

ECOLOGIA DEL TAPIR (*TAPIRUS BAIRDII*) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA SEPULTURA, CHIAPAS, MEXICO

Eduardo J. NARANJO PIÑERA¹ y Epigmenio CRUZ ALDÁN²

¹ Departamento de Ecología y Sistemática Terrestre, El Colegio de la Frontera Sur. Ap. Postal 63, San Cristóbal de Las Casas 29290, Chiapas, MEXICO

² Departamento de Zoología, Instituto de Historia Natural. Ap. Postal 6, Tuxtla Gutiérrez 29000, Chiapas, MEXICO

RESUMEN

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) es un mamífero en peligro de extinción debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la cacería excesiva en casi todo su rango de distribución. Esta especie subsiste en algunas áreas silvestres del sureste México; sin embargo, el estado de sus poblaciones aún es virtualmente desconocido. Mediante conteos y análisis de rastros, y la aplicación de una encuesta, en este trabajo se determinó la abundancia, preferencias de hábitat, hábitos alimentarios e impacto de la cacería sobre el tapir en la Reserva de la Biosfera La Sepultura (192,734 ha), con el fin de proponer una estrategia para la conservación de la especie en la Sierra Madre de Chiapas y apoyar la elaboración de un plan de manejo para el área protegida. Las evidencias de tapires (huellas y excretas) en La Sepultura fueron más frecuentes en las selvas mediana subperennifolia y baja caducifolia (donde se concentran los cuerpos de agua permanentes) que en el resto de los tipos de hábitat. La especie evitó en lo posible tipos de hábitat muy perturbados y con mayor actividad humana (bosques de pino y pastizales), mientras que los bosques de encino y mesófilos de montaña fueron utilizados de acuerdo a su extensión. La composición de la dieta fue similar a la observada en otras localidades de Centroamérica, aunque la proporción de frutos consumidos a lo largo del año fue más constante en La Sepultura. Los resultados de la encuesta aplicada sugieren que el impacto de la cacería sobre los tapires tiende a disminuir en el área de estudio; sin embargo, la constante pérdida de bosques y selvas debida a actividades agropecuarias acelera la fragmentación del hábitat y el aislamiento de la población. Para evitar la extinción del tapir en el área de estudio, recomendamos preservar las áreas forestales remanentes, evitar la creación de nuevos centros de población dentro de los límites de la reserva, y generar la información requerida para el diseño de un plan de manejo del área protegida.

Palabras Clave: Chiapas, Ecología, México, Sierra Madre, Tapir, *Tapirus bairdii*.

ABSTRACT

The Central American tapir (*Tapirus bairdii*) has an important role in the dynamics of tropical forests as a browser, seed disperser and seed predator; also, it has been a food source for many Mesoamerican cultures for centuries. Nevertheless, this species is endangered because of habitat loss and overhunting throughout its range. In Mexico, the status of tapir populations is virtually unknown, and they are now restricted to a few protected areas in southeastern states. Through sign counts and analyses, and interviews with local inhabitants, we estimated the abundance, habitat preferences, food habits and hunting impact on tapires in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas (192,734 ha). This information will be helpful in order to design a conservation strategy for tapires in the study area, and possibly also in other localities within the Sierra Madre of Chiapas. Tapir evidences (tracks and feces) were more frequently found in subdeciduous and deciduous tropical forest areas (which have more permanent water sources) than in other habitats. Highly disturbed habitats like grasslands and pine forests were avoided by tapires, while oak and cloud forests were used as expected. Diet composition was similar to that found in previous studies.

although fruit proportion in feces was less variable throughout the year in La Sepultura. The information provided by local people suggests that hunting impact on tapirs is decreasing in the reserve; however, deforestation rates are still high and habitat fragmentation is threatening the survival of a healthy tapir population. To avoid the local extinction of tapirs in the study area, we recommend to preserve the remaining forest fragments, to stop the creation of new settlements within the reserve, and to generate the required information in order to design a management plan for the protected area.

Key Words: Chiapas, Ecology, Mexico, Sierra Madre, Tapir, *Tapirus bairdii*.

INTRODUCCION

La conservación y el manejo adecuado de especies silvestres no es posible si se carece de información básica sobre la distribución, abundancia y biología de sus poblaciones (Bailey 1984, Robinson & Bolen 1989). Esto es particularmente importante en el caso de especies que, como el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), se encuentran en peligro de extinción debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la cacería excesiva en casi todo su rango de distribución (Emmons y Fear 1990, IUCN 1982, 1990). El tapir juega un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales donde habita, al actuar como dispersor y depredador de semillas para numerosas especies vegetales. Además, este mamífero constituye un recurso alimenticio para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica (Bodmer 1990, Eisenberg 1989; Janzen 1983).

La abundancia poblacional, las preferencias de hábitat, el rango de acción individual y los hábitos alimentarios de los tapires han sido estudiados en los trópicos mediante varias técnicas, entre las que destacan los conteos de individuos y rastros en transectos lineales (Bodmer 1989, Dirzo & Miranda 1991, Fragoso 1990, Glanz 1982, Naranjo 1995a, Salas 1996, Schaller 1983), el marcaje de individuos (Terwilliger 1978), la observación de plantas ramoneadas y análisis de excretas (Fragoso 1990, Janzen 1982, Naranjo 1995b, Salas & Fuller 1996, Williams 1984), y el uso de radiotelemetría (Williams 1984, Williams & Petrides 1980).

En México, los tapires subsisten en algunas áreas silvestres de los Estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y posiblemente Veracruz, ocupando una amplia variedad de ambientes cuya altitud varía entre 0 y 2,000 m; no obstante, el estado de sus poblaciones es virtualmente desconocido (March 1994). El propósito de este estudio consistió en obtener indicadores ecológicos básicos (abundancia, preferencias de hábitat y hábitos alimentarios) de la población de tapires, con el fin de apoyar la elaboración de un plan de manejo para la fauna silvestre en la Reserva de la Biosfera La Sepultura y proponer una estrategia para la conservación de la especie en la Sierra Madre de Chiapas.

MATERIAL Y METODOS

La Reserva de la Biósfera La Sepultura (192,734 ha) se ubica en la porción noroeste de la Sierra Madre de Chiapas ($16^{\circ}00' - 16^{\circ}29' N$ y $93^{\circ}24' - 94^{\circ}07' W$; (Fig. 1). Su relieve es abrupto, abarcando un rango altitudinal de 250 a 2,550 msnm. Los climas presentes incluyen el cálido y semicálido húmedo y subhúmedo, así como el templado húmedo (Cardoso 1979). Los rangos de precipitación y temperatura media anual del área se sitúan entre 1,200-3,500 mm, y $18^{\circ} - 24^{\circ} C$, respectivamente. En el área se presentan dos estaciones bien marcadas durante el año: la húmeda de Mayo a Octubre, y la seca de Noviembre a Abril (Hernández 1994, IHN 1991). La vegetación del área corresponde a selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de pino, bosque de encino y bosque mesófilo de montaña, además de pastizales y cultivos (maíz y café) (IHN 1991). La fauna de la reserva es escasamente conocida, pero hay registradas a la fecha 177 especies de aves, 93 de mamíferos, 55 de reptiles, 25 de anfibios, 12 de peces y 391 de mariposas (Hernández 1994).

Entre Marzo de 1995 y Junio de 1996 recorrimos 251 km de senderos en el sector noroeste de la reserva (Fig. 1). Se recorrieron 13 transectos de 0.7-6.8 km de longitud y 1-2 m de ancho en siete tipos de hábitat (Cuadro 1), procurando evitar sitios con suelo demasiado compacto o pedregoso que impidieran la impresión de huellas. Los transectos se recorrieron cuando menos tres veces cada uno durante el estudio y en ellos se registraron todas las huellas y heces fecales de tapir encontradas (Teilería 1986). Durante cada muestreo eliminamos todas las huellas y removimos todas las heces encontradas para evitar que un mismo rastro fuera contado más de una vez (Aranda 1988). Todas las huellas observadas fueron medidas (longitud total, anchura total y anchura máxima del tercer dedo) para discriminar entre rastros cercanos que podrían atribuirse a un mismo individuo (Naranjo 1995a). Obtuvimos tasas de abundancia con base en los conteos de huellas y heces, expresándolos como número de rastros/km recorrido (Lancia *et al.* 1994; Naranjo 1995a). Comparamos las frecuencias de rastros entre tipos de hábitat, localidades, estaciones del año y rangos altitudinales mediante pruebas de análisis de frecuencias (chi cuadrada) y análisis de varianza no paramétricos (H de Kruskal-Wallis; Sokal & Rohlf 1981).

Como referencia se utilizaron mapas de cobertura vegetal del área de estudio elaborados en el Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE) de El Colegio de la Frontera Sur (March y Flamenco 1996). La información de dichos mapas proceda tanto del INEGI (1985), como de la SARH (1991).

Los hábitos alimentarios se determinaron colectando muestras de todas las heces fecales de tapir encontradas durante los recorridos de transectos.

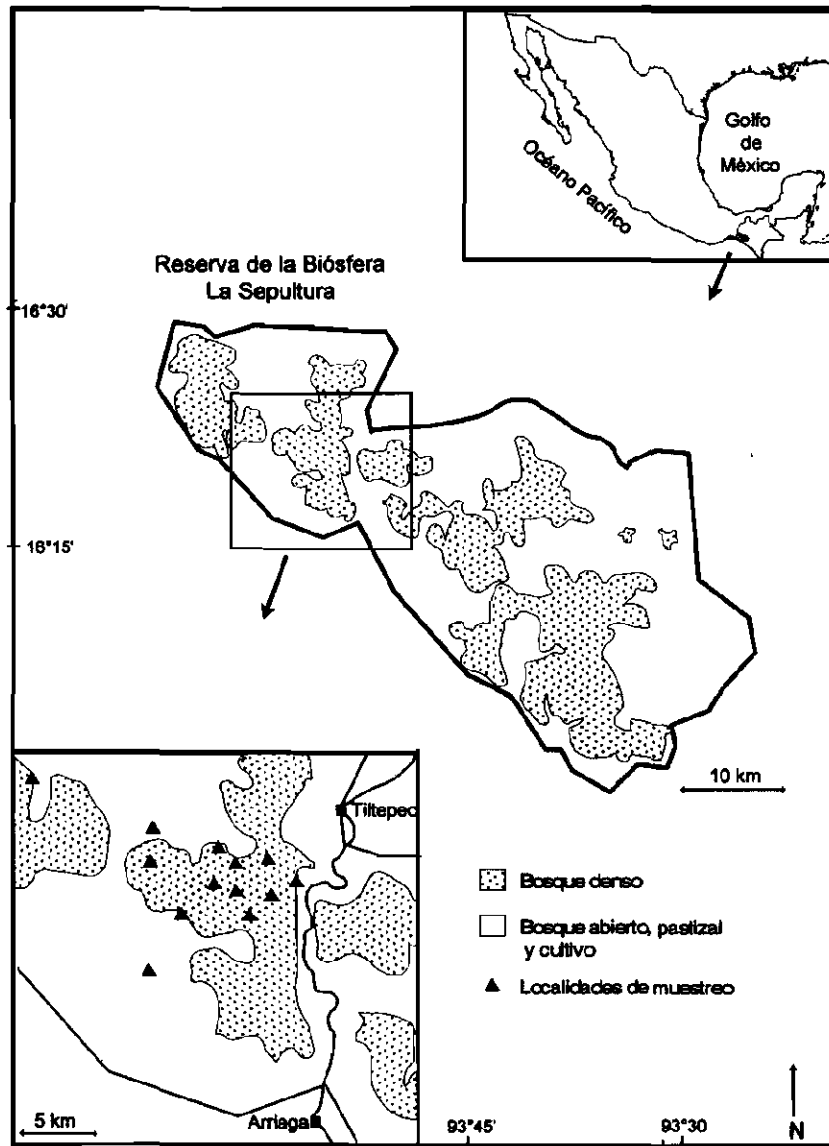


Figura 1
Ubicación del área de estudio dentro de la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas.

Cuadro 1

Características de los transectos recorridos en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996). * sms: selva mediana subperennifolia, bmm: bosque mesófilo de montaña, sbc: selva baja caducifolia, bp: bosque de pino, pas: pastizal, be: bosque de encino, cul: cultivo.

Nº	TRANSECTO	LONGITUD (km) (muestreos)	DISTANCIA TOTAL (km)	ALTITUD (msnm)	TIPOS DE HABITAT*
1	El Reventón	3.5 (4)	14.0	990-1490	sms,bmm,be
2	La Palmita	2.7 (5)	13.5	1080-1500	sms,bmm
3	Saladero	1.0 (5)	5.0	1100-1220	sms,cul
4	El Mirador	1.1 (4)	4.4	1090-1120	cul,sms
5	Cañadas I	5.8 (3)	17.4	290-820	sbc,sms
6	El Amate	3.0 (4)	12.0	1020-1290	bp,sms
7	El Maguey	1.2 (3)	3.6	1100-1280	sms,be
8	Cafetal-	7.4 (4)	29.6	910-1530	bmm,sms,cul
9	San José-	7.5 (6)	45.0	790-930	bp,pas,cul
10	López Mateos	5.0 (4)	20.0	280-320	sbc,pas,cul
11	Poza Verde	2.7 (4)	10.8	290-600	sbc,sms,pas
12	Cañadas II	2.6 (4)	10.4	250-640	sbc,sms
13	Santa Isabel	8.2 (8)	65.6	550-970	bp,pas,sbc
TOTAL		51.7	251.3		

Las heces fueron secadas al sol y analizadas de la siguiente manera: de cada muestra se tomaron 5 g que se esparcieron uniformemente sobre un cuadro de papel de 14 x 18 cm con diez líneas divisorias equidistantes hasta formar una capa de 2-3 mm de espesor. Con un marco de puntos de diez varillas (Chamrad y Box 1964) se registró la frecuencia de ocurrencia de cada uno de tres tipos de alimento (hojas, tallos y frutos) en 60 puntos ubicados al azar para cada muestra (Korschgen 1980, Naranjo 1995b). Comparamos las proporciones de los componentes de las heces por localidad y por temporada mediante análisis de varianza no paramétricos (Kruskal-Wallis; Sokal & Rohlf 1981). Además hicimos observaciones directas de plantas ramoneadas por tapires (Naranjo 1995b; Williams 1984), colectando ejemplares y registrando las partes consumidas. Los ejemplares colectados fueron identificados en los herbarios de El Colegio de la Frontera Sur y del Instituto de Historia Natural. A partir de las plantas colectadas y de las semillas encontradas en las heces, elaboramos una lista de las familias y géneros vegetales consumidos por el tapir en el área de estudio.

Durante los últimos tres meses de trabajo de campo se aplicó una encuesta (cuestionarios estructurados) a una muestra compuesta por 36 personas adultas de cinco comunidades ubicadas en las inmediaciones de la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera La Sepultura (Lázaro Cárdenas y López Mateos, Mpio. de Arriaga; Tierra y Libertad, Mpio. de Jiquipilas; y San José La Verdad y El Cafetal, Mpio. de Cintalapa). De esta manera se obtuvo información sobre el número de tapires observados, cazados o capturados por unidad de tiempo, así como de los sitios y temporadas preferidos para la caza, y las tendencias observadas por los cazadores sobre la abundancia poblacional de tapires.

RESULTADOS

Distribución y Abundancia

HUELLAS: localizamos 59 series de huellas ("rastros") de tapir distribuidas en cinco tipos de hábitat: selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino y cultivos (platanar). No se observaron huellas en bosques de pino, pastizales, y cultivos anuales (Cuadro 2).

Cuadro 2

Frecuencias de rastros y heces de tapir observadas en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996). Las tasas de abundancia se obtuvieron dividiendo el total anual de rastros y heces entre la distancia recorrida en cada hábitat. SMS=selva mediana subperennifolia, SBC=selva baja caducifolia, BMM=bosque mesófilo de montaña, BEN=bosque de encino, CUL=cultivos, BPI=bosque de pino, PAS=pastizal, s=desviación típica.

HABITAT	DISTANCIA RECORRIDA (KM)	N° RASTROS		N° HECES		TASA DE ABUNDANCIA	
		E.HUMEDA	E.SECA	E.HUMEDA	E.SECA	RASTROS	HECES
SMS	56.1	33	6	29	17	0.7	0.8
SBC	34.5	6	8	7	2	0.4	0.1
BMM	26.4	3	0	3	1	0.1	0.1
BEN	5.2	1	1	3	0	0.4	1.7
CUL	12.8	0	1	0	0	0.1	0
BPI	78.0	0	0	0	0	0	0
PAS	38.3	0	0	0	0	0	0
TOTAL	251.3	43	16	42	20	-	-
Media	35.9	6.1	2.3	6.0	2.9	0.2	0.4
s	25.0	12.0	3.3	10.5	6.3	0.3	0.7

El número de rastros fue significativamente mayor ($\chi^2 = 75.3$; $gl = 3$; $P < 0.0001$) en las selvas mediana subperennifolia y baja caducifolia. También encontramos un mayor número de rastros en la temporada lluviosa (mayo a octubre), que en la temporada seca (noviembre a abril; $\chi^2 = 280.8$; $gl = 3$; $P < 0.0001$), y entre los 900 y los 1300 msnm ($\chi^2 = 38.2$; $gl = 12$; $P < 0.001$). Es en estas altitudes donde se concentran las selvas medianas perennifolias en la reserva (Fig. 2).

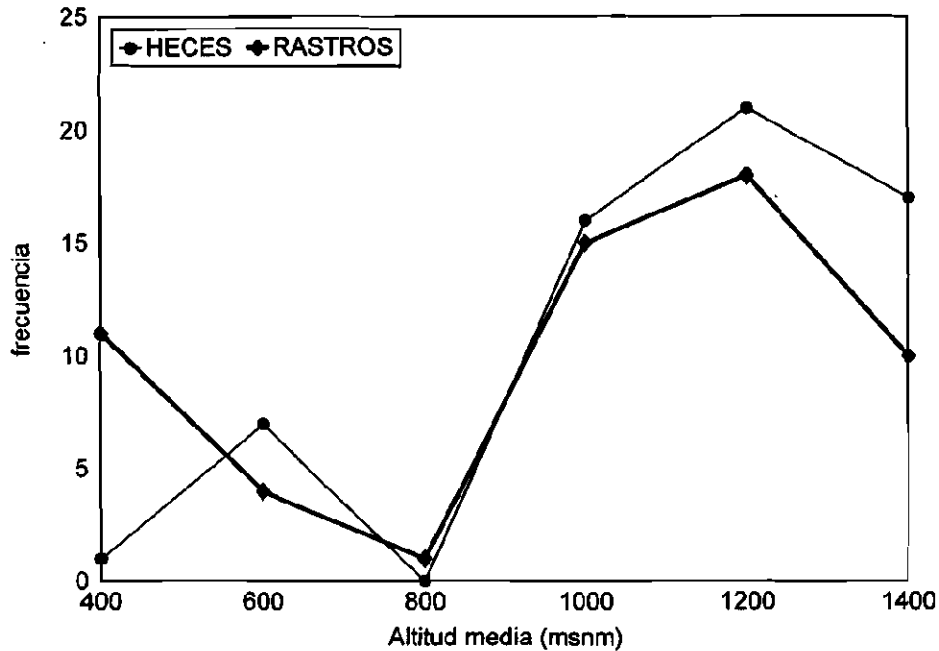


Figura 2
Frecuencia de rastros y heces de tapir por rango altitudinal en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1998).

HECES: se colectaron 62 muestras de heces fecales durante todo el estudio. La distribución de estas muestras coincidió con la de huellas en cuanto a que en la selva mediana subperennifolia se localizó un número significativamente mayor de heces (74.2 %; $\chi^2 = 81.4$; $gl = 3$; $P < 0.0001$) que en el resto de los hábitat (Cuadro 2). Sin embargo, a diferencia de las huellas, la segunda mayor proporción de heces encontradas correspondió al bosque de encino (14.5%).

TASAS DE ABUNDANCIA: los valores obtenidos para los cinco tipos de hábitat donde se localizaron huellas en el presente estudio fueron superiores ($\chi^2 = 276.9$; $gl = 6$; $P < 0.0001$) en la selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia y bosque de encino, en donde se obtuvieron 0.70, 0.41, y 0.38 rastros/km, respectivamente (Cuadro 2).

Hábitos Alimentarios

COMPOSICIÓN DE LAS HECES: al contrastar los resultados obtenidos con ambos métodos de análisis (frecuencia de ocurrencia y peso relativo), se encontró una correlación positiva ($r = 0.64$; $n = 186$; $P < 0.01$) para las proporciones de componentes en las heces de tapir. Las 62 muestras colectadas durante el estudio estuvieron compuestas por un promedio de 92.9% (frecuencia) y 97.8% (peso) de hojas y tallos en conjunto, mientras que los restantes 7.1% (frecuencia) y 2.2% (peso) consistieron en restos de frutos y semillas (Cuadro 3). El peso relativo y la frecuencia de los componentes de las heces no varió entre meses ($F = 0.38, 0.24$; $gl = 154$; $P > 0.05$), temporadas ($F = 0.11, 0.02$; $gl = 154$; $P > 0.05$), ni localidades ($F = 0.83, 0.45$; $gl = 154$; $P > 0.05$).

Cuadro 3

Composición estacional y anual de heces de tapir según frecuencia y peso en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

	FRECUENCIA (%)			PESO (%)		
	Hojas	Tallos	Frutos	Hojas	Tallos	Frutos
ESTACION HUMEDA	50.1	43.8	6.2	80.5	16.9	2.6
s (n=42)	16.5	14.1	11.8	7.9	6.3	6.7
ESTACION SECA	47.3	44.5	8.1	78.9	19.5	1.7
s (n=20)	11.1	8.7	9.7	9.3	8.5	2.9
CICLO ANUAL	48.8	44.1	7.1	79.7	18.1	2.2
s (N=62)	14.1	11.7	10.8	8.6	7.5	5.2

s = desviación típica.

PLANTAS CONSUMIDAS: en las heces analizadas se encontraron semillas de cuando menos 21 géneros de 19 familias vegetales. Estas cifras se incrementan hasta 38 géneros de 33 familias al considerar las especies de plantas con señales características de ramoneo por tapires (Naranjo 1995b; Salas & Fuller 1996; Williams 1984) observadas durante el estudio. Las familias de plantas más representadas en las colectas fueron Moraceae, Rubiaceae y Fabaceae (Cuadro 4).

Cuadro 4

Familias, géneros y partes vegetales consumidas por tapires en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996). * Nuevo registro para la dieta del tapir centroamericano.

FAMILIA	GENERO	PARTE CONSUMIDA
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	frutos
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	frutos
Apocynaceae	<i>Stemmadenia</i>	hojas
Aquifoliaceae *	<i>Ilex</i>	frutos
Araliaceae *	<i>Oreopanax</i>	hojas
Asteraceae	<i>Bidens</i>	hojas
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	hojas
Cactaceae *	<i>Epiphyllum</i>	frutos
Capparidaceae	<i>Capparis</i>	hojas
Chenopodiaceae *	<i>Chenopodium</i>	frutos
Commelinaceae	<i>Campelia</i>	hojas
Cyperaceae	?	frutos
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	hojas
Fabaceae	<i>Erythrina</i>	hojas
Fagaceae	<i>Quercus</i>	frutos
Flacourtiaceae	?	hojas
Lauraceae	<i>Phoebe</i>	frutos, hojas
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	hojas
Meliaceae	<i>Guarea</i>	hojas
Moraceae	<i>Brosimum</i>	frutos, hojas
Moraceae	<i>Ficus</i>	frutos
Moraceae	<i>Justicia</i>	frutos
Myrsinaceae	<i>Parathesis</i>	hojas
Myrtaceae *	<i>Eugenia</i>	hojas
Phytolaccaceae *	<i>Phytolacca</i>	frutos
Piperaceae	<i>Piper</i>	hojas
Poaceae	<i>Panicum</i>	hojas, frutos
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	frutos
Portulacaceae *	?	frutos
Rubiaceae	<i>Hoffmannia</i>	hojas
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	hojas
Rubiaceae	<i>Randia</i>	hojas, frutos
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	frutos
Solanaceae	<i>Physalis</i>	frutos
Ulmaceae	<i>Trema</i>	frutos
Verbenaceae	<i>Citharexylum</i>	hojas
Vitaceae	<i>Vitis</i>	frutos

Impacto de las Actividades Humanas

IMPACTO DE LA CACERÍA: no encontramos evidencias de la presencia de tapires fuera de los límites de la reserva La Sepultura. El 96% de los entrevistados son agricultores o ganaderos, y el resto cazadores o recolectores de palma comedora (*Chamaedora* spp.). La mayoría (88%) afirmó haber observado tapires al menos en una ocasión durante los últimos cinco años (69%), principalmente en selva mediana (22 de 36 entrevistados), selva baja (12/36), bosque de pino-encino y mesófilo (11/36), acahual (8/36), pastizal y cafetal (5/36). Solamente 11 de los 36 entrevistados afirmaron haber participado en la cacería de tapires empleando principalmente armas de fuego (rifle cal .22) y perros, y solamente uno de ellos confesó haberlo hecho durante los últimos cinco años. Las partes utilizadas de los animales cazados fueron la carne, la piel y las vísceras (particularmente el hígado). Algunos entrevistados comentaron que tiempo atrás se organizaban en la región grupos familiares para ir de cacería, de manera que se aprovechara al máximo posible la carne obtenida. Aunque las especies objeto de la cacería eran casi siempre el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*), los tapires encontrados también eran sacrificados.

DISCUSION

Distribución y Abundancia

En general, encontramos una tasa promedio de 0.24 rastros/km (Cuadro 2). Esta cifra es notablemente inferior a la estimada con la misma técnica en Costa Rica (Naranjo 1995a). El hábitat en el Parque Nacional Corcovado, no obstante, consta de pendientes mas suaves, cuerpos de agua abundantes y baja presión de cacería, condiciones contrastantes con las de La Sepultura.

En la reserva La Sepultura, las diferencias en la abundancia de rastros entre tipos de hábitat pueden atribuirse al hecho de que, a diferencia de los bosques de pino, encino, pastizales y cultivos, las selvas medianas y bajas de La Sepultura en general presentan: (1) mayor disponibilidad de cuerpos de agua permanentes (arroyos); (2) sotobosque más denso y diverso que provee refugio y alimento; (3) mayores extensiones de vegetación riparia (Fragoso 1991); (4) menor incidencia de incendios anuales; y (5) menor presencia humana. En el bosque mesófilo de montaña encontramos un bajo número de rastros debido posiblemente a que las pendientes son mayores de 45°. Además, la vegetación es muy densa y con presenta una gran concentración de hojarasca y materia orgánica en el suelo, lo cual dificultó las observaciones. Sin embargo, en estos bosques existen agua y alimento suficientes para los tapires. En contraste con las selvas medianas y bajas, los bosques de pino, pastizales y cultivos anuales presentan menor disponibilidad de agua, alimento y

refugio para los tapires en el área de estudio. Además, estos sitios sufren frecuentes incendios provocados por los ganaderos y agricultores locales para favorecer el rebrote de los pastos y preparar el terreno para nuevos ciclos agrícolas. La mayor frecuencia de rastros observados durante la temporada húmeda se debe probablemente a la marcada estacionalidad en la precipitación pluvial local. Durante los meses secos el terreno está más compacto y tiende a estar más cubierto por hojarasca, lo que lo hace menos favorable para preservar las huellas (Aranda 1981).

En La Sepultura observamos sitios con muchas excretas, lo que coincide con las observaciones de "letrinas de tapir" hechas en otras áreas (Fragoso 1987, 1994; Naranjo 1995b; Williams 1984). Estas concentraciones de excretas se encontraron casi siempre en selvas medianas, bosques mesófilos y bosques de encino, lo que confirma la importancia de estas comunidades vegetales para la supervivencia de los tapires en el área de estudio. Inferimos que la abundancia de heces en el bosque de encino sugiere que éste es utilizado como área de tránsito entre las laderas cubiertas por selva mediana y bosque mesófilo en las porciones más altas de la reserva La Sepultura. Al igual que con las huellas, también encontramos heces con mayor frecuencia en la estación húmeda que en la estación seca ($\chi^2=41.8$; $gl=1$; $P<0.0001$; Cuadro 2). El rango altitudinal en el que se concentró la mayor parte de las heces localizadas fue de 1000 a 1500 msnm ($\chi^2=50.3$; $gl=3$; $P<0.0001$).

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con lo encontrado por otros autores (Naranjo 1995a; Salas 1996) en cuanto a que los tapires prefieren hábitats en tierras bajas y con fuentes permanentes de agua. Si bien las selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias son los ambientes preferidos por los tapires en La Sepultura, los bosques mesófilos y de encino también parecen jugar un papel importante como fuentes de refugio, alimento, agua, y sitios adecuados para el marcaje territorial.

Hábitos Alimentarios

Los porcentajes de los componentes de las heces de tapir en La Sepultura fueron similares a los observados en Costa Rica (Naranjo 1995b); sin embargo, en nuestro estudio no encontramos diferencias importantes en el porcentaje de frutos consumidos entre las estaciones seca y húmeda. Ello se debe probablemente a la gran heterogeneidad y entremezcla de tipos de hábitat en La Sepultura, lo que posiblemente permite a los tapires mantener una dieta más estable a lo largo del año en términos de las proporciones de hojas, tallos y frutos consumidos.

De las 33 familias vegetales registradas en este estudio como parte de la dieta del tapir, 24 han sido reportadas con anterioridad (Janzen 1983; March 1994; Naranjo 1995b; Terwilliger 1978; Williams 1984). Las siete restantes (Aquifoliaceae, Araliaceae, Cactaceae, Chenopodiaceae, Myrtaceae, Phytolaccaceae y Portulacaceae) constituyen nuevos registros para la dieta de la especie. Estos nuevos registros eran previsible debido a las marcadas diferencias entre la composición

florística de la Sierra Madre de Chiapas (Breedlove 1986; Miranda 1957) y otras regiones de América Central donde se ha estudiado a los tapires (Hartshorn 1983).

Impacto de las Actividades Humanas

La actividad humana ha sido intensa en La Sepultura. A partir de la segunda mitad del presente siglo el área ha sufrido un severo proceso de deforestación y defaunación ocasionado por las actividades agropecuarias de la creciente población humana (A. Hernández, com. pers.). De acuerdo con March y Flamenco (1996), en los últimos veinte años el área que ocupa la reserva ha perdido casi el 38% de su cobertura forestal en buen estado, y cerca del 80% de la superficie total de la misma presenta algún grado de perturbación.

Como resultado de la ocupación humana de prácticamente todas las áreas planas o con pendiente suave en la Sierra Madre de Chiapas, el hábitat disponible para los tapires se reduce constantemente, limitando su distribución a las cañadas y partes más abruptas que aún ofrecen refugio, alimento, agua y sitios para la reproducción. En La Sepultura, gran parte del deterioro del hábitat se debe a que la mayor parte de los bosques de pino (42% de la reserva) y una extensión considerable de las selvas medianas subperennifolias y bajas caducifolias están convertidas en zonas de pastoreo extensivo para el ganado bovino. Una amenaza adicional para la población de tapires es la quema anual de dichos pastizales, ya que con mucha frecuencia el fuego se extiende hasta los bosques de encino, bosques mesófilos y selvas medianas aledañas. El resultado de las quemas en las áreas con fuertes pendientes es una mayor vulnerabilidad a la erosión pluvial y eólica, lo que implica una reducción de la extensión de hábitat disponible para la especie.

Todos los entrevistados coincidieron en que en la actualidad ya es muy raro que alguien tenga intenciones de seguir cazando tapires, ya que éstos son muy difíciles de localizar y capturar. Además, estos animales son considerados inofensivos para las personas y sus cultivos, por lo que no existe ningún temor de los habitantes hacia ellos, a diferencia de lo que sucede con los jaguares, ocelotes y otros depredadores considerados dañinos. Aunque muy pocos habitantes locales saben de la reciente creación de la reserva de la biósfera, en su mayoría muestran una actitud positiva hacia la necesidad de evitar la cacería de especies amenazadas e inofensivas para el ser humano, para lo cual estarían dispuestos a colaborar si se les motiva e informa adecuadamente.

Para evitar la extinción del tapir en la recién creada Reserva de la Biósfera La Sepultura, consideramos que es indispensable la participación activa de autoridades ambientales y agrarias, instituciones académicas y pobladores locales. Es necesario actuar en conjunto para evitar la pérdida de las áreas forestales remanentes, detener la creación de nuevos centros de población dentro de los límites de la reserva, y generar la información requerida para el diseño de un plan de manejo del área protegida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo económico brindado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como el apoyo logístico otorgado en todo momento por El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y el Instituto de Historia Natural (IHN). Las personas que prestaron ayuda durante el proyecto fueron: Miguel Álvarez del Toro (q.e.p.d.), Gerardo Cartas y Austreberto Canseco del IHN; Alejandro Hernández del Instituto Nacional de Ecología (INE); Pablo Farías, Ignacio March, Alejandro Flamenco, Rafael Miranda, Julio Espinoza, Susana Ochoa, Ada Luz Chamé y Miguel Martínez Icó de ECOSUR; Héctor Castillejos y David López de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Agradecemos especialmente la hospitalidad otorgada por la familia Hernández de San José La Verdad durante el trabajo de campo, así como las sugerencias y comentarios hechos al manuscrito por dos revisores anónimos.

LITERATURA CITADA

- Aranda, J.M.** 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 198 pp.
- . 1988. *Manual del curso de interpretación e identificación de rastros de mamíferos*. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México. 35 pp. Inédito.
- Bailey, J.A.** 1984. *Principles of wildlife management*. John Wiley and Sons, New York, New York, USA. 373 pp.
- Bodmer, R.E.** 1989. Frugivory in amazonian ungulates. Ph.D. Thesis, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom. 158 pp.
- . 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *J. Zool. (Lond.)* 222:121-128.
- Breedlove, D.E.** 1986. *Listados florísticos de México, IV. Flora de Chiapas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 246 pp.
- Chamrad, A.D. & T.W. Box,** 1964. A point frame for sampling rumen contents. *J. Wildl. Manag.* 28:473-477.
- Cardoso, M.D.** 1979. *El clima de Chiapas y Tabasco*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 98 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. In: P.W. Price, T.M. Lewinsohn, G.W. Fernandes and W.W. Benson (eds.). *Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. John Wiley & Sons, New York, USA. Pp. 283-287
- Eisenberg, J.F.** 1989. *Mammals of the Neotropics. Vol. 1, The Northern Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 658 pp.
- Emmons, L. & F. Feer,** 1990. *Neotropical rainforest mammals. A field guide*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 281 pp.
- Fragoso, J.M.** 1987. The habitat preferences and social structure of tapirs. M.Sc. Thesis, University of Toronto, Ontario, Canada. 72 pp.

- , 1990. The effect of hunting on tapirs in Belize. *In*: J.G. Robinson & K. H. Redford (eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. pp. 154-162.
- , 1991. The effect of selective logging on Baird's tapir. *In*: M.A. Mares & D.J. Schmidly (eds.). *Latin American Mammalogy; history, biodiversity and conservation*. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, USA. pp 295-304.
- , 1994. Large mammals and the community dynamics of an Amazonian rain forest. Ph.D. Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 210 pp.
- Glanz, W.E.** 1982. Fauna de mamíferos terrestres de la Isla Barro Colorado: censos y cambios a largo plazo. *In*: E.G. Leigh, A.S. Rand, y D.M. Windsor (eds.). *Ecología de un bosque tropical*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá. Pp. 523-536.
- Hartshorn, G.S.** 1983. Plantas. *In*: D.H. Janzen (ed.). *Historia Natural de Costa Rica*. Edit. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. pp. 119-186.
- Hernández, A.** 1994. Propuesta para la creación de la Reserva Ecológica La Sepultura, Chiapas. Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México. 127 pp.
- Instituto de Historia Natural (IHN)**, 1991. Propuesta del área natural protegida Zona sujeta a conservación ecológica La Sepultura. Resumen ejecutivo. Instituto de Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 15 pp. Inédito.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)**, 1985. *Cartas de vegetación y suelos E15-10, E15-11 y D15-2*. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D.F.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)**, 1982. *The IUCN Mammal Red Data Book. Part 1*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. 516 pp.
- , 1990. *IUCN Red list of threatened animals*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. 228 pp.
- Janzen, D.H.** 1982. Seeds in tapir dung in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Brenesia* 19/20:129-135.
- , 1983. *Tapirus bairdii*. *In*: D.H. Janzen (ed.). *Historia Natural de Costa Rica*. Edit. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. pp. 509-510.
- Korschgen, L.J.** 1980. Procedures for food-habits analyses. *In*: R. Schemnitz (ed.). *Wildlife management techniques manual*. 4th ed. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA. pp. 113-128.
- Lancia, R.A., J.D. Nichols & K.H. Pollock**, 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. *In*: T.A. Bookhout (ed.) *Research and management techniques for wildlife and habitats*. 5th ed. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA. pp. 215-253.
- March, I.J.** 1994. Situación actual del tapir en México. *Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES). Serie Monografías, No. 1*. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 41 pp.
- 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. 105 pp.
- Miranda, F.** 1957. Vegetación de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas (México) y sus relaciones florísticas. *Proceedings of the Eighth Pacific Science Conference* 4:438-453.

- 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 alimentarios del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4:32-37.
- Robinson, W.L. & E.G. Bolen**, 1989. *Wildlife ecology and management*. Second ed. Macmillan Publishing Co., New York, New York, USA. 574 pp.
- Salas, L.A.** 1996. Habitat use by lowland tapirs (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Can. J. Zool.* 74:1452-1458.
- Salas, L.A. & T.K. Fuller**, 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Can. J. Zool.* 74:1444-1451.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)**, 1991. *Inventario Nacional Forestal de Gran Visión*. Subsecretaría Forestal, México, D.F. 49 pp.
- Schaller, G.B.** 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Archivos de Zoología* 31:1-36.
- Sokal, R.R. & J.F. Rohlf**, 1981. *Biometry*. 2nd ed. W.H. Freeman and Co., Salt Lake City, Utah, USA. 859 pp.
- Tellería, J.L.** 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces, Madrid, España. 273 pp.
- Terwilliger, V.J.** 1978. Natural history of Baird's tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Biotropica* 10:211-220.
- Williams, K.D.** 1984. The Central American tapir (*Tapirus bairdii*) in northwestern Costa Rica. Ph.D. Thesis, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA. 84 pp.
- Williams, K.D. & G.A. Petrides**, 1980. Browse use, feeding behavior and management of the malayan tapir. *J. Wild. Manag.* 44:489-494.

Recibido: 3 de julio 1997

Aceptado: 16 de octubre 1997