

**Informe final\* del Proyecto G021  
Ecología del tapir en la Sierra Madre de Chiapas**

**Responsable:** Dr. Eduardo Jorge Naranjo Piñera  
**Institución:** El Colegio de la Frontera Sur  
División de Conservación de la Biodiversidad  
Departamento de Ecología y Sistemática Terrestre  
**Dirección:** Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chis, 29290, México  
**Correo electrónico:** [enaranjo@ecosur.mx](mailto:enaranjo@ecosur.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 01 (967) 674 9016 Fax: (967) 112 5130  
**Fecha de inicio:** Junio 30, 1995  
**Fecha de término:** Abril 30, 1997  
**Principales resultados:** Informe final

**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Naranjo Piñera, E. J. 1998. Ecología del tapir en la Sierra Madre de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. División de Conservación de la Biodiversidad. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. G021.** México D. F.

**Resumen:**

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), juega un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales al actuar como consumidor de follaje, dispersor y depredador de semillas para numerosas especies vegetales, y además, constituye un recurso alimenticio para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica. Sin embargo, la especie se encuentra en peligro de extinción debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la cacería excesiva en casi todo su rango de distribución. En México, los tapires subsisten en algunas áreas silvestres del Sureste, no obstante, el estado de sus poblaciones aún es virtualmente desconocido. La recién creada Reserva de la Biosfera La Sepultura (192,734 has) representa uno de los últimos reductos del tapir en la Sierra Madre de Chiapas, lo cual constituye una excelente oportunidad para obtener información básica sobre la ecología de sus poblaciones y sus hábitos de alimentación en la región. El propósito de este trabajo consistió en determinar la frecuencia relativa, preferencias de hábitat, hábitos de alimentación e impacto de la cacería sobre el tapir en el área de La Sepultura, 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 la Reserva de la Biosfera. Encontramos que en La Sepultura las evidencias de la presencia de tapires fueron más frecuentes en las áreas de selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia (donde se concentran los cuerpos de agua permanentes) que en el resto de los tipos de hábitat. Por el contrario, la especie evitó en lo posible los 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, ya que constituyen hábitat importante para la alimentación, descanso, refugio y desplazamiento de los individuos. La composición de la dieta fue en general similar, aunque en particular la proporción de frutos consumidos a lo largo del año fue más constante que en otras localidades de Centroamérica. Actualmente el impacto de la cacería sobre la especie tiende a disminuir en la reserva; sin embargo, la constante pérdida de bosques y selvas debida a actividades agropecuarias acelera la fragmentación del hábitat y el aislamiento de la población, lo que dificulta su recuperación. Se recomienda: 1. evitar en lo posible la pérdida de más áreas de selvas medianas, selvas bajas, bosques mesófilos y bosques de encino; 2. informar oficialmente de la creación del área protegida a los habitantes locales e invitarlos a participar en acciones de conservación de la fauna; 3. evitar la creación de nuevos centros de población dentro de los límites de la reserva; 4. promover la conservación de áreas de pastoreo en sistemas agroforestales; y 5. hacer un monitoreo anual de poblaciones de fauna silvestre para decidir sobre las estrategias de manejo más convenientes.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



Proyecto n° G021

**El Colegio de la Frontera Sur**

**Instituto de Historia Natural**

**ECOLOGÍA DEL TAPIR EN LA SIERRA MADRE  
DE CHIAPAS**

**Informe Final de Resultados presentado a la  
Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad  
CONABIO**

Participantes:

M. en C. Eduardo J. Naranjo Pidiera, Investigador Asociado, ECOSUR.  
Biol. Epigmenio Cruz Aldán, investigador, Instituto de Historia Natural.

Pas. Biol. Héctor Castillejos García, Asistente. San Cristóbal de Las Casas,  
Chiapas

Marzo de 1997

RECIBIDO 07 ABR, 1997

## INDICE

RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
ÁREA DE ESTUDIO, .....	5
OBJETIVOS .....	6
General .....	6
Específicos .....	6
METODOS .....	7
Frecuencia Relativa .....	7
Uso del Hábitat .....	8
Hábitos Alimenticios .....	
Impacto de la Cacería .....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	10
Frecuencia Relativa .....	10
Huellas .....	10
ROeces .....	12
Indices de Frecuencia Relativa.....	13
Uso del ROábitat .....	14
Hábitos Alimenticios .....	16
Composición de las ROeces .....	16
Plantas Consumidas.....	1
Impacto de las Actividades Humanas .....	19
Impacto de la Cacería.....	20
CONCLUSIONES .....	21
RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DEL TAPIR Y SU HÁBITAT.....	22
LITERATURA CITADA .....	24
AGRADECIMIENTOS.....	27

## RESUMEN

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), juega un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales al actuar como consumidor de follaje, dispersor y depredador de semillas para numerosas especies vegetales, y además, constituye un recurso alimenticio para los pobladores de comunidades rurales de Mesoamérica. Sin embargo, la especie se encuentra en peligro de extinción debido principalmente a la pérdida de hábitat y a la cacería excesiva en casi todo su rango de distribución. En México, los tapires subsisten en algunas áreas silvestres del Sureste, no obstante, el estado de sus poblaciones aún es virtualmente desconocido. La recién creada Reserva de la Biósfera La Sepultura (192,734 ha) representa uno de los últimos reductos del tapir en la Sierra Madre de Chiapas, lo cual constituye una excelente oportunidad para obtener información básica sobre la ecología de sus poblaciones y sus hábitos de alimentación en la región. El propósito de este trabajo consistió en determinar la frecuencia relativa, preferencias de hábitat, hábitos de alimentación e impacto de la cacería sobre el tapir en el área de La Sepultura, 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 la Reserva de la Biósfera.

Encontramos que en La Sepultura las evidencias de la presencia de tapires fueron más frecuentes en las áreas de selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia (donde se concentran los cuerpos de agua permanentes) que en el resto de los tipos de hábitat. Por el contrario, la especie evitó en lo posible los 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, ya que constituyen hábitat importantes para la alimentación, descanso, refugio y desplazamiento de los individuos. La composición de la dieta fue en general similar, aunque en particular la proporción de frutos consumidos a lo largo del año fue más constante que en otras localidades de Centroamérica.

Actualmente el impacto de la cacería sobre la especie tiende a disminuir en la reserva; sin embargo, la constante pérdida de bosques y selvas debida a actividades agropecuarias acelera la fragmentación del hábitat y el aislamiento de la población, lo que dificulta su recuperación. Se recomienda: (1) evitar en lo posible la pérdida de más áreas de selvas medianas, selvas bajas, bosques mesófilos y bosques de encino; (2) informar oficialmente de la creación del área protegida a los habitantes locales e invitarlos a participar en acciones de conservación de la fauna; (3) evitar la creación de nuevos centros de población dentro de los límites de la reserva; (4) promover la conversión de áreas de pastoreo en sistemas agroforestales; y (5) hacer un monitoreo anual de poblaciones de fauna silvestre para decidir sobre las estrategias de manejo más convenientes.

## INTRODUCCIÓN

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 y 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 Feer 1990, IUCN 1982, 1990; Fig. 1). 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 de alimentación 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, Fragoso 1990, Glanz 1982, Naranjón 1995a, Salas, Schaller 1983), el marcaje de individuos (Terwilliger 1978), la observación de plantas ramoneadas y análisis de excrementos (Fragósó 1990, Janzen 1982, Naranjo 1995b, Salas y Fuller 1996, Williams 1984), y el uso de radiotelemetría (Williams 1984, Williams y Petrides 1980).

En México, los tapires subsisten en algunas áreas silvestres de los Estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roó y posiblemente Veracruz, ocupando una amplia variedad de ambientes cuya altitud varía entre 0 y 2,000 m (Fig. 2); no obstante, el estado de sus poblaciones aún es virtualmente desconocido (March 1994).

## ÁREA DE ESTUDIO

La región conocida como "La Sepultura" fue decretada Reserva de la Biósfera por el gobierno federal el 5 de Junio de 1995 (192,734 ha; Diario Oficial de la Federación 1995). La reserva se localiza en la porción noroeste de la Sierra Madre de Chiapas, abarcando parcialmente los Municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villacorzo y Villaflores en la misma entidad (16°00'-16°29' N y 93°24'-94°07'W; Fig. 3). El relieve del área es abrupto, abarcando sitios con altitudes entre 250 y 2,550 msnm. Los climas presentes son variados e incluyen el cálido húmedo y subhúmedo (Am y Aw), semicálido húmedo y subhúmedo (A(C)w y A(C)m), y templado húmedo (Cm; Cardoso 19). La precipitación pluvial anual del área fluctúa entre 1,200 y 3,500 mm, mientras que la temperatura media anual varía entre 18° y 24°C. 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).

Los tipos de vegetación del área corresponden a selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y páramo, en los cuales se presentan algunas especies de flora endémica del suroeste de Chiapas *Dioon merolae*, *Ceratozamia matudae*, *Cussapoa purpussi*, *Cosmibuena matudae*, *Calathea pinetorum* y *Saurauia madrensis*, entre otras (IHN 1991; Fig. 4). La fauna de la región aún es escasamente conocida. A la fecha han sido registradas 177 especies de aves, 93 de mamíferos, 55 de reptiles, 25 de anfibios, 12 de peces y 391 de mariposas. Entre las especies de vertebrados amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran en la zona están el tapir (*Tapirus bairdii*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), mono araña (*Atetes geoffroyi*), quetzal (*Pharomacrus mocinno*), pajuil (*Penelopina nigra*), hocofaisán (*Crax rubra*) y zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), (Hernández 1994).

Parte de la reserva de la biósfera y sus inmediaciones están ocupadas por pastizales artificiales y cultivos de maíz de temporal, frijol y tomate en las partes

bajas, y por cafetales en las partes altas. De la superficie decretada como área protegida, únicamente el 3.8 % corresponde a terrenos nacionales, mientras que el restó está chupado por terrenos ejidales, propiedades comunales y pequeñas propiedades (Hernández 1994).

## **OBJETIVOS**

### **General**

Obtener indicadores ecologicos básicos de la población de tapires (*Tapirus baírdi*), con el fin de apoyar la elaboración de un plan de manejo para la fauna silvestre en la Reserva de la Biósfera La Sepultura y proponer una estrategia para la conservación de la especie en la Sierra Madre de Chiapas.

### **Específicos**

1. Estimar la frecuencia relativa y las preferencias de hábitat del tapir en el área de estudio utilizando metodos indirectos.
2. Determinar los hábitos alimenticios de la especie mediante análisis de heces fecales y observaciones directas de plantas ramóneadas.
3. Evaluar el impacto de las actividades humanas, en particular la cacería, sobre la población de tapires dentro de la reserva.
4. Propóner medidas puntuales para la conservación del tapir en el área de estudio.

## **MÉTODOS**

Entre Marzo de 1995 y Junio de 1996 efectuamos once viajes al *área* de estudio que en conjunto significaron 52 días efectivos de trabajo de campo. Las localidades visitadas se ubicaron tanto en la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera La Sepultura, cómo en la zona de amortiguamiento (ejidos Lopez Mateos, Mpio. de Arriaga y Tierra y Libertad, Mpio. de Jiquipilas, y ranchos La Esperanza y El Cafetal, Mpio. de Cintalapa). En todas las localidades se registraron algunos puntos de referencia con un posicionador global (GPS) para ubicar correctamente los tipos de vegetación y los transectos recorridos (Fig. 5).

### ***Frecuencia Relativa***

Aprovechando los senderos, caminos y cañadas existentes en el área de estudio, establecimos trece transectos lineales de 6.7-6.8 km de longitud y 1-2 m de anchó en los siete tipos de hábitat presentes (Cuadro 1; Fig. 5), procurando evitar sitios con suelo demasiado compacto ó pedregoso que impidieran la impresión de huellas. Los transectos se recorrieron cuando menos tres veces cada uno durante el estudio registrando tódas las series de huellas (pistas) y heces fecales de tapir encontradas (Tellería 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 óbservadas fueron medidas (longitud total, anchura total y anchura máxima del tercer dedo) para discriminar entre pistas cercanas que podrían atribuirse a un mismo individuo (Naranjo 1995a). Obtuvimos índices de frecuencia relativa con base en los conteos de huellas y heces, expresándolos cómo número de rastros/km recorrido (Lancia et al. 1994; Naranjo 1995a). Comparamos las frecuencias de rastros y los índices obtenidos por hábitat, por localidad, por estación del año y por rango

altitudinal mediante pruebas de análisis de frecuencias (chi cuadrada) y análisis de varianza no paramétricos (test de Kruskal-Wallis; Sokal y Rohlf 1981). Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete *Statgraphics* 4.9 (SGC 1989).

**Cuadro 1.** Características de los transectos recorridos en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas 1995-1996 .

°	TRANSECTO				TIPOS DE HÁBITAT
1	El Reventón		14.0	990-1490	sms, bmm, b
2	La Palmita		13.5	1080-1500	sms, bmm
3	Saladero	1.0 5	5.0	1100-1220	sms, cul
4	El Mirador			1090-1120	cul, sms
5	Cañadas I				sbc, sms
6	El Amate				bp, sms
7	El Maguey				sms, be
8	Cafetal-Palmita				bmm, sms, cul
9	San José-Cafetal	7.5 6	45.0	790-930	b., .as, cul
10	Lopez Mateos	5.0 4	20.0	280-320	sbc, as, cul
11	Poza Verde	2.7(4)	108	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		

**Uso del Hábitat**

" sms: selva mediana subperennifolia  
 sbc: selva baja caducifolia pas:  
 pastizal  
 cul: cultivo

bmm: bosque mesófilo de montaña  
 bp: bosque de pino be: bosque de  
 encino

Se utilizaron mapas de cobertura vegetal del área de estudio digitalizadas y procesadas 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 procede tanto del INEGII (1985), como de la SARRO (1991). Se calcularon las superficies que ocupan los tipos de hábitat en el área de estudio mediante el sistema de información geográfica *Arc Info* (vers. 3.4), y éstas se relacionaron con las frecuencias de pistas y huellas observadas en cada hábitat mediante el programa *Habuse* (Byers et al. 1984) para determinar si existen preferencias a través del estadístico chi-cuadrada (Neu et al. 1974).

### ***Hábitos Alimenticios***

Colectamos muestras de todas las heces fecales de tapir localizadas durante los recorridos de transectos en el área de estudio. De cada excremento observado se extrajeron aproximadamente 300 g incluyendo porciones tanto del centro como de la periferia. Las heces fueron secadas al sol y analizadas macroscópicamente de la siguiente manera de cada muestra se esparció uniformemente una capa de 2-3 mm de espesor ( $\pm 5$  g) sobre un cuadró de papel

de 14 x 18 cm con diez líneas divisorias horizontales equidistantes. 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 y Rohlf 1981).

En los transectos recorridos 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.

### ***Impacto de la Cacería***

Durante los últimos tres meses de trabajo de campo se aplicó una encuesta (cuestionario estructurado de 12 preguntas) a una muestra compuesta por 26 personas adultas de las localidades visitadas para obtener información sobre el número de tapires observados, cazados ó capturados por unidad de tiempo, así como de los sitios y temporadas preferidas para la caza, y las

tendencias observadas por los cazadores sobre la abundancia poblacional de tapires (Anexo 2).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### ***Frecuencia Relativa***

A pesar de haber localizado rastros muy frescos de tapir en varias ocasiones, durante los recorridos de los transectos no nos fue posible visualizar directamente a los individuos. Asumimos que este hecho puede explicarse, entre otras, por las siguientes razones (1) la baja frecuencia de ocurrencia que aparentemente presenta la especie en el área de estudio; (2) el temor de los animales ante la presencia cada vez más frecuente del ser humano, dado que en gran parte de la reserva de la biósfera se practica la ganadería extensiva y la cacería; y (3) el relieve abrupto con fuertes pendientes, lo que provoca que los animales detecten a gran distancia a una persona desplazándose.

Por lo anterior, no fue posible hacer una estimación del tamaño y la densidad de la población de tapires en La Sepultura, sino únicamente una comparación de la frecuencia relativa de la especie en distintos hábitat con base en índices obtenidos a partir de huellas y heces.

### **Huellas**

A lo largo del estudio localizamos en total 59 series de huellas ("pistas") 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; Fig. 6). El número de rastros fue significativamente mayor ( $\chi^2=75.3$ ;  $gl=3$ ;  $P<0.0001$ ) en las selvas mediana

subperennifolia y baja subcaducifolia que en los demás tipos de hábitat del área de estudio. También encontramos un mayor número de rastros en la temporada lluviosa (mayo a octubre), que en la temporada seca (noviembre a abril;  $\chi^2=280.8$ ;  $g1=3$ ;  $P<0.0001$ ), y en los rangos altitudinales comprendidos entre los 900 y los 1300 msnm respecto a otras altitudes ( $\chi^2=38.2$ ;  $g1=12$ ;  $P<0.001$ ). Es en estas altitudes donde precisamente se concentran las selvas medianas perennifolias en la reserva (Fig. 4 y 9).

Las diferencias 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 = mejor 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 lo escarpado del terreno (pendientes mayores de  $45^\circ$ ), la extraordinaria densidad de la vegetación y una gran concentración de hojarasca y materia orgánica en el suelo, lo cual dificultó enormemente las observaciones. Sin embargo, en estos bosques evidentemente existen agua y alimento abundantes y suficientes para los tapires.

En contraste con las selvas medianas y bajas, los bosques de pino, los pastizales y los cultivos anuales coinciden en presentar menor disponibilidad de agua, alimento y refugio para los tapires y otras especies de fauna, además de sufrir 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 durante la temporada húmeda se explica al considerar 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).

**Cuadro 2.** Número de pistas\* de tapir encontradas en siete tipos de hábitat en la *Reserva de la Biosfera La Se* altura Chiapas 1995-1996 .

HÁBITAT	TOTÁL ÁNUAL N° PISTAS %	ESTACIÓN HÚMEDA	ESTACIÓN SECA N° PISTAS %
Selva mediana subserrenifolia	39 66.1	33 76.7	6 37.4
Selva baja caducifolia		6 14.0	8 50.0
Bosque mesófilo de montaña		3 7.0	0 0
Bosque de encino			1 6.3
Cultivos		0 0	1 6.3
Bosque de sino	0 0	0 0	0 0
Pastizal	0 0	0 0	0 0
TOTÁL	59 100	43 100	16 100

\*pista: serie de huellas.

### Heces

Se colectaron 62 muestras de heces fecales durante todo el estudio. La distribución de estas muestras en La Sepultura coincidió con la de huellas en cuanto a que en la selva mediana subperennifolia se localizó un número *significativamente mayor de heces* (74,2 %;  $x^2=81.4$ ;  $gI=3$ ;  $P<0.0001$ ) que en el resto de los hábitat (Cuadro 2; Fig. 7). Sin embargo, a diferencia de las huellas, la segunda mayor proporción de heces encontradas correspondió al bosque de encino (14.5 %), el cual se distribuye principalmente a lo largo de las crestas de montañas con exposición sur y suroeste, hacia la vertiente del Pacífico. La abundancia de heces en el bosque de encino se explica al considerar 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 en el caso de las huellas, también encontramos heces con *mayor frecuencia en la estación húmeda que en la estación seca* ( $x^2=41.8$ ;  $gI=1$ ;  $P<0.0001$ ; Cuadro 2). El rango altitudinal en el que se concentró la mayor parte de las heces localizadas fue de 1000 a 1500 msnm ( $x^2=50.3$ ;  $gI=3$ ;  $P<0.0001$ ).

Es interesante señalar que en La Sepultura se observaron sitios con una gran concentración de excrementos, lo que coincide con las observaciones de "letrinas de tapir" hechas en otras áreas de estudio por varios autores (Fragosó 1987, 1994, Naranjo 1995b; Williams 1984). Estos sitios se encontraron casi siempre en selvas medianas, bosques mesofilos y bosques de encino, lo que confirma la importancia de estas comunidades vegetales para satisfacer las necesidades vitales de los tapires en el área de estudio.

**Cuadro 2.** Número de heces de tapir encontradas en siete tipos de hábitat en la Reserva de la Biósfera La Sepultura Chiapas 1995-1996

HÁBITAT	TOTAL ANUAL N°HECES %	ESTACIÓN HUMEA	ESTACIÓN SECÁ N°HECES %
Selva mediana subperennifolia	46 74,2	29 69.0	17 85.0
Bosque de encino	9 14.5	7 16.6	2 10.0
Selva baja caducifolia	4 6.5		1 5.0
Bosque mesófilo de montaña	3 4.8		0 0
Cultivos	0 0	0 0	0 0
Bosque de pino	0 0	0 0	0 0
Pastizal	0 0	0 0	0 0
<b>TOTAL</b>	<b>62 100</b>	<b>42 100</b>	<b>20 100</b>

#### **índices de Frecuencia Relativa**

El índice obtenido a partir de huellas de tapir en el área de estudio fue de 0.24 pistas por kilómetro recorrido (Cuadro 3). Esta cifra es notablemente inferior a la estimada por Naranjo (1995a) utilizando la misma técnica en el bosque tropical húmedo del Parque Nacional Corcovado, Costa Rica (0.66 pistas/km). Se debe considerar, no obstante, que las condiciones del hábitat en el Parque Nacional Corcovado (terreno con pendiente suave, cuerpos de agua abundantes, baja presión de cacería) son muy contrastantes con las de La Sepultura, por lo que es razonable suponer una menor frecuencia relativa en esta última.

Los índices de frecuencia relativa obtenidos para los cinco tipos de hábitat donde se localizaron huellas en el presente estudio fueron superiores en la selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia y bosque de encino, en donde se obtuvieron 0.70, 0.41, y 0.38 pistas/km, respectivamente (Cuadro 3; Fig. 8). Relacionando estos índices con la distancia recorrida en cada tipo de hábitat encontramos diferencias significativas debidas principalmente a las observaciones en bosque de encino y selva mediana subperennifolia ( $\chi^2=276.9$ ; gl=6;  $P<0.0001$ ).

**Cuadro 3.** Índices de frecuencia relativa de tapires obtenidos a partir de pistas y heces en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chía as 1995-1996 .

HÁBITAT	DISTANCIÁ RECORRIDÁ (km)	Nº PISTAS/km	Nº HECES/km
Selva mediana subperennifolia	56.1	0.70	<b>0.82</b>
Selva baja caducifolia	34.5	0.41	0.12
Bosque mesofilo de montaña	26.4	0.11	0,11
Bosque o ue de encino		0.38	1.73
Cultivos			
Bosque de pino			
Pastizal			
TOTÁL	251.3		
Media Desviación estándar	35.9 25.0	0.24 0.26	0.40 0.66

**Uso del Hábitat**

En los análisis practicados con las frecuencias tanto de huellas cómo de heces, encontramos una coincidencia en la selva mediana subperennifolia cómo el hábitat más utilizado que lo esperado (=preferidó; Byers et al. 1984) por los tapires en La Sepultura ( $\chi^2=138.1$ ; gl=6;  $P<0.0001$ ). En el casó de las huellas, la selva baja caducifolia también resultó ser un hábitat preferido, mientras que para ambos tipos de rastros los bosques de pino y los pastizales fueron ambientes menos frecuentados que lo esperado, y los bosques de encino y mesófilos de montaña fueron utilizados de acuerdo a lo esperado (Cuadros 4 y 5; Fig. 10).

Lo anterior coincide plenamente con los resultados obtenidos de frecuencia relativa, por lo que se confirma de esta manera el hecho de que las selvas medianas y bajas, y los bosques de encino y mesófilo, aunque solamente comprenden aproximadamente el 40 % del área de la reserva La Sepultura, representan hábitat vitales para la supervivencia de la población de tapires. Es muy probable que cada una de estas cuatro comunidades vegetales provea por lo menos una parte de todos los requerimientos de hábitat para la especie. No obstante, en base a nuestras observaciones asumimos que de manera específica, las selvas medianas constituyen la principal fuente de refugio, las selvas bajas y bosques mesófilos proveen una fracción considerable del alimento y el agua, y los bosques de encino representan sitios adecuados para el marcaje territorial mediante la defecación, y para el desplazamiento entre las numerosas cañadas del área de estudio.

**Cuadro 4.** Frecuencias observadas y esperadas de pistas de tapir en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

HÁBITAT	°loÁREA	fo <sup>1</sup>	fe <sup>2</sup>	Pfo <sup>3</sup>	Pfe <sup>4</sup>	INTERVALO DE CONFIANZA
Bosque de pino	42.02	0	24.79	0.000	0.420	1000-.004 (-)
Bosque de encina	1.37	2	0.81	0.034	0.014	.000-.109 (*)
Bosque mesófilo de montaña	13.47	3	7.95	0.051	0.135	{ }
Selva mediana subperenifolia	21.57	39	12.73	0.661	0.215	{ }
Selva baja caducifolia	4.61	14	2.72	0.237	0.046	.061- .414 {+}
Pastizal	12.70	0	7.49	0.000	0.127	.000-.004 {-}
Cultivo	4.26	1	2.51	0.017	0.043	.000-.071 {*}
TOTAL	100	59	59	1	1	

<sup>1</sup> Frecuencias observadas.

<sup>2</sup> Frecuencias esperadas. <sup>3</sup>

Proporción de frec obs. <sup>4</sup>

Proporción de frec. esp.

<sup>5</sup> Intervalos de Bonferroni ( $\chi^2=139.1$ ;  $g1=6$ ;

$P<0.01$ )

{"} Hábitat utilizado de acuerdo a lo

esperado. (+) Hábitat más utilizado que lo

esperado. {-} Hábitat menos utilizado que lo

esperado

**Cuadro 5.** Frecuencias observadas y esperadas de heces de tapir en la Reserva de la Biósfera La Sepultura Chiapas 1995-1996 .

HÁBITAT	% ÁREA	fo'	fe <sup>2</sup>	Pfo'	Pfe <sup>4</sup>	INTERVALO DE CONFIANZA <sup>s</sup>
Bosque de pino	42.02	0	26.05	0.000	0.420	.000-.004 (-)
Bosque de encino	1.37	9	0.85	0.145	0.014	.003- .288 (*)
Bosque mesófilo de montaña	13.47	3	8.35	0.048	0.135	.000-135 (*)
Selva mediana subperenifolia	21.57	46	13.38	0.742	0.215	.565-.919 (+)
Selva baja caducifolia	4.61	4	2.86	0.065	0.046	.000-164 (*)
Pastizal	12.70	0	7.87	0.000	0.127	.000-.004 (-)
Cultivo	4.26	0	2.64	0.000	0.043	.000- .004 (-)

(\*) Hábitat utilizado de acuerdo a lo esperado.

(+) Hábitat más utilizado que lo esperado. (-)

Hábitat menos utilizado que lo esperado.

TOTAL	100	62	62	1	1	
-------	-----	----	----	---	---	--

Frecuencias observadas.

2 Frecuencias esperadas. <sup>3</sup> Proporción de frec. obs. <sup>4</sup> Proporción de frec. esp.

<sup>5</sup> Intervalos de Bonferroni ( $\chi^2=198.3$ ;  $gl=6$ ;  $P<0.01$ ).

### *Hábitos Alimenticios*

#### **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 6; Fig. 11). 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;  $gl=154$ ;  $P>0.05$ ).

Los porcentajes de los componentes encontrados en La Sepultura son similares a los encontrados por Naranjé (1995b) en Costa Rica; sin embargo, a diferencia de dicho estudio, en el presente no existió diferencia importante en el porcentaje de frutos consumidos entre temporadas. La razón de lo anterior puede consistir en 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 cuanto a las proporciones de hojas, tallos y frutos consumidos.

**Cuadro 6.** Composición estacional y anual de heces de tapir según frecuencia y peso en la Reserva de la Biósfera La Sepultura Chiapas 1995-1996 .

MEDIÁ ESTACIONÁL	FRECUENCIA			PESO		
	Hojas	% Tallos	% Frutos	% Hojas	% Tallos	% Frutos
EST. HUMEDA (n=42) (Desviación estándar)	50.1 (16.5)	43.8 (14.1)	6.2 (11.8)	80.5 (7.9)	16.9 (6.3)	2.6 (6.7)
EST. SECA (n=20) (Desviación estándar)	47.3 (11.1)	44.5 (8.7)	8.1 (9.7)	78.9 (9.3)	19.5 (8.5)	1.7 (2.9)
CICLO ANUAL (N=62) (Desviación estándar)	48.8 (14.1)	44.1 (11.7)	71 (10.8)	79.7 (°.6)	18.1 (7.5)	2.2 (5.2)

#### **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 ramoneó por tapires (Naranjo 1995b; Salas y Fuller 1996; Williams 1984) observadas durante el estudio (Cuadró 7). De estas 33 familias, 24 fueron reportadas por Janzen (1983), March (1994), Naranjó (1995b), Terwilliger (1978) y Williams (1984). Las siete restantes (*Aquifoliaceae*, *Araliaceae*, *Cactaceae*, *Chenopodiaceae*, *Myrtaceae*, *Phytolaccaceae* y *Portulacaceae*) constituyen nuevos registros para la dieta de la especie. Las familias de plantas mejor representadas en las colectas fueron *Moraceae*, *Rubiaceae* y *Fabaceae*.

**Cuadro 7.** Familias, géneros y partes vegetales consumidas por tapires en la Reserva de la Biosfera la Sepultura Chiapas 95-11996.

FAMILIA	GENERO	PÁRTE CONSUMIDÁ
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> <i>Inga</i>	hojas frutos, 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> <i>Ficus</i> <i>Justicia</i>	frutos, hojas frutos 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> <i>Psychotria</i> <i>Randia</i>	hojas hojas 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

\* Nuevo registro para la dieta del tapir centroamericano.

### **Impacto de las Actividades Humanas**

La actividad humana ha sido y todavía es 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. ROernández, com. pers. ). De acuerdo con las estimaciones de March y Flamencó (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.

En particular, gran parte del deterioro de las áreas forestales en La Sepultura 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 de las acciones que más amenaza a la población de tapires es precisamente la quema anual de las zonas de pastoreo, ya que con mucha frecuencia el fuego se extiende hasta los bosques de encino, bosques mesófilos y selvas medianas aledañas. Un efecto colateral de las quemas es además la susceptibilidad a la erosión pluvial y eólica del suelo, dadas las fuertes pendientes y la baja profundidad de los tipos predominantes (litosoles y regosoles; INEGI 1985).

Cómo resultado de la ocupación de prácticamente todas las áreas planas o con pendiente suave en la reserva, los tapires se concentran cada vez con mayor intensidad en las cañadas y partes abruptas de la Sierra Madre que aún ofrecen refugio, alimento, agua y sitios para la reproducción. No obstante, en La Sepultura ocasionalmente algunos individuos han sido observados en potreros llanos alimentándose junto al ganado, lo que conlleva el riesgo adicional de contagio de ciertas enfermedades de los animales domésticos hacia los tapires, como es el caso de la encefalitis equina, de la que en 1990 se

presentó un brote en varias localidades dentro del área que actualmente ocupa la reserva (E. Cruz, obs. pers. ).

### **Impacto de la Cacería**

Puesto que fuera de los límites de la reserva La Sepultura prácticamente ya no existen poblaciones de tapires desde hace cuando menos dos décadas (M. Álvarez del Tóro, com. pers.), la encuesta para determinar el impacto de la cacería en el área de estudio únicamente se aplicó en las inmediaciones de la zona núcleo del área protegida. Las entrevistas se hicieron a una muestra compuesta por 26 habitantes de cinco comunidades 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.

El 96% de los entrevistados fueron agricultores ó ganaderos, y el resto cazadores ó recolectores de palma camedora. La mayoría (88%) afirmó haber observado tapires al menos en una ocasión durante los últimos cinco años (69%), principalmente en selvas medianas (22123), selvas bajas (12123), bosques de pino-encino y mesófilos (11123), acahuales (8123), pastizales y cafetales (5123; Fig. 12 y 13).

Poco más de un tercio (38.5 %) de los entrevistados alguna vez ha cazado ó participado en la cacería de tapires, empleando principalmente armas de fuego (rifle cal .22) y perros; no obstante, solamente uno de ellos confesó haberlo hecho durante los últimos cinco años. Las partes utilizadas de los animales cazados fueron la carne (10110), piel (8110) y vísceras (hígado: 1110; Fig. 14), 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 vendó cola blanca (*Odocoileus virginianus*), *el pecarí* de

collar (*Pecari tajacu*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*), los tapires localizados eventualmente también eran abatidos.

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, ócelotes y otros depredadores considerados dañinos en la región. Resulta interesante enfatizar que aunque muy pocos saben de la reciente creación de la reserva de la biosfera, la mayoría de los habitantes locales muestran una actitud en general positiva hacia la necesidad de evitar la cacería de especies amenazadas e inofensivas para el ser humano (como el tapir), para lo cual estarían dispuestos a colaborar si se les motiva e informa adecuadamente.

## **CONCLUSIONES**

1. En la Reserva de la Biósfera La Sepultura los tapires presentan mayor frecuencia relativa en y muestran preferencia por las áreas de selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia, donde se concentran los cuerpos de agua permanentes.
2. Los tapires evitan en lo posible los tipos de hábitat muy perturbados y con mayor actividad humana en el área de estudio (bosques de pino y pastizales).
3. Los bosques mesófilos de montaña y los bosques de encino son utilizados de acuerdo a su extensión y constituyen hábitat importantes para la

alimentación, descanso, refugio y desplazamiento de los tapires en la reserva.

4. La proporción de tipos de alimentos consumidos por los tapires en La Sepultura es similar a la encontrada en otras regiones; sin embargo, la variación estacional en la proporción de frutos consumidos a lo largo del año parece mantenerse más constante que en otras localidades de Centroamérica.
5. En la actualidad el impacto de la cacería sobre la especie tiende a disminuir en la reserva; sin embargo, la constante pérdida de bosques y selvas debida a actividades agropecuarias acelera la fragmentación del hábitat y el aislamiento de la población, lo que dificulta su recuperación.

#### **RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DEL TAPIR Y SU HÁBITAT**

Consideramos que, por sus requerimientos vitales y por la conspicuidad de sus rastros, el tapir podría ser una de las especies indicadoras del estado general de conservación del hábitat para la fauna silvestre (vertebrados terrestres, cuándo menos) en la Reserva de la Biósfera La Sepultura: es un hecho que en donde existen tapires, también pueden existir un sinnúmero de especies silvestres raras, amenazadas, endémicas, o bien, con alto valor económico. Las recomendaciones que a continuación se formulan pueden ser en consecuencia aplicables tanto a la población de tapires, como a muchas otras poblaciones animales y vegetales de la reserva

*Es indispensable evitar /a pérdida de más áreas de selvas medianas, selvas bajas, bosques mesófilos y bosques de encino en La Sepultura. Al conservar*

dichas áreas, además de salvaguardar los tipos de hábitat más importantes para los tapires, se aseguraría el mantenimiento de gran parte de la biodiversidad de la reserva y se reduciría considerablemente el alto riesgo de heredabilidad de los suelos locales. Además, debe considerarse que esta reserva forma el último corredor que mantiene la conexión entre áreas boscosas de la región de los Chimalapas y Uxpanapa con el resto de la Sierra Madre de Chiapas, por lo que de continuar la deforestación, numerosas poblaciones de animales terrestres quedarán definitivamente aisladas, incrementándose así el riesgo de su desaparición.

- *Los habitantes de la reserva y áreas circunvecinas deben ser informados oficialmente de /a creación de/ área protegida. Es muy probable que al enterarse de la existencia de la reserva de la biósfera y las causas de su creación, los habitantes locales contribuyan en la aplicación de acciones para controlar los desmontes, las quemas y la cacería indiscriminada sobre animales amenazados. Para lograr este objetivo es esencial la contratación de personal de campo que, además de hacer labores de vigilancia y concientización entre las comunidades locales, favorezca la vinculación de éstas con las instituciones gubernamentales.*

*Debe evitarse la creación de nuevos centros de población dentro de los límites de /a reserva. La permanencia de parte del área protegida peligra seriamente ante la reciente colonización del sector noroeste por grupos de inmigrantes procedentes de los Altos de Chiapas, quienes rápidamente han comenzado a realizar desmontes para cultivar maíz e introducir ganado. A lo largo de toda la vertiente del Pacífico también se está presentando un intenso proceso de ganaderización promovido por la llegada de nuevos pobladores.*

Es necesario promover /a conversión de áreas de pastoreo *en sistemas agroforestales*. La recuperación de numerosas áreas destinadas al pastoreo extensivo podría lograrse promoviendo el establecimiento gradual de plantaciones de tipo cafetal de sombra, platanares y frutales, permitiendo la extracción de baja intensidad de especies nativas cómo la palma camedora.

- *Se recomienda hacer un monitoreo anual de poblaciones de fauna silvestre*. El procedimiento puede consistir en sistematizar la observación de individuos *y/o* rastros de algunas especies indicadoras tales como el tapir, mono araña, venado cola blanca, pecarí de collar, ócelote, pajuil y zopilote rey en recorridos preestablecidos a lo largo de caminos y senderos de longitud conocida. La información puede traducirse en índices de frecuencia relativa para comparar las tendencias de las poblaciones en años sucesivos y así decidir sobre las estrategias de manejo más convenientes (p. ej. cosecha regulada, repoblación, etc.). Las observaciones podrían realizarlas personas de la misma región asesoradas por investigadores de instituciones locales como el Instituto de Historia Natural, El Colegio de la Frontera Sur y la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

## **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.
- Aranda, J.M. 1988. Manual del curso de interpretación e identificación de rastros de mamíferos. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz, México. 35 pp. Mimeografiado.
- Bailey, J. A. 1984. Principles of wildiife management. John Wiley and Sons, New York, New York, USA. 373 pp.

- Bodmer, R. E. 1989. Frugivory in amazonian ungulates. Doctoral dissertation, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom. 158 pp.
- Bodmer, R. E. 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus ferresfris*). *Journal of Zoology (Lond.)* 222:121-128.
- Byers, C.R., R.K. Steinhorst and P.R. Krausman. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage.* 48:1050-1053.
- Chamrad, A.D. y T.W. Box. 1964. A point frame for sampling rumen contents. *Jour. Wildl. Manage.* 28(3):473-477.
- Diario Oficial de la Federación. 1995. Decreto por el que se declara como área natural protegida a la región conocida como "La Sepultura", con carácter de Reserva de la Biósfera. *Diario Oficial de la Federación*, 5 de Junio de 1995. Gobierno Federal, México, D.F.
- Dirzo, R. y Á. Miranda. 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation. Pp. 283-287 in P.W. Price, T.M.Lewinsohn, G.W. Fernandes and W.W. Benson (eds.) *Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Eisenberg, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics*. Vol. 1, The Northern Neotropics. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 658 pp.
- Emmons, L. y F. Feer. 1990. *Neotropical rainforest mammals. A field guide*. The 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.
- Fragoso, J. M. 1990. The effect of hunting on la pirs in Belize. Pp. 154-162 in J.G. Robinson y K. H. Redford (eds.), *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 520 pp.
- Fragoso, J. M. 1991. The effect of selective logging on Baird's tapir. Pp 295-304 in M.A. Mares y D.J. Schmidly (eds.), Latin American Mammalogy; history, biodiversity and conservation. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, USA. 468 pp.*
- Fragoso, J.M. 1994. Large mammals and the community dynamics of an Amazonian rain forest. Ph.D. Dissert. The 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. Pp. 523-536 in; E.G. Leigh, A.S. Rand y D.M. Windsor (eds.), *Ecología de un bosque tropical*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá. 571

pp.

Hernández, A. 1994. Propuesta para la creación de la Reserva Ecológica La Sepultura, Chiapas. Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana, Escuela de Biología, Xalapa, Veracruz, México. 127 pp.

Instituto de Historia Natural (IHN). 1991. Propuesta área natural protegida "Zona sujeta a conservación ecológica La Sepultura". Resumen ejecutivo. Instituto de Historia Natural, Depto. de Áreas Naturales, 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.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 1990. 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* 19120:129-135.

Janzen, D. H. 1983. *Tapirus bairdii*. Pp. 509-510 in D. H. Janzen (ed.), *Historia Natural de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 822 pp.

Korschgen, L.J. 1980. Procedures for food-habits analyses. Pp. 113-128 in R. Schemnitz (ed.), *Wildlife management techniques manual*. Fourth edition. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA. 686 pp.

Lancia, R.A., J.D. Nichols y K.H. Pollock. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. Pp. 215-253 in T.A. Bookhout (ed.), *Research and management techniques for wildlife and habitats*. Fifth ed. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA. 765 pp.

March, I.J. 1994. Situación actual del tapir en México. CIES, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Serie Monografías, no.1. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 41 pp.

March, I.J. y Á. 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.
- Naranjo, E.J. 1995a. Ábundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4(1):20-31.
- Naranjo, E. J. 1995b. Hábitos de alimentación del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4(1):32-37.
- Neu, C.W., C.R. Byers y J.M. Peek. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* 38:541-545.
- Robinson, W.L. y 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. *Canadian Journal of Zoology* 74(8):1452-1458.
- Salas, L.A. and T.K. Fuller. 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology* 74(8):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. y J. F. Rohlf. 1981. *Biometry*. Second edition. W. H. Freeman and Co., Salt Lake City, Utah, USA. 859 pp.
- Statistical Graphics Corporation (SGC). 1989. *Statgraphics 4.0*. Statistical Graphics Corporation. Rockville, Maryland, USA. 425 pp.
- Telleria, 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. and G.A. Petrides. 1980. Browse use, feeding behavior and management of the malayan tapir. *Journal of Wildlife Management* 44:489-494.

## **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: Dr. Miguel Álvarez del Toro (q.e.p.d.), Gerardo Cartas y Austreberto Canseco del IHN; Alejandro Hernández del Instituto Nacional de Ecología (INE); Dr. Pablo Farías, Ignacio March, Alejandro Flamenco, Rafael Miranda, Julio Espinoza, Susana Ochoa, Áda Luz Chamé y Miguel Martínez Icó de ECOSUR; y David López de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICÁCH). Agradecemos especialmente la hospitalidad otorgada por la familia Hernández de San José La Verdad durante el trabajo de campo.

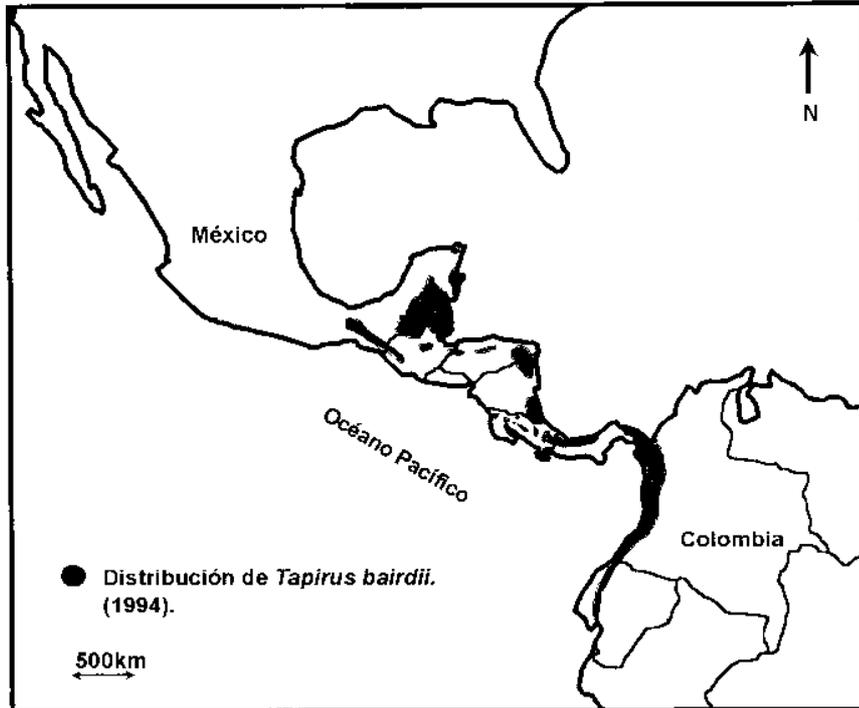


Fig. 1. Distribución de *Tapirus bairdii* (tomado de Naranjo 1995a).



Fig.2. Registros de *Tapirus bairdii* en México (adaptado de March 1994),

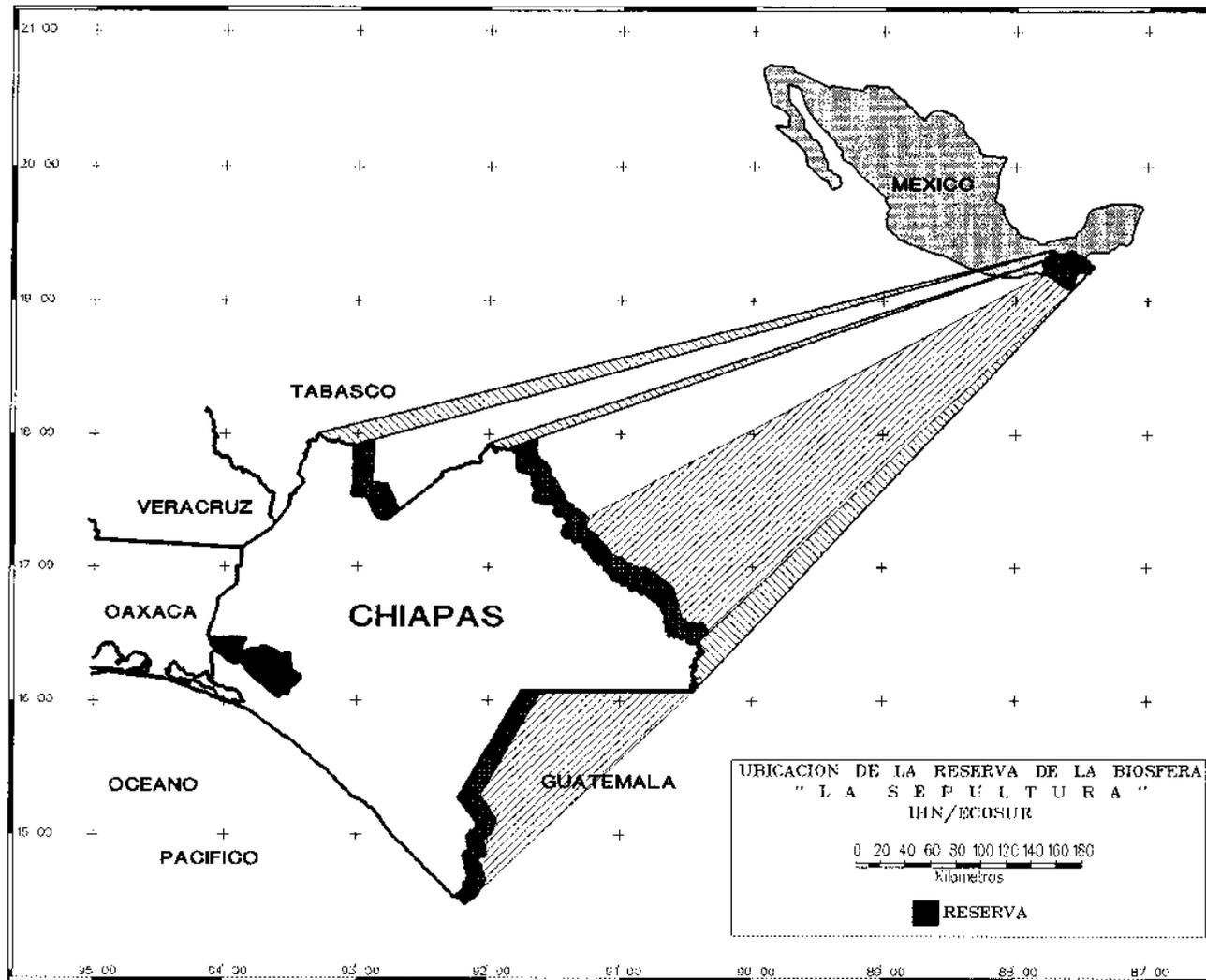


Fig.3. Ubicación de la Reserva de la Biósfera La Sepultura.

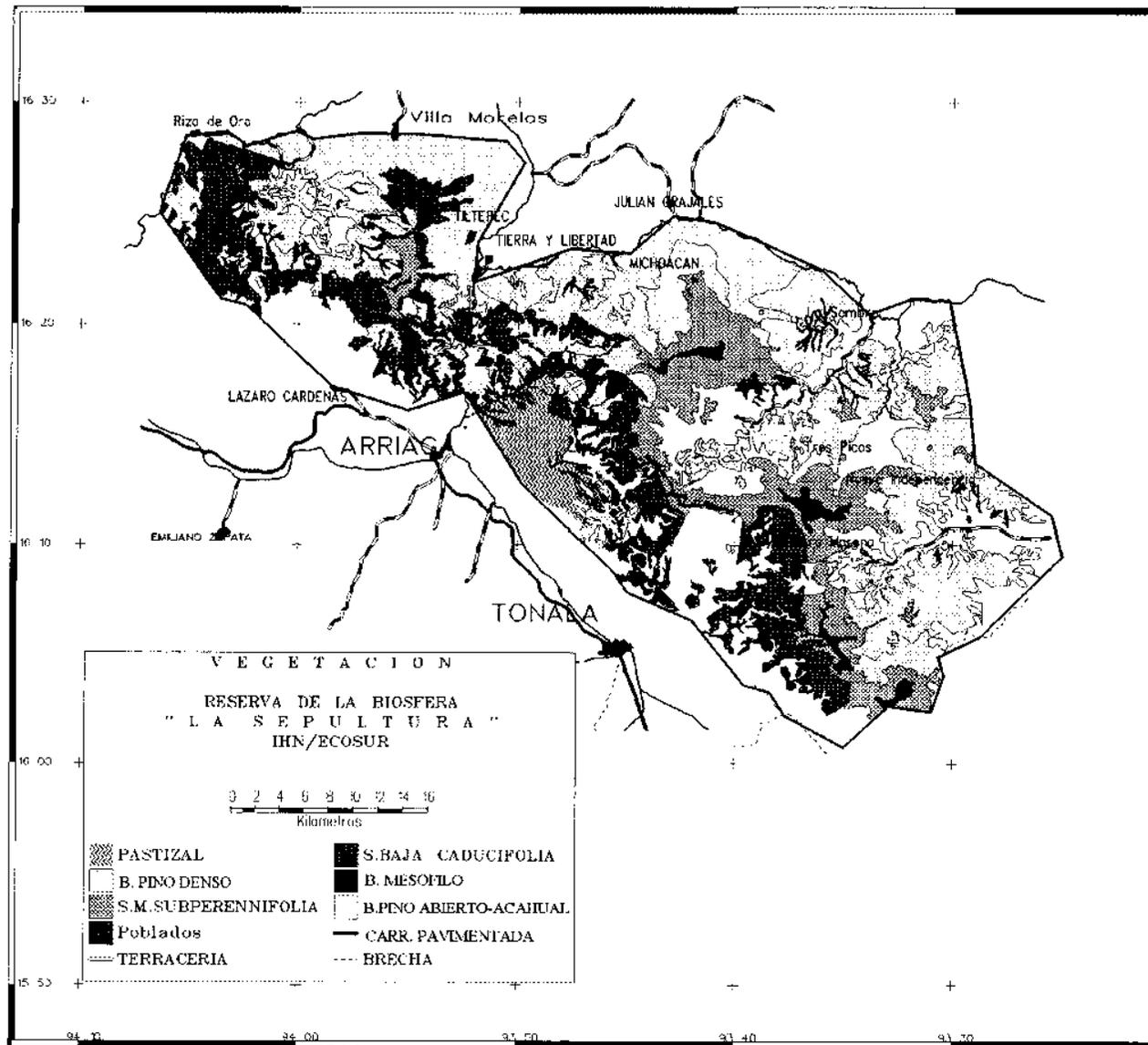


Fig.4. Tipos de vegetación en la Reserva de la Biosfera La Sepultura. (Fuente: SARH 1991, Inventario Nacional Forestal).

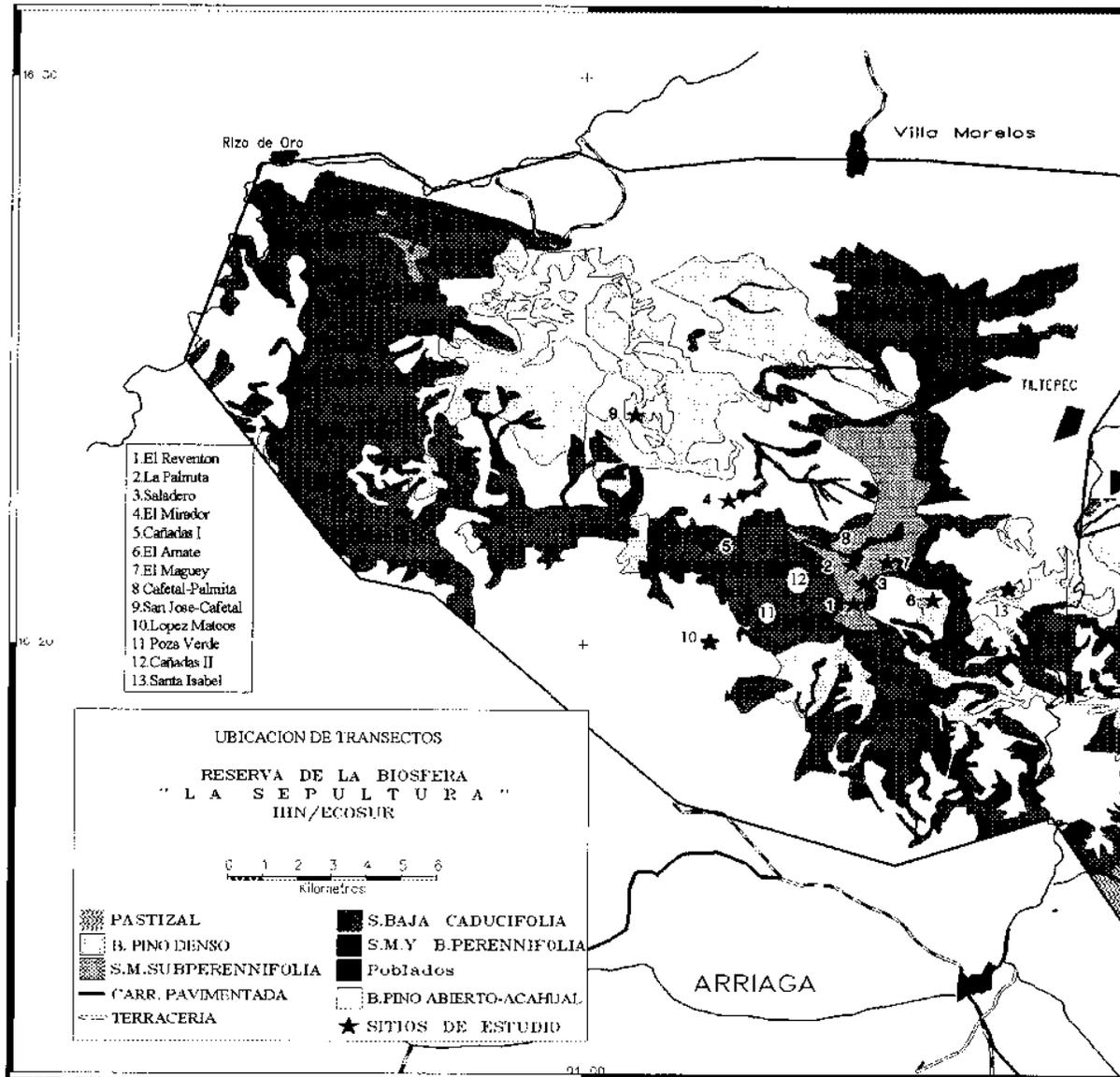


Fig.5. Ubicación de los transectos recorridos durante el estudio. Reserva de la Biosfera La Sepultura 1995-1996.

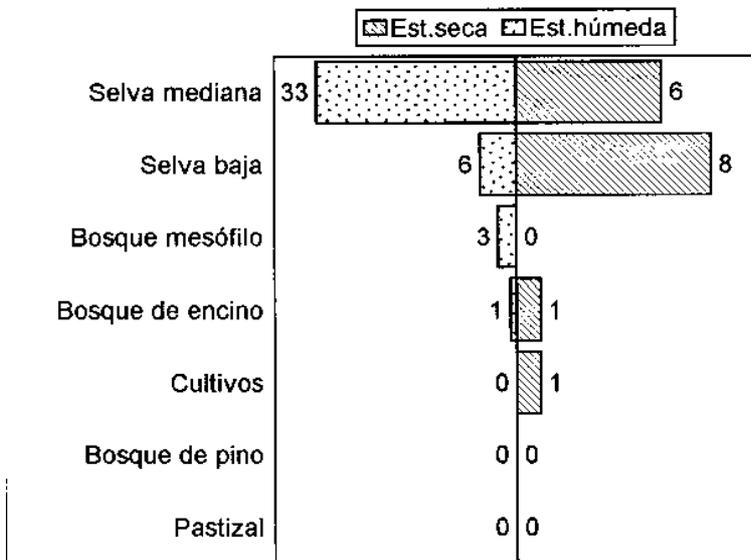


Fig.6..Número de pistas de tapir observadas por tipo de hábitat en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

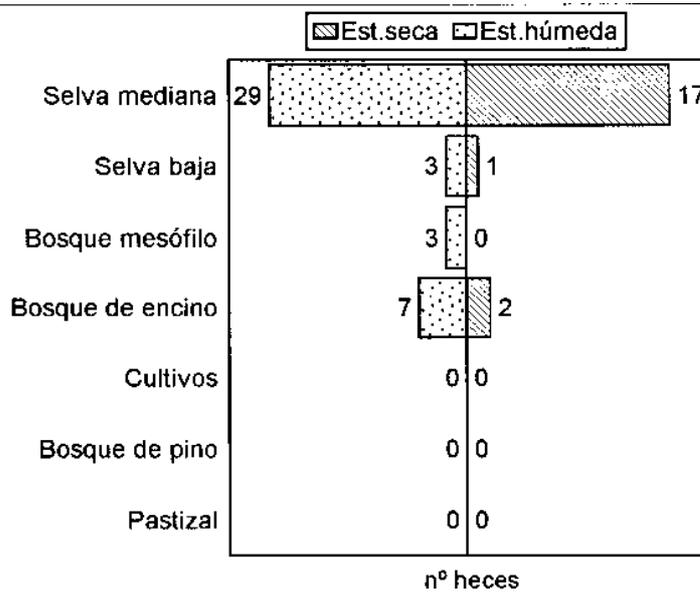


Fig. 7..Número de heces de tapir observadas por tipo de hábitat en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

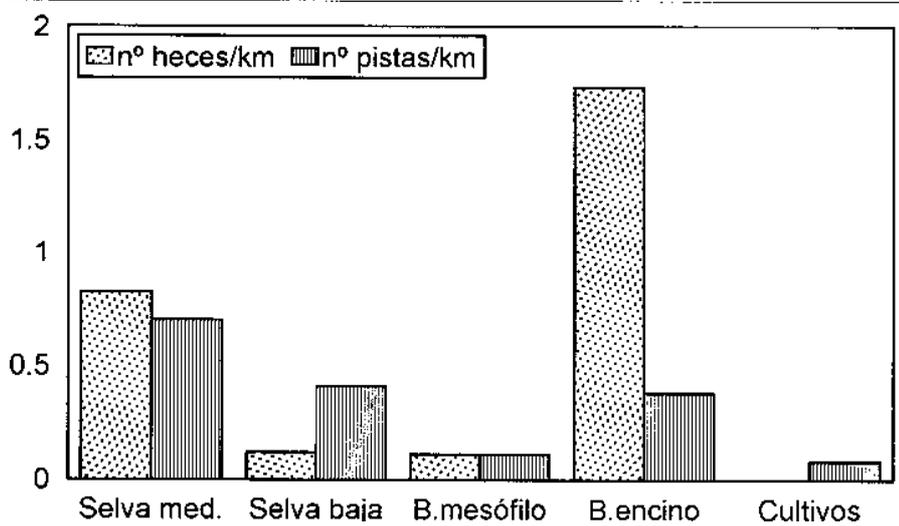


Fig.8. Indices de frecuencia relativa (n° rastros/km recorrido) por tipo de hábitat en la Reserva de la Biosfera la Sepultura, Chiapas (1995-1996).

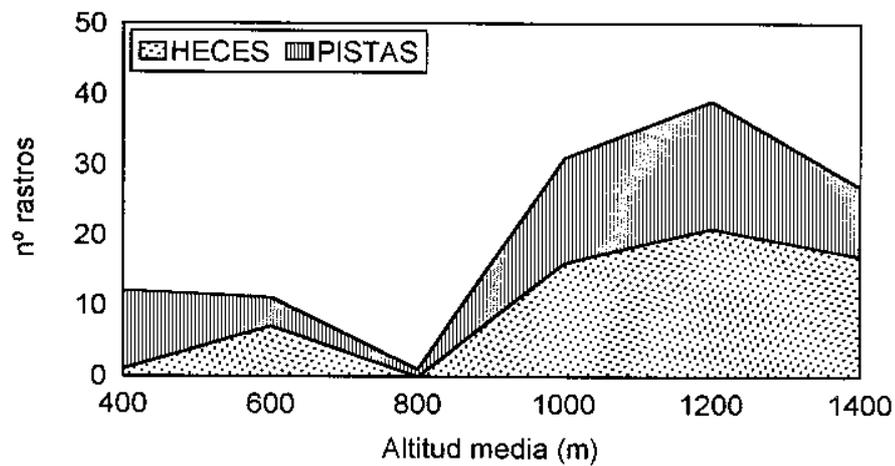


Fig.9. Frecuencia de rastros de tapir por rango altitudinal en la Reserva de la Biosfera la Sepultura, Chiapas (1995-1996).

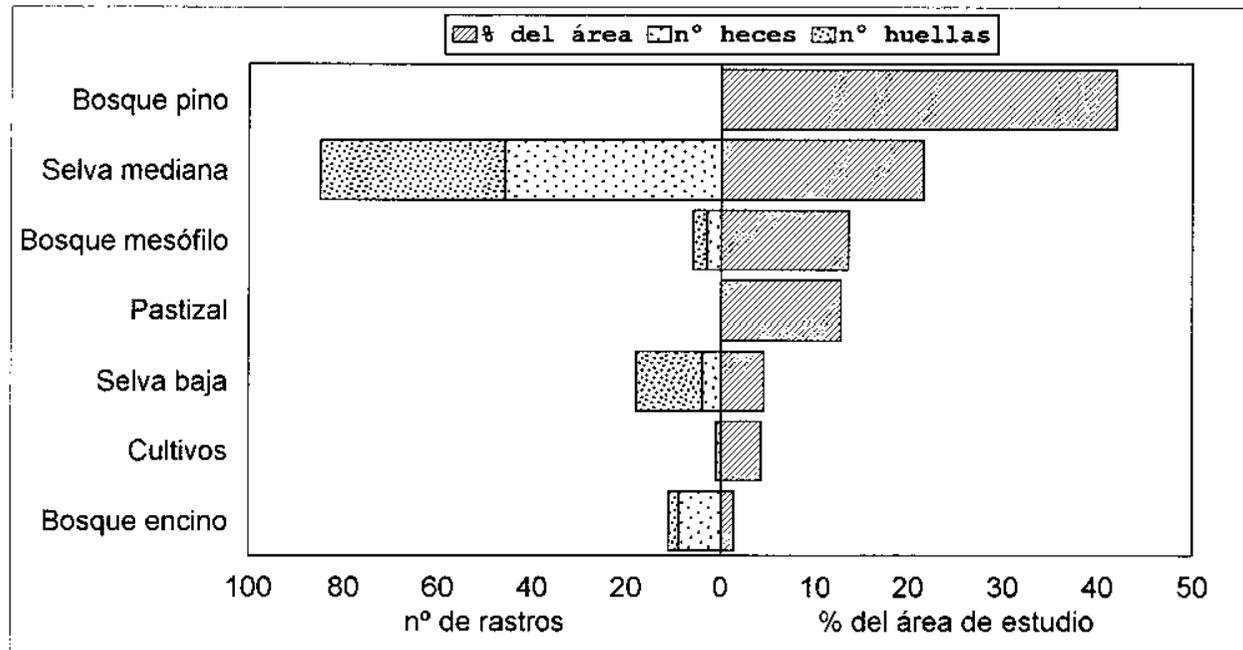


Fig. 10. Uso del hábitat por los tapires en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

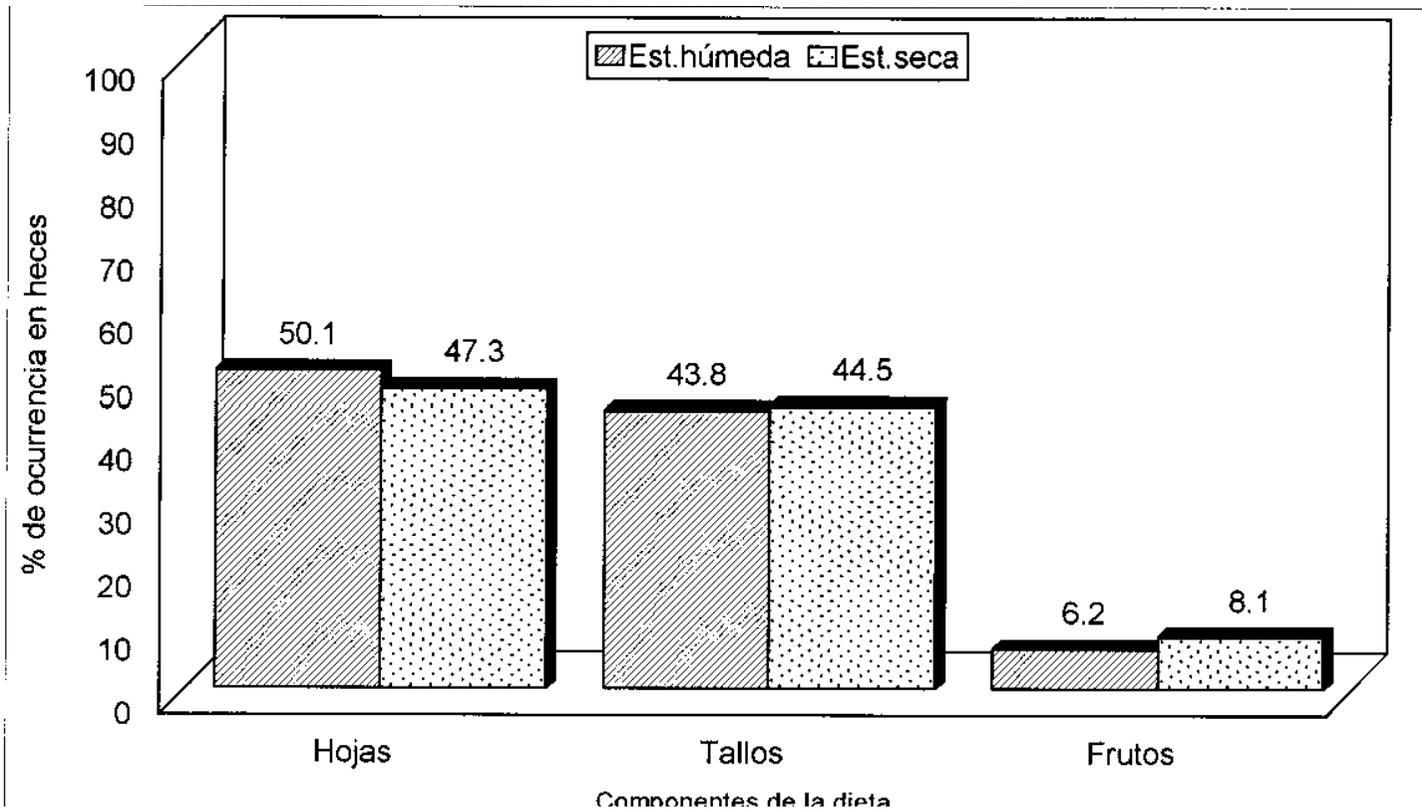


Fig.11. Composición de las heces de tapir en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

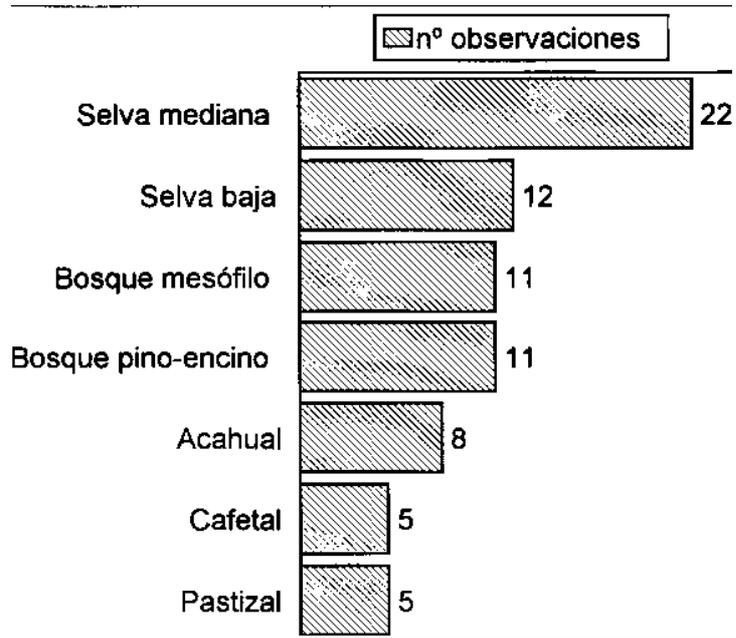


Fig.12, Número de observaciones de tapir realizadas en los últimos 20 años por pobladores locales entrevistados en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996),

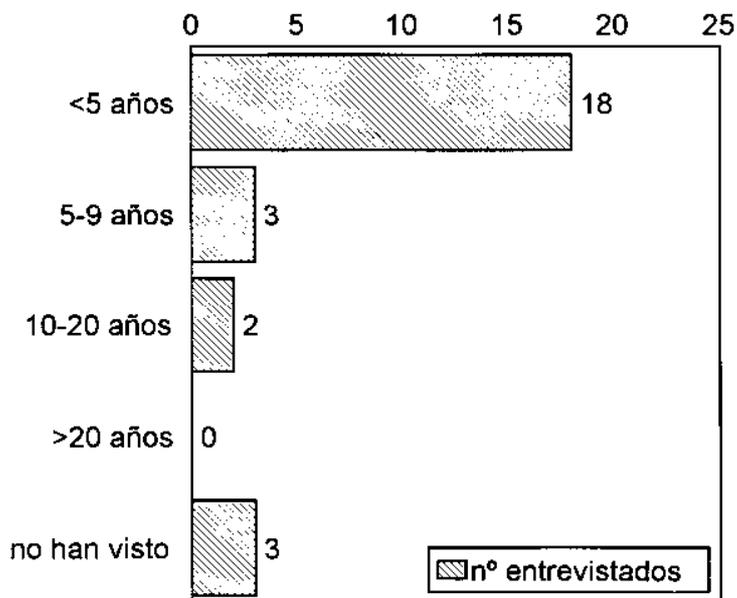


Fig.13..Periodos de tiempo en que los entrevistados observaron tapires en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas (1995-1996).

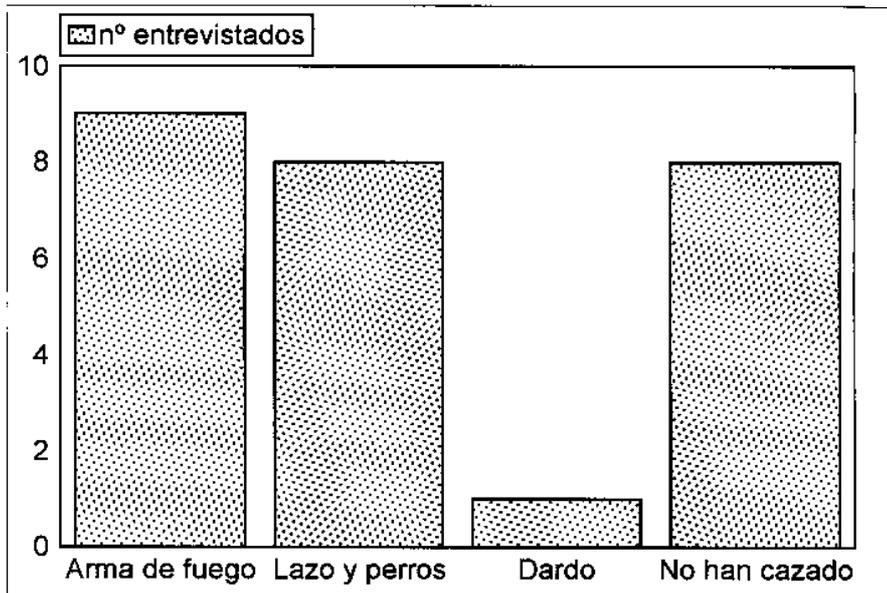


Fig.14, Técnicas de caza captura de tapires empleadas en la RReserva de la Biosfera la Sepultura, Chiapas (1 995-1996),

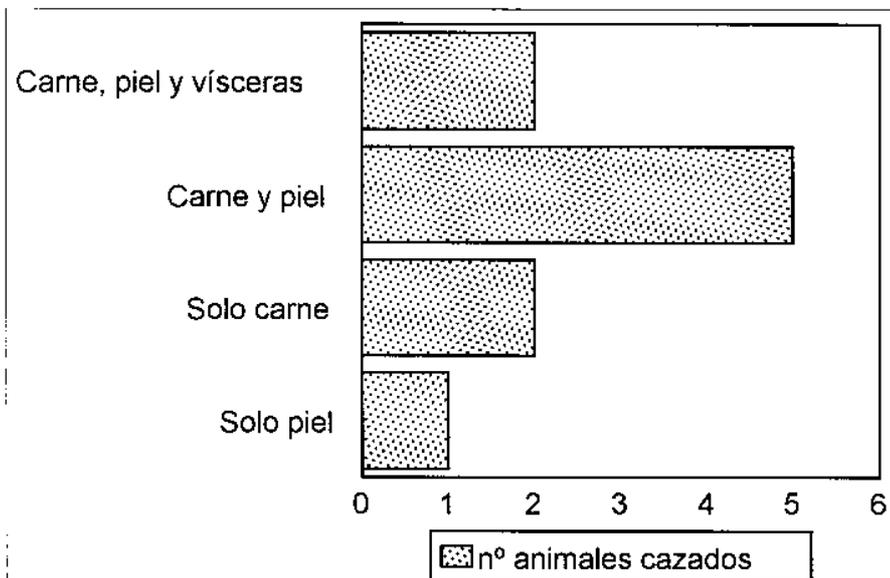


Fig.15 Partes utilizadas de tapires cazados en la Reserva de la Biosfera la Sepultura, Chiapas (1995.1996)