

ECOLOGÍA DE *TAPIRUS BAIRDII* (PERISSODACTYLA: TAPIRIDAE) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL TRIUNFO (POLÍGONO I), CHIAPAS, MÉXICO

Iván LIRA TORRES¹, Eduardo J. NARANJO PIÑERA², Dario Marcelino GÜIRIS ANDRADE³,
Epigmenio CRUZ ALDÁN⁴

¹Universidad del Mar - Campus Puerto Escondido,
Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Juquila, CP 71980, Oaxaca, MÉXICO
ilira@zicatela.umar.mx

²Departamento de Ecología y Sistemática Terrestre, El Colegio de la Frontera Sur.
Ap. Postal 63, San Cristóbal de las Casas 29290, Chiapas, MÉXICO.
enaranjo@scl.ecosur.mx

³Universidad Autónoma de Chiapas. Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Carret. Delegación Teran – Emiliano Zapata Km. 8.5. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MÉXICO.

⁴Instituto de Historia Natural y Ecología del Estado de Chiapas (IHNE). Apdo. Postal N°6
C.P. 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MÉXICO

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la abundancia relativa, densidad poblacional, preferencia de hábitat, hábitos alimentarios, impacto de la cafecultura tecnificada, el ecoturismo y cacería en el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) dentro de la zona núcleo y de amortiguamiento del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. Se recorrieron 456.9 km de transectos lineales obteniéndose índices de abundancia relativa (0.67 huellas/km, 0.25 excretas/km, 0.40 ind/100 km) y densidad poblacional (0.07 ind/km²) diferentes a los reportados en otros estudios. Los tapires fueron más abundantes y utilizaron con mayor intensidad el Bosque Mesófilo de Montaña con respecto a los otros tipos de vegetación ($P < 0.01$), además de evitar el tránsito en senderos con mayor actividad ecoturística ($P < 0.0001$) y hábitats muy perturbados como los cafetales tecnificados, en la zona de amortiguamiento. La composición de la dieta consistió de tallos (50.6%), hojas (45.5%) y frutos (3.9%). Se recolectaron 25 especies de 27 familias vegetales consumidas por el tapir, entre las que destacaron Solanaceae, Rubiaceae y Asteraceae. Nueve de estas familias representan nuevos registros para la dieta de este mamífero. Los resultados de las entrevistas, así como de los informes del personal de la Reserva, reflejan que la cacería sobre la especie persiste de manera ocasional, sobre todo en los límites del área núcleo donde existe una constante transformación del hábitat a cafetales tecnificados. La permanencia del tapir en el área de estudio no sólo dependerá de evitar seguir abriendo senderos ecoturísticos para la observación de aves y otras actividades recreativas en la zona, si no de buscar sistemas agroforestales alternativos a los que actualmente se desarrollan y disminuir las presiones de cacería hacia esta especie animal en la zona de amortiguamiento del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo.

Palabras Clave: Bosque Mesófilo, Cacería, Chiapas, Ecoturismo, Ecología, Reserva de la Biosfera El Triunfo, *Tapirus bairdii*.

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the relative abundance, density, habitat use, feeding habits, impact of ecotourism and coffee plantations, and hunting of Baird's tapir (*Tapirus bairdii*) in the Polygon I of El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. Relative abundance indices and density estimates obtained along 456.9 km of transect lines (0.67 tracks/km, 0.25 tapir feces/km, 0.40 ind/100 km, and 0.07 ind/km²) were slightly different from

those reported in previous studies. Baird's tapir was more abundant and used with greater intensity the Cloud forest with respect to the other vegetation types ($P < 0.01$). Tapirs also avoided moving along transects with ecotourism activities ($P < 0.0001$), and very disturbed habitats such as coffee plantations. Tapir diet was composed by fiber (50.6%), leaves (45.5%), and fruit (3.9%). Twenty-five species of 27 plant families consumed by Baird's tapir were collected during the study. Nine of these plant families constitute new records for Baird's tapir diet. The best represented families were Solanaceae, Rubiaceae and Asteraceae. The analysis of interviews with residents of the study area and staff of the reserve, suggests that occasional tapir hunting persists mainly around the limits of the core area, where a constant transformation of forests into coffee plantations exists. The permanence of Baird's tapir in the study area will not only depend on avoiding further opening of transects for ecotourism, bird watching, and other recreational activities in the protected area, but also on looking for alternative agroforestry systems which may help to diminish hunting pressure towards this mammal in the buffer zones of El Triunfo Biosphere Reserve.

Key Words: Baird's Tapir, Chiapas, Cloud forest, Ecology, Ecotourism, El Triunfo Biosphere Reserve, Hunting, Mexico.

INTRODUCCIÓN

México es uno de los 12 países con mayor diversidad del planeta, además de gozar de incomparables riquezas naturales, en el contexto internacional el sur de México es reconocido por tener algunas de las áreas críticas de biodiversidad más amenazadas. Una de estas es el llamado Bosque Mesófilo de Montaña; también conocido como bosque de niebla o nubliselva (*cloud forest*), que de acuerdo a la *World Conservation Monitoring Center* (Centro de Monitoreo de la Conservación) el 46% de estos bosques en el mundo se encuentran en América Latina y solo en México se estima que el 5% de estos fragmentos presenta algún tipo de protección, siendo este tipo de vegetación el más raro del país (<1% del territorio nacional) (INE/SEMARNAP 1999, Ramamoorthy *et al.* 1993, Toledo 1988, Vales *et al.* 2000, Vidal 1999).

Chiapas es sin duda uno de los estados prioritarios para la conservación del Bosque Mesófilo de Montaña. Diversos esfuerzos se han realizado, destacándose el establecimiento de La Reserva de la Biosfera El Triunfo; en la Sierra Madre de Chiapas, la cual es una de las áreas más importantes para la reproducción, protección y conservación del Quetzal (*Pharomachrus mocinno*), el Pavón (*Oreophasis derbianus*) y la Tangara aliazul (*Tangara cabanisi*). La exuberante vegetación y diversidad de ecosistemas que se encuentran aquí han permitido sobrevivir a una gran variedad de fauna rara, endémica, amenazada y en peligro de extinción (Heath & Long 1991, INE/SEMARNAP 1999, Vales *et al.* 2000, Vidal 1999).

Además de las especies ya señaladas, se destaca la presencia del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (Gill, 1865). Esta especie es considerada en peligro de extinción (NOM-059- ECOL 2000) debido al efecto de las actividades humanas. La pérdida de hábitat y la cacería excesiva son frecuentemente las causas principales de esta declinación. Sin embargo, aún no está claro como está respondiendo esta especie a la fragmentación de su hábitat y a los diferentes sistemas locales de cacería empleados en los estados en los que subsiste: Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y límite suroeste de Veracruz. La conservación de esta especie dependerá de la eficacia de los planes de manejo para las áreas naturales que la contienen, lo que será posible si se cuenta con información confiable sobre sus requisitos de espacio, hábitat,

salud y nutrición. Hasta la fecha se han llevado a cabo pocos estudios, destacándose los trabajos de Naranjo y Cruz (1998) y Cruz (2001) en el sector noroeste de la Reserva de la Biosfera La Sepultura; Dirzo y Miranda (1991), Bolaños (2000), Naranjo *et al.* (2001) y Naranjo (2002) en la cuenca del río Lacantún; Selva Lacandona, Chiapas. March (1994) realizó una revisión bibliográfica para toda la República Mexicana, y sus resultados reflejan que el estado actual de las poblaciones mexicanas es escasamente conocido (Brooks *et al.* 1997, Emmons & Feer 1997, Fragoso 1991, IUCN 1982).

Los estudios de March y Flamenco (1996) revelan que los patrones de deforestación en la Reserva de la Biosfera El Triunfo han transcurrido en forma acelerada (9% de pérdida entre los años 1988 a 1993), donde los remanentes de vegetación primaria en buen estado de conservación se van restringiendo a los parteaguas de estas montañas. Estos parteaguas cumplen dos funciones importantes: 1) proveen refugio a innumerables especies de flora y fauna, y 2) juegan un papel fundamental en la economía de Chiapas al captar y aprovisionar agua que permite una elevada producción agropecuaria en las regiones económicas del Soconusco, la Frailesca e Istmo-Costa. El aporte de agua de la Sierra Madre de Chiapas es vital para la producción de café, el cual es uno de los principales generadores de divisas de la región. Como resultado de todo el desarrollo e incremento de la colonización de la Sierra Madre de Chiapas en la última década, es urgente evaluar en cuanto se esta afectando la diversidad faunística de la región.

El presente estudio involucra a una de las Regiones Terrestres Prioritarias del sureste de México (RTP 133: El Triunfo - La Encrucijada - Palo Blanco) y comienza con un programa de monitoreo en la región central de la Sierra Madre de Chiapas, específicamente en la zona núcleo y de amortiguamiento del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, esta área natural protegida cuenta con una población importante de tapir centroamericano, aún cuando no existen estudios específicos que apoyen esta suposición (Aranda 2000, Arriaga *et al.* 2000, March 1994). Además, esta área natural se diferencia de la Reserva de la Biosfera La Sepultura por presentar condiciones fisiográficas, topográficas y antropogénicas distintas, aunque ambas áreas naturales esta inmersas en la Sierra Madre de Chiapas. En este estudio nos enfocamos en: 1) estimar la abundancia relativa, densidad y preferencia de hábitat del tapir centroamericano en la zona núcleo y de amortiguamiento del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo y su posible correlación negativa con el ecoturismo, cafecultura tecnificada y cacería, además de 2) conocer los hábitos alimentarios de la especie en la zona de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de Estudio: La Reserva de la Biosfera El Triunfo (REBITRI); creada por decreto presidencial en marzo de 1990, esta localizada en al región central de la Sierra Madre de Chiapas, entre los 15°09'10" y 15°57'02" N y 92°34'04" y 93°12'42"O (Fig.1).

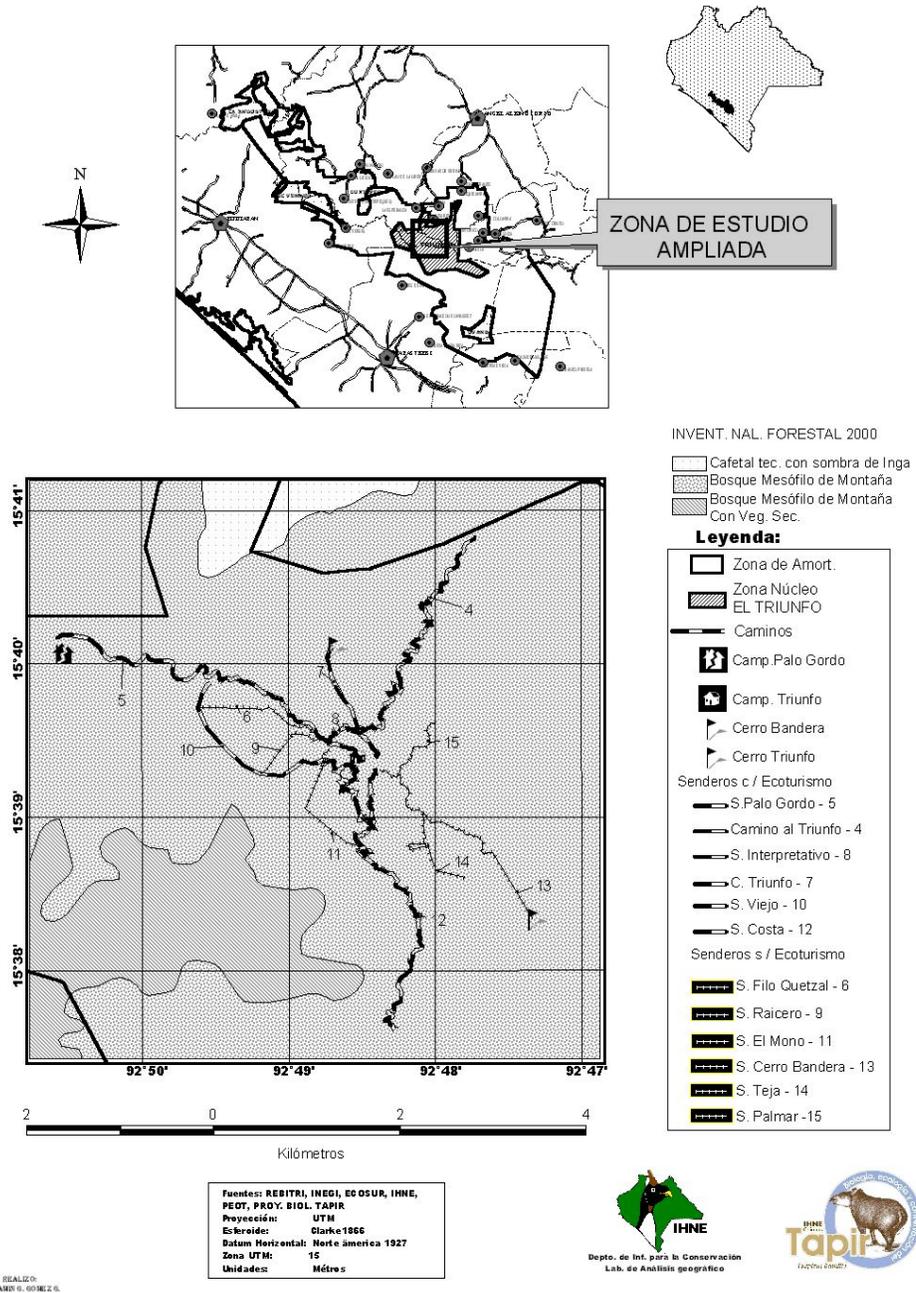


Figura 1
Zona de estudio

Cuenta con una superficie de 119,177-29-00 ha, dividida en dos zonas de manejo: La zona núcleo; conformada por 5 polígonos (I El Triunfo, II Ovando, III Cuxtepeques, IV El Venado, y V La Angostura), destinada a la protección e investigación de la biodiversidad y a la educación ambiental (25,763 ha), y la zona de amortiguamiento; con un solo polígono que envuelve a las zonas núcleo (93,458.41 ha), destinada a promover el desarrollo de actividades productivas sustentables como el café. El Polígono I (El Triunfo), es el más accesible y grande de todos, abarca una extensión de 10,000 ha presentando origen precámbrico y paleozoico, con rangos altitudinales que van desde los 1000 a los 2450 msnm. El clima predominante según la clasificación de Köppen; modificado por García (1973), es el A(C)(m)(m), el cual corresponde a semicálido húmedo y al C(m)(w) templado-húmedo, con abundantes lluvias en verano. La temperatura media anual del área fluctúa entre 18-22 °C y presenta una precipitación anual de 2500 a 3500 mm (Arreola *et al.* 1997, INE/SEMARNAP 1999, Long & Heath 1991).

Se han descrito siete comunidades vegetales para el área: *Gaultheria-Ugni-Vaccinium*, *Quercus-Matudaea-Hedyosmun-Dendropanax*, *Liquidambar-Quercus-Pinus*, *Cupressus-Pinus*, *Ficus-Coccoloba-Dipholis-Sapium*, *Garcinia-Inga-Desmopsis* y *Quercus salicifolia*, todas estas enmarcadas en el sistema de clasificación según Breedlove (1981), Long - Heath (1991) y Rzedowski (1991), de Bosques Mesófilos de Montaña.

Selección de Sitios de Muestreo: El presente estudio se llevó a cabo en la zona núcleo y de amortiguamiento del Polígono I de la REBITRI, consistiendo en un trabajo de campo de 10 meses con salidas entre ocho y nueve días (junio y septiembre del 2000 y febrero a septiembre del 2001), cuatro en época de secas y seis en época de lluvias. Del total de transectos ($N = 15$), 12 fueron establecidos en la zona núcleo y tres en la zona de amortiguamiento (cafetales tecnificados). De los 12 transectos establecidos en la zona núcleo, seis fueron seleccionados en veredas amplias (2 m de ancho como mínimo) previamente establecidos por personal de la Reserva con alto flujo de personas en actividades ecoturísticas (observación de aves, excursionismo, visitas escolares, etc.). Los otros seis se ubicaron en senderos cerrados al turismo y veredas que los tapires utilizan para desplazarse en la zona (transectos lineales de amplitud variada). La longitud de cada uno de los transectos varió entre 0,50 a 10 km, procurando en lo posible que cada transecto se ubicara dentro de un solo tipo de hábitat según el Inventario Nacional Forestal 2000 para esta área: Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Mesófilo de Montaña con Vegetación Secundaria y Cafetal Tecnificado (Aranda 2000, Burnham *et al.* 1980, Clemente 1996, Telleria 1986) (Fig.1).

Abundancia Relativa: Se realizaron conteos de rastros (huellas y excretas) para estimar la abundancia relativa de la especie en el área de estudio, apoyándose en la experiencia personal previa en otras áreas naturales protegidas y en las guías de campo de Aranda y March (1987) y Aranda (2000). Los conteos se realizaron entre las 08:30-17:00 h y el tiempo mínimo entre dos conteos en un mismo transecto fue de 20 días. En cada recorrido se registró el número total de grupos de huellas en una misma dirección y no huellas individuales, borrando posteriormente toda impresión para evitar

dobles conteos. En caso de encontrar más de una huella en el transecto, se midió el ancho máximo de la impresión dejada por la tercera falange del tercer dedo (pezuña media) de ambas patas. Cuando las medidas de dos o más huellas en un mismo transecto eran similares o variaban <0.5 mm, solamente se registraba una observación (Naranjo, 1995a; Naranjo & Cruz, 1998).

Los índices de abundancia relativa (AR) se calcularon con la siguiente fórmula:

$$AR = N/3km \quad \begin{array}{l} (1) \text{ n}^\circ \text{ de huellas observadas/km recorridos.} \\ (2) \text{ n}^\circ \text{ excretas observadas/km recorridos.} \\ (3) \text{ n}^\circ \text{ de tapires observados/100 km recorridos.} \end{array}$$

Estos índices fueron calculados por cada transecto, mes, tipo de vegetación, rango altitudinal e impacto humano (cafetal tecnificado, ecoturismo, sin ecoturismo). Cuando los valores de los índices no se ajustaron a una distribución normal, se hicieron comparaciones por medio de una prueba de Kruskal-Wallis. Las variables estación (seca y lluviosa), zonificación (núcleo y amortiguamiento) e impacto humano (ecoturismo y sin ecoturismo) fueron analizadas mediante la prueba Suma de Rangos de Mann-Whitney (Sokal & Rohlf 1995). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS para Windows Versión 8.0.

Densidad Poblacional: Se hicieron observaciones directas, anotando el número de tapires observados con respecto a la distancia perpendicular y longitud del transecto. La densidad se estimó mediante el método de Buckland *et al.* (1993), utilizando el programa *DISTANCE 3,5* (Thomas *et al.* 1998).

$$D = nA * f(0) / 2L \quad (N \text{ de individuos/km}^2; \text{ Buckland } et al. 1993).$$

Donde: D = densidad
 n = n° de individuos observados
 A = área de muestreo (km²)
 L = longitud del transecto (km)
 $f(0)$ = probabilidad de detección calculada a partir de las distancias perpendiculares de observación.

Preferencia de Hábitat: A partir de las cartas geográficas generadas en el Inventario Nacional Forestal 2000 y bases de datos de la Dirección General de la Reserva de la Biosfera El Triunfo y del El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), se construyeron mapas de la zona de estudio a escala gráfica de 1:479190, 1:81813 y de cobertura vegetal a escala gráfica de 1:70131 en el Laboratorio de Análisis Geográficos del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE). La preferencia de hábitat se estimó mediante la prueba de Chi-cuadrada, por medio del número de huellas y excretas se obtuvo la frecuencia observada, esperada y los intervalos de Bonferroni para cada tipo de cobertura vegetal utilizada por la especie, empleando el programa *HABUSE 4.0* (Byers *et al.* 1984) (Fig. 1).

Hábitos Alimentarios: Se documentó la actividad de ramoneo del tapir en el área, recolectando directamente plantas y frutos consumidos por la especie en base a la asociación con sus huellas e identificados con apoyo de personal del jardín botánico

del IHNE en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, para posteriormente ser depositadas en el Herbario CHIP de esta misma institución. Se elaboró un listado de las especies vegetales consumidas en el área de estudio de acuerdo a la clasificación de Breedlove (1986).

Se cuantificó la composición de la dieta mediante dos métodos de análisis de excretas: Frecuencia de Ocurrencia y Peso. Las excretas se recolectaron en bolsas de polietileno, registrando los datos del lugar, tipo de vegetación, altitud, número de transecto y fecha. Se recogió la mayor cantidad posible (1 kg) y en caso de quedar parte de ella se esparció en el suelo para no confundirla en otro recorrido (Cruz 2001, Naranjo 1995b).

Frecuencia de Ocurrencia: Las excretas pasaron por un proceso de deshidratación al sol y de cada muestra recolectada se tomó cinco gramos que se analizaron de acuerdo a la técnica propuesta por Chamrad y Box (1964) para ungulados y modificada por Naranjo y Cruz (1998) para esta especie. Se esparció una capa uniforme de 2-3 mm de espesor (± 5 g) sobre un cuadro de papel de 14 x 18 cm con líneas divisorias horizontales equidistantes, con un marco de puntos de 10 varillas, registrando la frecuencia de ocurrencia de cada uno de los tres tipos de alimento (hojas, tallos, frutos) en 100 puntos ubicados al azar para cada muestra.

Peso: Se separó en forma manual los componentes (hojas, tallos y frutos) presentes en 3 g de cada excreta recolectada y se pesaron en una balanza de triple brazo con precisión de 0.1 g. Se correlacionaron ambas pruebas mediante la utilización de una prueba de r de Pearson para contrastar los resultados obtenidos con ambos métodos de análisis. Posteriormente se compararon las proporciones de los componentes de las excretas de ambas pruebas por transecto, mes, altura y estacionalidad mediante pruebas de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney.

Impacto de la Cacería: Se aplicaron 24 entrevistas (cuestionario estructurado) a los residentes de las comunidades de Santa Rita, Nueva Colombia y 7 de Octubre, Municipio de Ángel Albino Corzo y Vega del Palmar, Municipio de la Concordia. De esta manera se obtuvo información sobre el número de tapires observados, cazados o capturados por unidad de tiempo, partes anatómicas aprovechadas, así como de los sitios preferidos de caza. Además se obtuvo información documentada sobre la cacería de esta especie, obtenida de los guardaparques de la misma REBITRI.

RESULTADOS

Abundancia Relativa: Se recorrieron 456.9 km de transectos lineales, obteniendo un total 381 registros entre la agrupación de rastros (huellas y excretas) y observaciones directas de tapir. El índice promedio de abundancia relativa para la especie en el área de estudio fue de 0.67 ± 0.74 (D.E.) huellas/km; 0.25 ± 0.53 excretas/km y 0.40 ± 0.94 ind/100 km. Los transectos con mayor índice de abundancia de huellas ($H= 78.9$; $gI=$

14; $P < 0.0001$) y excretas ($H = 58.6$; $gl = 14$; $P < 0.0001$) fueron: Filo Quetzal con 2.5 huellas/km y 1.33 excretas/km; Mono: 1.8 huellas/km y 1.76 excretas/km; Teja: 0.96 huellas/km y 0.23 excretas/km, y Cerro Bandera: 0.84 huellas/km y 0.33 excretas/km.

También se observó una mayor frecuencia de rastros (huellas y excretas) en la zona núcleo de la REBITRI que en la de amortiguamiento ($U = 1230$; $gl = 1$; $P < 0.0001$) (Cuadro 1 y 2). De la misma manera, se encontraron mayores frecuencias de rastros (huellas y excretas) en veredas naturales cerradas al turismo que en senderos utilizados en actividades turísticas ($U = 3201.5$; $gl = 1$; $P = 0.0246$). No se encontraron rastros de tapir en los senderos ubicados dentro de los cafetales ($H = 33.4$; $gl = 2$; $P < 0.0001$) (Cuadro 3). No se observaron diferencias significativas en los índices reportados en cuanto a temporadas seca (febrero - mayo) y lluviosa (junio - septiembre) ($U = 4502.5$; $gl = 1$; $P = 0.9175$), ni entre meses del año ($H = 10.1$; $gl = 9$; $P = 0.3424$). Los rangos altitudinales donde se observaron las mayores frecuencias de rastros fueron 1900 y 2099 msnm.

Cuadro 1

Transectos en la zona núcleo y de amortiguamiento del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.

Nº	Transecto	Longitud (Km)	Total Muestras	Distancia Total (Km)	Vegetación	Impacto Humano
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO						
1	Cafetal	0.6	10	6	veg. sec.	Cafetal tecnificado / s. Inga
2	Cafetal	1.1	10	11	veg. sec.	Cafetal tecnificado / s. Inga
3	Cafetal	0.8	10	8	veg. sec.	Cafetal tecnificado / s. Inga
	Total Parcial	2.5		25		
ZONA NÚCLEO						
4	Camino Principal	10	10	100	bmm	Ecoturismo
5	Cerro Triunfo	2.6	10	26	bmm	Ecoturismo
6	Palo Gordo	8	10	80	bmm, veg sec.	Ecoturismo
7	S. Interpretativo	0.65	10	6.5	bmm	Ecoturismo
8	Costa	3.3	10	33	bmm, veg sec	Ecoturismo
9	Viejo	3.3	10	33	bmm, veg sec	Ecoturismo
	Total Parcial	27.85		278.5		
10	Cerro Bandera	6.6	10	66	bmm, veg sec	S / Ecoturismo
11	Raicero	0.49	10	4.9	bmm,	S / Ecoturismo
12	Filo Quetzal	0.75	10	7.5	bmm	S / Ecoturismo
13	Mono	3	10	30	bmm	S / Ecoturismo
14	Teja	3	10	30	bmm, veg sec	S / Ecoturismo
15	Palmar	1.5	10	15	bmm	S / Ecoturismo
	Total Parcial	15.34		153.4		
	Total	45.69		456.9		

Tipos de vegetación y abreviaturas: cafetal tecnificado / s. inga (Cafetal Tecnificado con Sombra de Inga), bmm (Bosque Mesófilo de Montaña), veg. sec. (Vegetación Secundaria). Impacto Humano: S / Ecoturismo (Sin Ecoturismo), Ecoturismo (Observación de Aves, Recorridos en la Reserva por Turistas en Diversas Actividades).

Densidad Poblacional: Durante los recorridos realizados en el presente estudio sólo se logró la observación directa de 3 tapires (2 machos adultos y un juvenil indeterminado). De estos ejemplares dos fueron localizados en el bosque mesófilo de montaña y uno en vegetación secundaria. La densidad dentro del Polígono I de tapires (\pm error estándar) estimada en 456.9 km recorridos fue de 0.07 ± 0.03 ind/km².

Asumiendo esta densidad, se procedió a realizar un cálculo para el área de estudio (64.8 km²), donde se obtuvo una población total de 4.53 ind, y se extrapoló para todo el Polígono I (100 km²), obteniéndose una población de 7.0 tapires.

Cuadro 2

Frecuencias e índice de abundancia relativa de huellas, excretas y observaciones directas de *T. bairdii* en 15 senderos del Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.

Transecto	Distancia	N°			Abundancia Relativa		
	Total Recorrida (Km)	Huellas	Excretas	Obs. Dir.	Huellas	Excretas	Obs. Dir.
Cafetal 1	6	0	0	0	0	0	0
Cafetal 2	11	0	0	0	0	0	0
Cafetal 3	8	0	0	0	0	0	0
Camino Principal	100	1	0	0	0.01	0	0
Cerro Triunfo	26	4	0	0	0.15	0	0
Palo Gordo	80	56	1	1	0.7	0.01	1.25
S. Interpretativo	6.5	2	0	0	0.3	0	0
Costa	33	8	1	0	0.24	0.03	0
Viejo	33	42	2	0	1.27	0.06	0
Cerro Bandera	66	56	22	1	0.84	0.33	1.51
Raicero	4.9	5	0	0	1.02	0	0
Filo Quetzal	7.5	19	10	0	2.5	1.33	0
Mono	30	55	53	1	1.8	1.76	3.33
Teja	30	29	7	0	0.96	0.23	0
Palmar	15	4	1	0	0.26	0.06	0
Media Anual	-	-	-	-	0.67	0.25	0.40
D. E.	-	-	-	-	0.74	0.53	0.94

Frec. Rastros vs Transecto ($H= 82.2$; $gl= 14$; $P < 0.0001$)*

Frec. Huellas vs Transecto ($H= 78.9$; $gl= 14$; $P < 0.0001$)*

Frec. Excretas vs Transecto ($H= 58.6$; $gl= 14$; $P < 0.0001$)*

* Diferencias Significativas

Preferencia de Hábitat: De acuerdo a los rastros obtenidos (huellas y excretas), el Bosque Mesófilo de Montaña fue el hábitat significativamente más utilizado que lo esperado ($X^2=135.8$; $gl=4$; $P < 0.01$). La vegetación secundaria le siguió en cuanto a utilización en la observación únicamente de huellas. Los cafetales tecnificados; no obstante de su extensión, no fueron utilizados por la especie (Cuadro 4). Comparando los índices de abundancia relativa obtenidos por tipo de vegetación, se obtuvieron mayores valores en el bosque mesófilo de montaña respecto a la vegetación secundaria y al cafetal ($H= 41.6$; $gl= 2$; $P < 0.0001$).

Hábitos Alimentarios: Del total de excretas localizadas ($N= 97$), 90 (92.8%) presentaban características físicas adecuadas para su análisis. Se evitaron aquellas excretas demasiado viejas o que presentaban desarrollo de raíces. Del total de excretas analizadas, 40/90 (44.4%) correspondieron a la estación lluviosa y 50/90

(55.5%) a la estación seca. Se encontró una correlación positiva entre los porcentajes de cada categoría de alimentación en las excretas obtenidas a través de los dos métodos de análisis empleados (r de Pearson= 0.008; $gl= 270$; $P < 0.0001$), por lo que en lo consecutivo solamente se presenta el resultado correspondiente a frecuencia de ocurrencia.

Cuadro 3

Frecuencias e índice de abundancia relativa de huellas (H), excretas (E) y rastros (R) de *T. bairdii* por Impacto humano en el Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.

Transecto	Distancia Total Recorrida (Km)	Abundancia Relativa											
		N°			Cafetal Tecnificado/ S. Inga			Ecoturismo			S / Ecoturismo		
		H	E	R	H	E	R	H	E	R	H	E	R
Cafetal 1	6	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Cafetal 2	11	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Cafetal 3	8	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Camino Principal	100	1	0	1	-	-	-	0.01	0	0.01	-	-	-
Cerro Triunfo	26	4	0	4	-	-	-	0.15	0	0.15	-	-	-
Palo Gordo	80	56	1	58	-	-	-	0.7	0.01	0.72	-	-	-
S. Interpretativo	6.5	2	0	2	-	-	-	0.3	0	0.30	-	-	-
Costa	33	8	1	9	-	-	-	0.24	0.03	0.27	-	-	-
Viejo	33	42	2	44	-	-	-	1.27	0.06	1.33	-	-	-
Cerro Bandera	66	56	22	79	-	-	-	-	-	-	0.84	0.33	1.19
Raicero	4.9	5	0	5	-	-	-	-	-	-	1.02	0	1.02
Filo Quetzal	7.5	19	10	29	-	-	-	-	-	-	2.5	1.33	3.86
Mono	30	55	53	109	-	-	-	-	-	-	1.8	1.76	3.63
Teja	30	29	7	36	-	-	-	-	-	-	0.96	0.23	1.20
Palmar	15	4	1	5	-	-	-	-	-	-	0.26	0.06	0.33
Media	-	-	-	-	0	0	-	0.44	0.016	0.46	1.23	0.61	1.87
D. E.	-	-	-	-	0	0	-	0.46	0.024	0.48	0.79	0.74	1.49

Frec. Rastros vs Impacto Humano: ecoturismo/sin ecoturismo ($U= 3201.5$; $gl= 1$; $P= 0.0246$)*

Frec. Rastros vs Impacto Humano: cafetal tec./ecoturismo/sin ecoturismo ($H= 33.4$; $gl=2$; $P < 0.0001$)*

* Diferencias Significativas

A partir del análisis de 90 excretas, se encontró que la dieta del tapir en el área de estudio está compuesta en mayores proporciones de tallos ($50.6\% \pm 15.9$ D.E.) y hojas ($45.5\% \pm 14.8$ D.E.) que de frutos ($3.9\% \pm 10.1$ D.E.). Las frecuencias de hojas ($F= 2.36$; $gl= 1$; $P= 0.0301$) ($U= 2143$; $gl=1$; $P= 0.0088$) y tallos ($H= 15.2$; $gl= 7$, $P= 0.0335$) ($U= 1478$; $gl= 1$; $P= 0.0056$) encontrados en las excretas variaron mensualmente y estacionalmente. Los frutos mostraron cambios mensuales ($H= 21.4$, $gl=7$; $P= 0.0032$) pero no presentó cambios estacionales ($U= 1974$, $gl=1$; $P= 0.2115$). La proporción de los tres componentes fue similar entre transectos y rangos altitudinales (Cuadro 5).

Cuadro 4

Frecuencia esperada y observada de rastros (huellas y excretas) de *T. bairdii* por tipo de hábitat en el Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.

Hábitat	Hectáreas	ÁREA %	Fe	Pfe ₁	Fo	Pfo ₂	Int. Bonferroni P< 0.0100
Cafetal Tecnificado con Sombra de Inga	1631.15	0.25	95.25	0.250	0	0.000 (-) ³	0.000 – 0.002
Vegetación Secundaria	555.34	0.09	34.29	0.090	62	0.163 (+) ⁴	0.107 – 0.218
Bosque Mesofilo de Montaña	4298.1	0.66	251.5	0.660	319	0.837 (+) ⁴	0.782 – 0.893
TOTAL	6484.59	1	381	1	381	1	

¹ Proporción de frecuencias esperadas de rastros

² Proporción de frecuencias observadas de rastros

³ Hábitat significativamente menos utilizado que lo esperado.

⁴ Hábitat significativamente más utilizado que lo esperado.

Fe: Frecuencia esperada.

Fo: Frecuencia observada.

Intervalos de Bonferroni ($\chi^2=135.783$; gl=4; $P<0.01$).

Cuadro 5

Porcentaje estacional de hojas, tallos y frutos en la dieta de *T. bairdii* según dos métodos de análisis de contenidos de excretas, colectadas en el Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México.

Estación	Método de Estimación					
	Frecuencia (%)			Peso (%)		
	Hojas	Tallos	Frutos	Hojas	Tallos	Frutos
Lluviosa (N= 40)	49.40	45.75	4.83	59.98	35.21	4.81
Seca (N= 50)	42.34	54.44	3.18	55.72	40.33	3.90
Ciclo anual (N= 90)	45.48	50.58	3.91	57.62	38.05	4.30
D. E.	14.77	15.92	10.10	15.21	16.70	12.35

Frec. vs Peso (r de Pearson= 0.008; gl= 270; $P < 0.0001$)*

* Correlación positiva.

La actividad de ramoneo de la especie fue documentada; así como también la búsqueda de semillas en las excretas analizadas en las pruebas anteriormente descritas, recolectándose 45 ejemplares entre plantas y semillas de árboles, arbustos y hierbas pertenecientes a 27 familias, 35 géneros y 25 especies identificadas hasta el momento. Las familias mejor representadas fueron Solanaceae (13%), Rubiaceae (12%), Asteraceae (11%). Nueve de las familias vegetales observadas representan nuevos registros para la dieta de *T. bairdii*: Actinidiaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Saurauiceae, Scrophulariaceae, Smilacaceae y Theaceae (Cuadro 6).

Cuadro 6

Descripción taxonómica y partes consumidas del sustrato alimenticio del *T. bairdii* en el Polígono I de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. (junio del 2000 – septiembre del 2001). *Nuevos registros para la dieta de la especie.

N°	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA BIOLÓGICA	PARTES CONSUMIDAS
1	Actinidiaceae*	<i>Saurauia</i>	<i>matudai</i> (Lundell)	Hierba	Hojas y Tallos
2	Acanthaceae			Arbusto	Hojas y Tallos
3	Araceae	<i>Philodendron</i>	sp.	Hierba	Hojas y Tallos
4	Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>montanum</i> (Hemsley)	Hierba	Hojas y Tallos
5	Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	<i>sanderianus</i> (Hemsley)	Árbol	Hojas y Tallos
6	Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	<i>xalapensis</i> (H.B.K.)	Árbol	Hojas y Tallos
7	Arecaceae	<i>Chamedorea</i>	sp.	Arbustiva	Hojas y Tallos
8	Arecaceae	<i>Geonoma</i>	<i>seleri</i> (Burret)	Arbustiva	Hojas y Tallos
9	Asteraceae			Hierba	Hojas y Tallos
10	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>greenmanii</i> (L.O.Williams)	Hierba	Hojas y Tallos
11	Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>hexagona</i> (Rob. & Greenm)	Arbol	Hojas y Tallos
12	Asteraceae			Hierba	Hojas y Tallos
13	Asteraceae			Hierba	Hojas y Tallos
14	Begoniaceae*	<i>Begonia</i>	sp.	Hierba	Hojas y Tallos
15	Clethraceae	<i>Clethra</i>	<i>matudai</i> (Lundell)	Árbol	Hojas y Tallos
16	Cucurbitaceae			Hierba	Hojas y Tallos
17	Cucurbitaceae	<i>Ahzoilia</i>	<i>composita</i> (Standley & Steyerm)	Hierba	Tallos
18	Fagaceae	<i>Quercus</i>	sp.	Árbol	Semillas
19	Gesneriaceae*			Hierba	Hojas y Tallos
20	Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>coriacea</i> (Griseb)	Árbol	Semilla
21	Melastomataceae	<i>Conostegia</i>	<i>volcanalis</i> (Standley & Steyerm)	Arbol	Hojas y Tallos
22	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>glabrata</i> (H.B.K.)	Árbol	Hojas y Tallos
23	Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	<i>compressa</i>	Árbol	Hojas y Tallos
24	Papaveraceae*	<i>Bocconia</i>	<i>arborea</i> (S. Watson)	Hierba	Hojas y Tallos
25	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i>	sp.	Hierba	Hojas y Tallos
26	Pinaceae*	<i>Pinus</i>	sp.	Árbol	Restos Vegetales
27	Poaceae	<i>Chusquea</i>	sp.	Arbustivo	Tallos
28	Poaceae	<i>Lasiacis</i>	sp.	Sufructicosa	Semilla
29	Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	sp.	Árbol	Hojas y Tallos
30	Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	sp.	Arbusto	Semilla
31	Rubiaceae	<i>Chiococca</i>	<i>belizensis</i> (Lundell)	Arbusto	Hojas y Tallos
32	Rubiaceae	<i>Rondeletia</i>	<i>albida</i> (Lundell)	Árbol	Hojas y Tallos
33	Rubiaceae	<i>Palicourea</i>	sp.	Arbusto	Hojas y Tallos
34	Saurauiaceae*	<i>Saurauia</i>	<i>madrensis</i> (B.T. Keller & Breend)	Arbol	Hojas y Tallos
35	Scrophulariaceae*	<i>Leucocarpus</i>	<i>perfoliatus</i> (H.B.K.)	Hierba	Hojas y Tallos
36	Smilacaceae*	<i>Smilax</i>	sp.	Hierba	Tallos
37	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>chrysotrichum</i> (Schlecht)	Hierba	Hojas y Tallos
38	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>aff. nigrum</i>	Hierba	Hojas y Tallos
39	Solanaceae	<i>Witheringia</i>	<i>aff. stramonifolia</i> (H.B.K.)	Hierba	Hojas y Tallos
40	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>nigrescens</i> (M. & G.)	Hierba	Hojas y Tallos
41	Solanaceae	<i>Nicandra</i>	<i>physalodes</i> (Gaertn)	Hierba	Hojas y Tallos
42	Solanaceae	<i>Jaltomata</i>	<i>procumbens</i> (J.L. Gentry)	Hierba	Hojas y Tallos
43	Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	sp.	Árbol	Hojas y Tallos
44	Theaceae*	<i>Symplococarpon</i>	<i>purpusii</i> (Kobuski)	Árbol	Hojas y Tallos
45	Tiliaceae	<i>Luehea</i>	<i>candida</i> (Martius)	Árbol	Semilla

Impacto de la Cacería: Se aplicaron únicamente 24 entrevistas a las comunidades de las inmediaciones del Polígono I de El Triunfo, debido a que estas se mostraron indecisas y desconfiadas en participar. El 100% de los entrevistados se dedican a actividades relacionadas con la agricultura; principalmente a la producción de café tecnificado. De este total el 41.7% afirmó haber visto tapires al menos en una ocasión en su vida y el 12.5% durante los últimos cinco años, principalmente en el Bosque Mesófilo de Montaña, Selvas Bajas Caducifolias y Bosque de Pino – Encino. Solamente 20.8% de los entrevistados que han visto a los tapires confirmaron haber participado en la captura o cacería de la especie en la región; principalmente en la selva baja caducifolia y el bosque mesófilo de montaña, empleando armas de fuego (Rifle calibre 0.22) y perros. La finalidad de la caza fue la obtención de carne, piel y vísceras. De las personas que han visto a la especie, 25% mencionó saber qué tipo de alimento consumía el tapir en el área y sólo el 4.2% comentó que le ha causado daño en sus parcelas principalmente en el consumo de hortalizas.

Además de la información obtenida en la encuesta, el personal de la misma Reserva nos informó que en los últimos 21 años (1980-2001) han tenido reportes de siete tapires cazados en la región; todas ellos con la finalidad de obtener carne para consumo familiar, empleando rifle calibre 0.22 y perros. Los principales ejidos que se localizan en los alrededores de la reserva y que han efectuado estos hechos son: Monterrey con dos ejemplares (1996-1999), Loma Bonita con un ejemplar (1996), El Naranja con un ejemplar (1993) e indígenas desplazados de la zona de los Altos de Chiapas (Tzotziles) que invadieron el Campamento Palo Gordo; propiedad de la REBITRI, con dos individuos entre los años de 1985 y 1986. Finalmente, durante el desarrollo del presente trabajo se reportó que pobladores de la región conocida como El Paval; en la vertiente del pacífico, cazaron un ejemplar macho adulto (2001).

DISCUSIÓN

Abundancia Relativa: Los resultados reflejan una mayor abundancia de tapires dentro de la zona núcleo con respecto a la de amortiguamiento, observándose un mayor uso de veredas naturales respecto a los senderos establecidos para ecoturismo por personal de la reserva, así como en los construidos por la finca cafetalera. Se pudo observar de manera similar a los reportes de Noss y Cuéllar (2000) para los ungulados del Chaco Boliviano, que los tapires cruzaban estas brechas o caminos preestablecidos en la zona núcleo, evitando hacer recorridos largos tanto en ellos como en los cafetales tecnificados de la zona de amortiguamiento. Este comportamiento posiblemente se deba a que los tapires pueden ser más vulnerables a la cacería y la depredación en áreas abiertas, como ha sucedido en décadas pasadas.

No obstante de lo anterior, faltan muchos estudios para considerar al ecoturismo como un problema de conservación para la mastofauna de la región, considerando que esta actividad es una entrada adicional de recursos económicos para el manejo, difusión y conservación de la reserva. Actualmente el Polígono I representa uno de los principales atractivos turísticos de la región y el estado en general. Sin embargo, los

resultados de este estudio sugieren que si se siguen abriendo senderos para el desarrollo de actividades ecoturísticas es probable que las poblaciones de este ungulado tengan que desplazarse a otras localidades, donde no tendrán la protección adecuada por parte de la reserva y serán más vulnerables a la cacería, como se observó en los límites de varias comunidades asentadas en esta región. Por lo anterior se sugiere: a) no abrir más transectos turísticos o impactar más zonas para este fin en el Polígono I; b) aprovechar al máximo los senderos principales, tales como El Costa, El Viejo, Palo Gordo, Cerro El Triunfo, Sendero Interpretativo y Camino a Prusia, evitando que turistas o estudiantes transiten en senderos cerrados; c) establecer límites razonables para el número de personas que transitan por los principales senderos del parque, específicamente en la época seca y en los meses pico de visita (febrero a junio); d) suministrar a los visitantes folletos sobre el comportamiento que deben tener dentro del área para evitar perturbar a los animales, y por último e) evaluar si lo encontrado en este estudio es aplicable a otros mamíferos grandes de la región como: *Mazama americana*, *Tayassu tajacu* y *Puma concolor*.

No hubo diferencias estacionales ni mensuales en las frecuencias de rastros, posiblemente debido a condiciones similares del ambiente y terreno (humedad relativa alta y homogeneidad en los tipos de suelo de la región) en los dos periodos, presentando buenas condiciones para la impresión de huellas (Cuarón et al. 2001). Además de la disponibilidad de cuerpos de agua, abundante follaje verde y cobertura vegetal para refugiarse durante el año y baja presión de cacería dentro del Polígono I. Las condiciones aquí expuestas solo pudieron ser observadas dentro de la zona núcleo y en las partes más inaccesibles, en las cuales esta especie puede permanecer largos periodos de tiempo, pudiendo llevar a cabo todas sus funciones vitales.

El índice de abundancia relativa para el tapir obtenido en el presente trabajo (0.67 huellas/km), es muy similar al estimado por Naranjo (1995a) con 0.60 huellas/km, para el Parque Nacional Corcovado, en Costa Rica, así como superior al reportado por Naranjo y Cruz (1998) con 0.24 huellas/km, e inferior al de Cruz (2001) con 1.37 huellas/km, en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, en el Estado de Chiapas, México. Además Dirzo y Miranda (1991) en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, reportaron un índice de 0.15 huellas/km, en tanto que Bolaños (2000) encontró para la cuenca del río Lacantún 0.30 huellas/km. La abundancia estimada en estos últimos dos trabajos es inferior a la observada en este estudio.

Estas diferencias pueden estar relacionadas con las distintas técnicas empleadas en los estudios citados, así como a las variaciones en los diseños experimentales, periodos de tiempo, esfuerzo de muestreo, características altitudinales, climáticas, topográficas, edáficas, presencia o ausencia de turistas que recorren estas áreas naturales protegidas y las diferentes presiones de cacería a las que son sujetos estos animales. Estas variables juegan un papel fundamental en la distribución y abundancia de este mamífero y por tal motivo la heterogeneidad de los resultados aquí mostrados.

Densidad Poblacional: La densidad obtenida en este estudio para *T. bairdii* (0.07 ind/km²) fue inferior a las reportadas por Terwilliger (1978) con 0.67 ind/km²; Glanz (1982) con 0.53 ind/km²; Naranjo (1995a) con 0.6 ind/km²; Foerster (1998) con 0.8

ind/km²; Bolaños (2000) y Cruz (2001), ambos con 0.20 ind/km² y Naranjo *et al.* (2001) con 0.22 ind/km². Pero similar a los reportes de Williams (1984) con 0.15 – 0.24 ind/km² en Santa Rosa, Costa Rica; Fragoso (1991) con 0.05 – 0.16 ind/km² en Chiquibul, Belice, Flesher (1999) con 0.05 – 0.24 ind/km² para las montañas del noroeste de Honduras. Es posible que las variaciones antes observadas estén relacionadas con las distintas condiciones topográficas y climáticas de los hábitats, con las variantes en los modelos de estimación empleados, las diferencias en cuanto a estructura y composición florística de las localidades estudiadas y el número de observaciones directas logradas.

La dificultad de observar tapires en el Polígono I de la REBITRI posiblemente esté correlacionada con los siguientes factores: a) difícil acceso al campamento base, así como a las veredas utilizadas por los animales, b) alta densidad del sotobosque, c) fuertes pendientes (>60°) en la localidad, así como humedad relativa y precipitación pluvial de las más altas en el país, d) traslape de las áreas de acción individual de la especie, además de la existencia de otros cuatro polígonos con características fisiográficas similares y conectividad entre ellos a través de los parteaguas de la reserva, e) error en la capacidad de detección del observador y f) constante presión de cacería a la que está sujeta la especie por las comunidades asentadas alrededor de la zona núcleo. Los factores antes descritos influyen en las estimaciones de densidad para la localidad, no obstante, existe un marcado contraste entre este resultado con respecto a la abundancia relativa de la especie reportada para esta misma área; la cual está dentro de los rangos estimados para otras regiones neotropicales, lo que sugiere que la especie dentro del Polígono I de la REBITRI pudiera encontrarse en buen estado de conservación.

Preferencia de Hábitat: Las variaciones observadas en los índices de abundancia relativa de tapir en el Polígono I de la REBITRI, parecen deberse más que a la disponibilidad de agua y alimento, al grado de transformación del hábitat y las actividades humanas desarrolladas aquí; llámese cafecultura tecnificada. No obstante, la permanencia de la especie en la zona núcleo, probablemente esté asociada con la disponibilidad de agua, forraje, sitios de protección y descanso que solamente estas áreas pueden brindar. Estos datos son sustentados por el hecho que las abundancias de huellas y excretas fueron nulas en los transectos establecidos dentro de los cafetales tecnificados, en comparación con los bosques mesófilos de montaña y la vegetación secundaria. Cabe aclarar que en este último hábitat solamente se pudieron registrar huellas pero no excretas de tapir, precisando además que estos lugares no han sido fragmentados por la actividad humana, sino que por el contrario, son producto de la heterogeneidad provocada por las fuertes lluvias y deslaves de 1998 en la región, los cuales afectaron fuertemente la costa de Chiapas. El estado de sucesión primaria en este hábitat es grande, existiendo una gran cantidad de rebrotes y plántulas de árboles, arbustos y hierbas; sumamente atractivos para los tapires e ideales para que los animales en su transitar, ramoneen y continúen su camino a lo largo de la gran matriz de bosque mesófilo de esta localidad.

Los cafetales localizados en nuestra zona de estudio, son cultivados en las partes medias y bajas de ambas vertientes de la Reserva; con rangos altitudinales que van desde los 400 a los 1600 msnm, utilizando sombra de árboles de especies inducidas como: chalum (*Inga micheliana*), caspirol (*I. laurina*), paterno (*I. paterno*) y machetón (*I. radians*), los cuales abarcan una pequeña franja de la distribución de los bosques mesófilos de montaña y la gran mayoría en lo que alguna vez fueron selvas medianas y altas perennifolias (March & Flamenco, 1996). La mayoría de los ejidos, que se ubican en la zona de amortiguamiento de esta área, dedican buena parte de su superficie al cultivo del café convencional; sin embargo, la infraestructura que poseen es menos sofisticada en comparación con la utilizada por las fincas en la producción de café tecnificado (INE/SEMARNAP 1999). Lo anterior es confirmado por Arreola et al. (1997), quien encontró que en 1975, el 80.2% del área de El Triunfo estaba cubierta por vegetación conservada y el resto correspondía a hábitat transformados, situación inversa a la observada en 1995, donde la vegetación prístina cubría el 68.9% de la reserva. Esto significa que en un período de 20 años, se han transformado 13.526 ha de hábitat a otros usos del suelo; principalmente cafetales, a una tasa de 676 ha por año. Si esta situación continúa en las próximas décadas podría afectar seriamente la distribución del tapir y la riqueza de mamíferos de la región (Muñoz et al. 2000).

Como ya se ha mencionado antes, el café tecnificado es el cultivo más importante de la región tanto por superficie ocupada como por su destino comercial y determina otros procesos productivos y actividades económicas de la zona. Aunque Gallina et al. (1996), y Moguel y Toledo (1999) mencionan que estas áreas tienen importancia ecológica al servir como refugios naturales y corredores biológicos para algunos mamíferos, nuestros resultados demuestran que específicamente para el tapir en el Polígono I esto no aplica, por lo que se recomienda el uso de técnicas de carácter agroecológicas y agroforestales donde se incluyan cultivos que actualmente se conoce tienen altos rendimientos, intercalados con leguminosas y hortalizas. Esta diversificación de cultivos podría realizarse mediante el establecimiento de policultivos de café orgánico con sombra natural o de "café amigable con la naturaleza", ya que actualmente el momento es adecuado para difundirlo como actividad productiva que además de dar altos rendimientos, contribuye en la conservación de los procesos ecológicos. Esta aseveración, se basa en que el tipo de agricultura orgánica está empezando a tener aceptación por parte de los cafecultores de la región, debido a su conocimiento de que en otros países de Centro y Sudamérica han demostrado ser económica y ambientalmente redituables.

La preferencia del hábitat aquí mostrada por la especie coincide parcialmente con los trabajos de Naranjo (1995a), quien encontró mayor frecuencia de rastros de tapir en sitios con buen estado de conservación en las selvas tropicales húmedas del Parque Nacional Corcovado en Costa Rica, así como con los reportes de Naranjo y Cruz (1998), y Cruz (2001), quienes observaron que el tapir prefiere evitar en lo posible hábitat muy transformados y con una mayor actividad humana, prefiriendo las selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias. Considerando lo anterior, se infiere que las características fisiográficas y antropogénicas del Polígono I de la REBITRI posiblemente han emanado una adaptación de los tapires, restringiendo su distribución

a las partes más altas de la reserva. La preferencia de hábitat mostrada por *T. bairdii* en este estudio complementa lo expuesto por Williams (1984), Fragoso (1987) y Muench y Naranjo (2001) en cuanto a que la disponibilidad de alimento y agua son factores importantes en la selección de hábitat por la especie.

Hábitos Alimentarios: Los porcentajes en los componentes de las excretas de tapir en esta área fueron muy similares a los observados en Costa Rica (Foerster 1998, Naranjo 1995b), a La Sepultura (Cruz 2001, Naranjo & Cruz 1998) y a la cuenca del río Lacantún (Naranjo *et al.* 2001), observándose en este trabajo variaciones estacionales en el consumo de hojas y tallos, pero no de frutos y semillas encontradas en las excretas. Esta similitud estacional en los porcentajes de frutos, puede deberse a varios factores: a) ser el resultado de una estrategia de sobrevivencia que muchas plantas tienen en el área al producir frutos muy jugosos y carnosos pero de rápida fermentación, de semilla pequeña y palatables, pero diseñados para la dispersión principalmente por aves y roedores; b) distinta disponibilidad de frutos en gradientes altitudinales variables y por ende en diferentes tipos de hábitat; c) subestimación del consumo de frutos por la especie al excluir trabajos de análisis de contenidos estomacales; y d) diferencias en la conducta de forrajeo entre poblaciones de diferentes localidades.

De las 27 familias vegetales reportadas en este estudio como parte de la dieta del tapir, 18 han sido reportadas por otros autores (Cruz 2001, Janzen 1982, March 1994, Naranjo 1995b, Naranjo & Cruz 1998, Olmos 1997, Terwilleger 1978, Williams 1984). Las nueve restantes: Actinidiaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Saurauiaceae, Scrophulariaceae, Smilacaceae y Theaceae constituyen nuevos registros para la dieta de la especie. Estos nuevos registros eran esperados debido a las marcadas diferencias entre la composición florística de la misma Sierra Madre de Chiapas y otras localidades donde se ha estudiado a la especie en todo su rango de distribución (Breedlove 1981).

Impacto de la Cacería: La cacería del tapir en el Polígono I de la REBITRI; al igual que en otras localidades de Mesoamérica continúa de manera ocasional. Los resultados aquí mostrados y los informes del personal de la misma reserva demuestran que esta actividad es predominantemente de subsistencia, ya que la mayoría de los residentes locales que la practican son de escasos recursos económicos, desplazados de otras regiones del estado, o inmigrantes que se han establecido en la región. No obstante que esta reserva fue creada desde 1990 y a la fecha se ha realizado un importante trabajo de difusión de los objetivos, funciones y beneficios de esta área en muchos de las localidades alrededor de ella, la realidad es que existe en la actualidad personal insuficiente para estas tareas. En el área existen algunos ejidos que en los últimos años han cambiado su manera de vivir, al prestarse dentro de sus terrenos al desarrollo de actividades no acordes a las recomendadas en el plan de manejo (ganadería extensiva, extracción forestal, monocultivo, cacería, etc), por lo que en un futuro no lejano podrían ocasionar serios conflictos con la reserva y la conservación de sus recursos naturales.

En las décadas de los 80's – 90's fueron cazados seis tapires en los límites del Polígono I, y en el 2001 fue uno. Si consideramos que la población total de la especie en esta área fue estimada en siete individuos, la cifra de animales reportados como cosechados es bastante alta, considerando que la especie es muy sensible a esta actividad por su bajo potencial reproductivo, su prolongado retraso a la primera reproducción, largos tiempos generacionales y su necesidad de áreas extensas de bosque para coexistir. Si a lo anterior le sumamos los actuales procesos de fragmentación de la región, la transformación de esta zona prístina a cafetales tecnificados, una pobre planificación y control del ecoturismo que se desarrolla en esta zona, la permanencia y sobrevivencia del tapir en esta área dependerá de mucho más que buenos planes de manejo para su conservación (Bodmer 2001, Fragoso 1991).

Siendo la cacería una de las actividades con mayor riesgo para la sobrevivencia de los tapires en la región, debe promoverse: a) el incremento de personal de vigilancia y las visitas a comunidades donde se sabe que se practica la cacería, lo que puede ser aplicable con la diversificación de brigadistas que combaten incendios forestales que durante ciertos meses no tienen trabajo; b) aplicar programas de educación y concientización ambiental en las escuelas rurales; c) promover la investigación sobre la posibilidad de aprovechar sosteniblemente a otras especies de mamíferos, tales como *Odocoileus virginianus* y *Tayassu tajacu* en la región y d) sugerir a las autoridades locales, municipales y estatales la aplicación de penas imputables a quienes capturen, consuman o maten a un tapir dentro o fuera de la Reserva de la Biosfera El Triunfo.

Conclusiones: Este trabajo es un aporte preliminar al conocimiento de la biología y ecología del tapir en la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Para elaborar una propuesta completa de manejo y conservación de la especie sería necesario integrar esta información con estudios de campo de los otros cuatro polígonos y sus respectivas áreas de amortiguamiento, así como también complementar esta información con los ámbitos hogareños, patrones de movimiento, densidades y evaluaciones clínico - diagnósticas y epidemiológicas de la especie y la fauna doméstica alrededor de ella, además de estudios sobre variabilidad genética y consanguinidad de sus poblaciones. De acuerdo a las observaciones realizadas en este estudio, es posible que exista una asociación negativa entre el ecoturismo, cafetales tecnificados y cacería, con la permanencia de la especie en la región, por lo que se deben considerar las recomendaciones anteriormente citadas las cuales van encaminadas a mitigar estos problemas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada para realizar estudios de Posgrado (registro 153027), así como al Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Idea Wild (Biodiversity Organization) y al Proyecto Biología del Tapir *Tapirus bairdii*, en Chiapas, México, del I.H.N.E. por el apoyo logístico brindado, equipo de campo donado y financiamiento otorgado. También agradecemos de manera muy especial la asesoría brindada por los Biol. Emerit Meléndez López, Oscar Farrera Sarmiento y Benjamín Gastón Gordillo Gómez del I.H.N.E., a la Dirección General de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, en especial a los

guardaparques: C. Marco Tulio Argueta Sánchez, Rafael Solís Gálvez, Pedro González López, Luis Solís Pérez, Ismael Gálvez Gálvez y Adolfo Carvajal Gómez.

LITERATURA CITADA

- Aranda, M.** 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, México. 212 pp.
- Aranda, M. & I. March.** 1987. *Guía de los Mamíferos Silvestres de Chiapas*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, Xalapa, México. 149 pp.
- Arreola, M. A., L. C. Noble, M. A. Altamirano, M. E. Vergara, L. F. G. Zúniga, R. A. Becerril, G. G. Cuevas & C. V. Guillén.** 1997. *Evaluación de los cambios de uso del suelo y la cobertura vegetal en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México*. Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A. C., WWF, IHN, INE. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 90 pp.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez & E. Loa** (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional par el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 514 – 524 pp.
- Bolaños, J. E.** 2000. Densidad, Abundancia Relativa, Distribución y Uso Local de los Ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Escuela de Biología, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 80 pp.
- Breedlove, D. E.** 1981. *Flora of Chiapas. Part 1. Introduction to the Flora of Chiapas*. California Academy of Sciences. San Francisco, California. USA. 35 pp.
- _____. 1986. *Listados Florísticos de México IV: Flora de Chiapas*. Instituto de Biología de la UNAM, México D.F. 246 pp.
- Brooks, M. D., R. E Bodmer & S. Matola.** 1997. *Tapires. Evaluación de su Estado Actual y plan de Acción para su Conservación*. UICN/SSG, Grupo especialista en Tapires. Gland, Switzerland. 89 – 106 pp.
- Bodmer, R. E.** 2001. Hunting and Decline of Tapir Populations. First International Tapir Symposium. San José C.R. 23 pp.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K.P. Burnham, & J.L. Laake.** 1993. *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman & Hall, London, UK. 446 pp.
- Burnham, K. P., D. R. Anderson, & J.L. Laake.** 1980. Estimation of Density from line Transect Sampling of Biological Populations. *Wildlife Monographs* 72. 202 pp
- Byers, C. R., R. K. Steinhorst & P.R. Krausman,** 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage.* 48: 1050-1053.
- Clemente, F.** 1996. *Manual Teórico Practico de Métodos de Estimación de Tamaños de Población de Fauna Silvestre*. Colegio de Posgraduados, Estado de México, México. 56-64 pp.
- Chamrad, A.D. & T.W. Box.** 1964. A point frame for sampling rumen contents. *J. Wildl. Manage.* 28: 473-477.
- 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. 35 pp.
- Cuarón D. A., G. T. García, C. González-Baca, A. M. D. González, A. B. CH. López, & P. Cartón.** 2001. How long does a tapir track last? Implications for population assessments. First International Tapir Symposium. San José C.R. 23 pp.
- Dirzo, R. & A. Miranda.** 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation. Pp. 273-287 *In:* Price, P.W.,

- Lweinson (Eds), *Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions*. J. Wiley and Sons, NY, USA.
- Emmons, L. H. y F. Feer.** 1997. *Neotropical Rainforest Mammals, a field guide*. Second ed., University of Chicago Press, Chicago, IL, USA. 307 pp.
- Flescher, K.** 1999. Preliminary notes on the conservation status of Baird's Tapir *Tapirus bairdii* in north-eastern Honduras. *Oryx* 33: 294-300.
- Foerster, C. R.** 1998. Ecología del Tapir Centroamericano *Tapirus bairdii* en un Bosque Húmedo Tropical de Costa Rica. Tesis de maestría, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 235 pp.
- Fragoso, J. M.** 1987. The habitat Preferences and social structure of Tapir. Tesis de maestría, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada. 72 pp.
- _____. 1991. The effect of hunting on Tapir in Belice. Pp. 154-173 In: Robinson, J.G. and K. H. Redford (eds). *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois, USA.
- García, E.** 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México. 153 pp.
- Glanz, W. E.** 1982. Fauna de mamíferos terrestres de la Isla de Barro Colorado: Censos y Cambios a largo Plazo. Pp 523 – 536 In: Leigh, A.S. Rand y D. M. Windsor (eds.), *Ecología de un bosque tropical*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- Gallina, S., S. Mandujano, & A. González-Romero.** 1996. Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of Central Veracruz, Mexico. *Agroforestry Systems* 33: 13-27.
- Heath, M. & Long, A.** 1991. Habitat, distribution and Status of the Azure-rumped Tanager *Tangara cabanisi* in México. *Bird Conservation International*.1: 223-254.
- INE / SEMARNAP.** 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de La Biósfera El Triunfo, México*. INE – SEMARNAP. México D.F. 107 pp.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).** 1982. *The IUNC Mammal Red Data Book. Part. 1*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. 516 pp.
- Inventario Nacional Forestal.** 2000. Escala 1:250,000.SEMARNAT.
- Janzen, D. H.** 1982. Seed in tapir dung in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Brenesia* 19/20: 129-135.
- Long, A. & M. Heath.** 1991. Flora of the El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico: A Preliminary Floristic Inventory and the Plant Communities of Polygon I. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Bot.* 62 (2): 133-172.
- 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.
- March, I. J. & A. Flamenco.** 1996. *Evaluación rápida de la deforestación en las áreas naturales protegidas de Chiapas (1970-1993)*. Informe para The Nature Conservancy, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 123 pp.
- Moguel, P. & V. Toledo.** 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffe Systems of México. *Conservation Biology*. 13 (1): 11-14.
- Muench, A. E. S. & E. Naranjo.** 2001. Habitat use patterns of Baird's Tapir (*Tapirus bairdii*) in two localities in the Lacandona Rainforest, Chiapas, Mexico. First International Tapir Symposium. San José C.R. 23 pp.
- Muñoz, A. A., Horvath, A., Vidal L.R., Percino D.R., González, O. E. & V. S. Larrazaga.** 2000. *Efecto de la fragmentación del hábitat sobre la biodiversidad de la reserva de la biosfera El Triunfo. Informe Final*. ECOSUR-SIBEJ. TNC. San Cristobal de las Casas, Chipas. México. 77 pp.
- Naranjo, E. J.** 1995a. Abundancia y uso de hábitat del Tapir *Tapirus bairdii* en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4: 20-31.

- _____. 1995b. Hábitos de alimentación del Tapir *Tapirus bairdii* en un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4: 32-37.
- _____. 2000. Estimaciones de Abundancia y Densidad en Poblaciones de Fauna Silvestre Tropical. Pp 37-46. In: Cabrera, E. C. Mercolli, y R. Resquin. (Eds). *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Asunción, Paraguay.
- _____. 2002. Population Ecology and Conservation of Ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. Tesis doctoral, Florida University, USA. 150 pp.
- Naranjo, E. J., Bolaños, J & R. E. Boodmer.** 2001. Ecology and Conservation of Baird's Tapir in the Lacandon Forest, Mexico. First International Tapir Symposium. San José C.R.
- Naranjo E. J. & E. Cruz.** 1998. Ecología del Tapir *Tapirus bairdii* en la Reserva de la Biosfera La Sepultura Chiapas, México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 73: 111-123.
- Noss, A. & E. Cuellar.** 2000. Índices de Abundancia para Fauna Terrestre en el Chaco Boliviano: Huellas en Parcelas y en Brechas Barridas. Pp 73-82. In: Cabrera, E. C. Mercolli, y R. Resquin. (Eds). *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Asunción, Paraguay.
- Olmos, F.** 1997. Tapires como Dispersores y Depredadores de Semillas. Pp. 67-74 In: M.D. Brooks, R.E. Bodmer y S. Matola (Eds). *Tapires. Evaluación de su Estado Actual y plan de Acción para su Conservación*. UICN/SSG Grupo especialista en Tapires, Gland, Switzerland.
- Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot & J. Fa** (eds). 1993. *Biological diversity of Mexico: Origins and distribution*. Oxford University Press, New York, USA. 300 pp.
- Rzedowsky, J.** 1991. *Vegetación de México*. Limusa. México. 263-282 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).** 2000. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, Lunes 16 de octubre de 2000, 1: 1-62.
- Sokal, R. R. & J.F. Rohlf.** 1995. *Biometry*. Second ed. W.H. Freeman and Co., Salt Lake City, Utah, USA. 859 pp.
- Tellería, J. L.** 1986. *Manual para censos de los Vertebrados terrestres*. Raíces, Madrid, España. 273 pp.
- Terwilleger, V. J.** 1978. Natural History of Bairds Tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Biotropica* 10: 211-220.
- Toledo, V. M.** 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* 8: 7-16
- Thomas, L., J.L. Laake, J.F. Derry, S.T. Buckland, D.L. Borchers, D.R. Anderson, K.P. Burnham, S. Strindberg, S.L. Hedley, M.L. Burt, F. Marques, J.H. Pollard, & R.M. Fewster.** 1998. *Distance* 3.5. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.
- Vales, G. F, Rodríguez, R. De la Maza, M. C. Gonzáles & C. Bretón.** 2000. *Áreas Naturales Protegidas de México*. Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP. 64 pp.
- Vidal, R. R.** 1999. Donde el Bosque es de Niebla y las Aves de Esmeralda. *PRONATURA*. 5: 8-19.
- 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.

Recibido: 20 de septiembre 2002

Aceptado: 30 de julio 2003