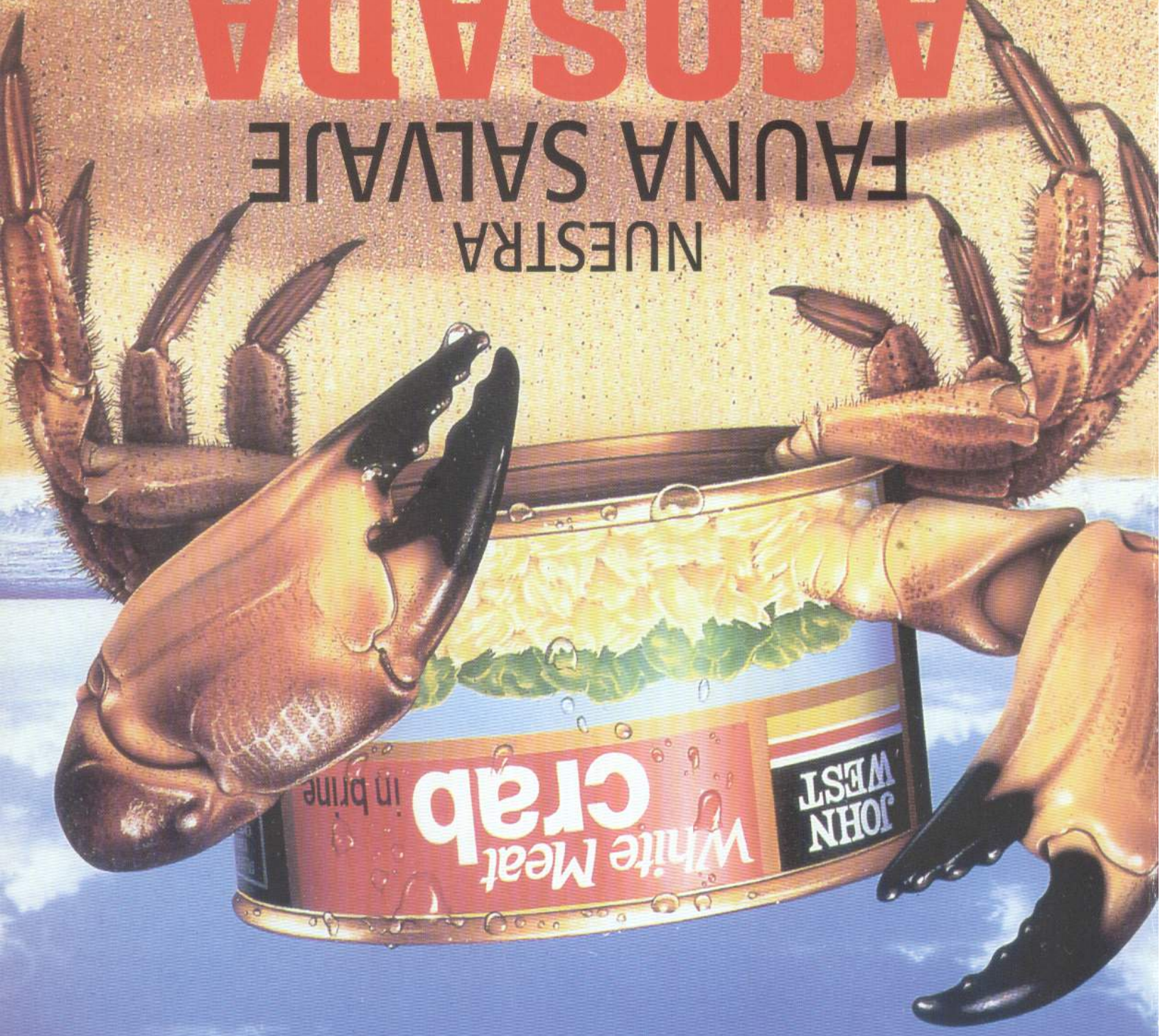


ACOSADA

FAUNA SALVAJE

NUESTRA



ambientales

CHANCHO DE MONTE EN PENÍNSULA DE OSA. ECOLOGÍA E IMPORTANCIA

1^A

RESUMEN

En este estudio se presentan los resultados de una investigación sobre la ecología del chanco de monte (*Tayassu pecari*) y su relación con el jaguar (*Panthera onca*) en el Parque Nacional Corcovado (PNC), realizada entre 1995 y 2000. Se precisa el tamaño de las manadas de chanchos y su composición según sexo, el tamaño de sus áreas de acción, las variaciones de éstas según época del año y los periodos del día en que los chanchos realizan su actividad. Se estima la dieta y la variación genética dentro de las manadas y entre las manadas -en relación con su estructura social principalmente exogámica. También se explica la relación de los chanchos y los jaguares en el PNC y la superposición de las áreas de acción de ambas especies. Se relaciona la disminución del tamaño de las manadas de chanchos con la cacería dentro y fuera del PNC y se hipotetiza respecto de las repercusiones negativas de esta actividad sobre las poblaciones de chanchos de Corcovado y el resto de la Península de Osa, en virtud de la afectación del intercambio y el flujo genéticos y del tamaño, que conduciría a una depresión por endogamia.

*In this study we present a research's results about the ecology of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) and jaguars (*Panthera onca*) in Corcovado National Park (PNC) and surroundings. We carry out this study between 1995 and 2000. We present the size of white-lipped peccaries' herd and their sex composition, home ranges, and activity patterns. We estimated the diet and genetic variation inside herds and between herds in relationship with their social structure. Also, we studied the relationship among white-lipped peccaries and jaguars and the home range overlap between both species. We related poaching with the negative repercussions on the white-lipped peccaries populations in Corcovado and the rest of the Osa Peninsula. To decrease the risk, we recommend a strict control of poaching and/or to enlarge the limits of PNC, changing the status of the Golfito Forest Reserve to national park.*

por JOEL SÁENZ Y
EDUARDO CARRILLO



Joel Sáenz y Eduardo Carrillo, especialistas en manejo y conservación de vida silvestre, son profesores e investigadores en la Universidad Nacional.

El chanco de monte (*Tayassu pecari*) es una especie cada vez más rara y uno de los mamíferos grandes más amenazados de extinción en todo el Neotrópico (Carrillo *et al.* 2002a, March 1995). Dos son los factores para que muchas poblaciones de ese animal se hayan extinguido en algunas regiones de su amplio ámbito de distribución, y que las poblaciones remanentes se encuentren en una situación crítica actualmente. En primer lugar, la continua y progresiva deforestación de su hábitat, y en segundo lugar la cacería intensiva e ilegal a la que está sujeta esta especie en Costa Rica y el resto del Neotrópico (Bodmer 1994, Carrillo *et al.* 2000a, Peres 1996, Altrichter y Almeida 2002). De seguir estas tendencias, tanto en México como en Centroamérica las poblaciones locales de chanchos de monte posiblemente queden aisladas en pequeñas islas de bosque rodeadas de áreas totalmente transformadas por el hombre. Esta situación a mediano y largo plazo podría tener serias implicaciones, como un detrimento demográfico y genético de las poblaciones aisladas, conduciendo a una inevitable extinción local de esta especie. En El Salvador es una especie extinta y en la mayoría de los países centroamericanos las poblaciones son reducidas. En Costa Rica, las mayores poblaciones se encuentran en Península de Osa (Parque Nacional Corcovado-PNC-), llanuras de Tortuguero, Parque Internacional La Amistad, Área de Conservación Guanacaste, especialmente en las zonas montañosas del volcán Orosí, Cacao y Rincón de la Vieja y en la Zona Norte (Sáenz 1996).

La distribución actual del chanco de monte en el continente americano es discontinua y fragmentada en la mayor parte de su ámbito de distribución, el cual se extiende desde el sur de México hasta el norte de Argentina, ocupando áreas de bosques tropicales húmedos y secos (Meyer y Wetzell 1987, Sows 1997). Es una de las especies más importantes para la cacería comercial y de subsistencia en todo el Neotrópico, sirviendo como fuente de alimento a las poblaciones rurales e indígenas de Centro y Suramérica (Bodmer 1995, Robinson y Redford 1991). Sin embargo, su sobreexplotación está produciendo un descenso de las poblaciones naturales (Carrillo *et al.* 2000a, Cullen 2000).

Las función e importancia ecológica del chanco de monte en los ecosistemas de los bos-

ques tropicales donde habita han sido descritas como muy valiosas, debido a su notable papel como dispersor de algunas semillas de especies de árboles y arbustos de los cuales se alimenta (Bodmer 1991, Altrichter *et al.* 1999). Del mismo modo, es responsable junto a otros ungulados, como saínos (*Pecari tajacu*), dantas (*Tapirus bairdii*) y cabros de monte (*Mazama americana*), del mantenimiento de la diversidad de plantas de los bosques donde habita, por lo que cualquier cambio en sus poblaciones tendrá repercusiones significativas en los ecosistemas neotropicales y es una presa importante para el jaguar (*Panthera onca*), predador importante ubicado en la cúspide de la cadena trófica de los bosques tropicales americanos (Carrillo 2000b, Chinchilla 1997).

El chanco de monte es una especie gregaria, forma grandes manadas compuestas por individuos de todas las clases de edad y de sexo, y su organización social es algo compleja. El tamaño de estas manadas varía desde 16 hasta 200 individuos, pero el tamaño promedio es 40, incluyendo machos y hembras adultas (con predominio numérico de estas últimas), machos y hembras juveniles en proporciones semejantes y crías de ambos sexos (Carrillo *et al.* 1997, Sáenz 1996, Villalobos 2001). Sin embargo, en ocasiones se han observado individuos solitarios, los cuales pueden estar en proceso de migración de un grupo a otro, o individuos muy viejos o enfermos. También se observan pequeños grupos en algún momento del año, que, para algunos autores, son satélites de grupos grandes (Terborgh y Kiltie 1976) o pueden ser manadas recién divididas.

Al igual que muchos mamíferos tropicales, los chanchos de monte se reproducen principalmente durante la época de mayor abundancia de recursos, que en Costa Rica es la lluviosa. En la Amazonía no, allí lo hacen a través de todo el año (Gottdenker y Bodmer 1998); en el PNC-Costa Rica su reproducción es estacional, con un pico en julio-agosto (Altrichter *et al.* 2001). Se desconoce el patrón reproductivo en otras áreas de Centroamérica y Suramérica. Generalmente tienen una camada de 2-4 crías, pero los que acompañan a la madre son dos, que nacen durante la época lluviosa.

Este artículo presenta, de manera general, los principales resultados de una investigación en curso ("Ecología del chanco del monte y su re-

lación con el jaguar en el Parque Nacional Corcovado”), resultados que son fruto de cinco años de investigación: 1995-2000.

Área de estudio

El PNC se encuentra ubicado al suroeste de la Península de Osa, Puntarenas ($8^{\circ} 26' - 8^{\circ} 25' N$ y $83^{\circ} 25' - 83^{\circ} 44' 0$) (fig. 1). Su extensión es de 47.774 ha y la mayor parte se encuentra dentro de la zona de vida *bosque muy húmedo tropical* de acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1967). El clima es caliente y húmedo, con una época seca que va de diciembre a abril, y una húmeda que se extiende de mayo a diciembre. Los meses de máxima precipitación son octubre y noviembre (> 500 mm/mes) y los más secos febrero y marzo (< 100 mm/mes). La temperatura media anual es de $26^{\circ}C$ y la precipitación varía entre 3.800 mm anuales en la bajura, hasta 6.500 mm en las partes altas (Hartshorn 1983). La topografía del PNC presenta una llanura que se inunda parcialmente durante la época lluviosa, y una zona montañosa de hasta 745 msnm. A gran escala, en el paisaje del PNC se puede diferenciar bosques primarios y secundarios premontanos, bosque de bajura, asociación de vegetación costera, bosque de yolillo (*Raphia taedigera*) y pantano herbáceo (Naranjo 1995). (Para mayor detalle sobre la vegetación del PNC ver Vaughan [1981] y Phillips [1993].)

Metodología

Para realizar los diversos estudios se capturaron animales utilizando tranquilizantes químicos (drogas), y luego se marcaron con radiocollar para poder seguirlos, individualmente o en manada, por 36 meses (tiempo útil del radiocollar), y coleccionar los datos sin necesariamente entrar en contacto con el animal. En total se capturó y

marcó cuatro manadas ubicadas casi en la parte central oeste del PNC, en el área alrededor de la estación biológica Sirena (fig. 1). En cada manada se marcó entre 4 y 8 individuos, tanto machos como hembras, y no se marcó juveniles ni crías. Todas los individuos fueron monitoreados usando la técnica de radiotelemetría. Adicionalmente, se hizo observaciones en tres manadas sin marcar. Se realizó observaciones sobre el tamaño y composición del tamaño de las manadas de chanco de monte, registrando el número de individuos que componían cada uno de los grupos de estudio, sexo y edad. Movimientos (áreas de acción, distancias recorridas) y patrones de actividad, dieta y comportamiento de forrajeo. Variación y estructura genética de las manadas. Y la relación que tienen éstas con el jaguar, su principal depredador. (Para detalles de cada una de las metodologías empleadas en cada estudio particular véase: Altrichter *et al.* 2000, 2001a,b, 2002, Carrillo 2000, Campero 1999, Sáenz 1996, Villalobos 2001.)

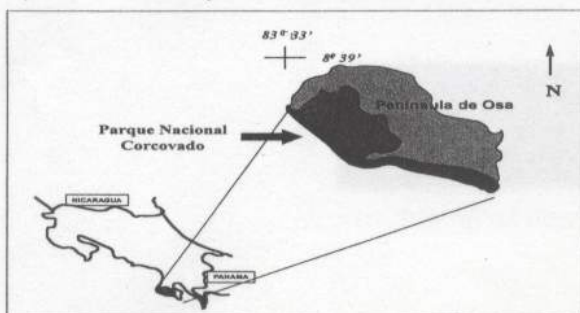
Resultados

Tamaño y composición de manadas

El tamaño de las manadas varió a través de los años, y durante las épocas seca y lluviosa. El tamaño mínimo registrado para una manada fue de 16 individuos ($\pm 2,2$), y el tamaño máximo de 105 individuos ($\pm 11,3$). Fue durante la estación seca que se observó las manadas con el mayor número de individuos, y es en esta época que suelen formarse las *supermanadas*, que es la unión por pocos días de varias manadas —usualmente de dos a cuatro relacionadas entre sí. Las dos supermanadas observadas alcanzaron un tamaño de entre 104 y 109 individuos. Durante todo el período de estudio ocurrió muy severamente el fenómeno de *El Niño* (1998), que influyó notablemente en el tamaño de los grupos. En el año siguiente a tal evento los tamaños de los grupos fueron muy menores.

Las manadas de chanchos de monte presentaron una composición promedio durante la época lluviosa de 34%: machos adultos, 36%: hembras, 16%: juveniles y 14%: crías. Durante la época seca esta composición fue de 46%: adultos machos, 38%: hembras adultas, 13%: juveniles y 3%: crías. De manera global a lo largo del estudio presentaron esta composición: 34%:

Figura 1. Ubicación de la Península de Osa y Parque Nacional Corcovado

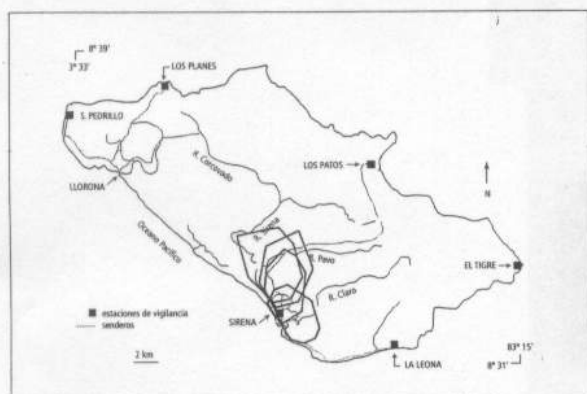


machos adultos, 36%: hembras adultas, 18%: juveniles y 12%: crías. La proporción de sexos varió dependiendo de la época del año, fue mayor durante la época seca (1,22 de machos por hembra) y menor en la época lluviosa (0,97 machos por hembra).

Movimientos y actividad

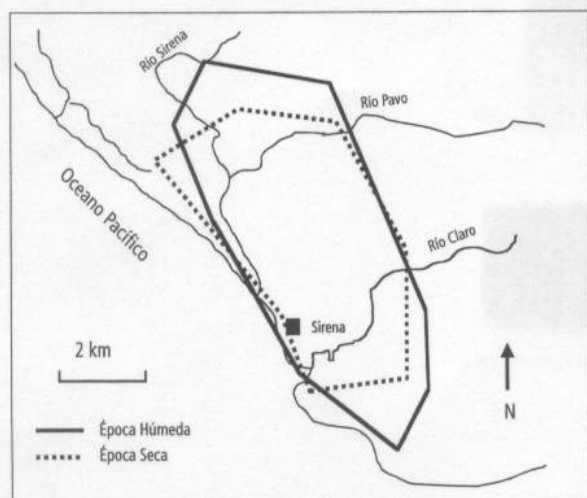
El tamaño de las áreas de acción de las manadas varió de 25,2 a 32,5 km² en la época lluviosa, y de 30,2 a 34,7 km² en la época seca; y el tamaño de esta área anual fue de 32 a 36,2 km², variando esto poco a lo largo de los años. Existió un alto grado de traslape (70-92%) entre las áreas de acción de las cuatro manadas marcadas (fig. 2). Considerando todas las áreas juntas de

Figura 2. Áreas de acción de cuatro manadas de chanchos de monte en Parque Nacional Corcovado (1996 - 1997)



estas manadas, el área que ocuparon fue de 48 km² (fig. 3). Las máximas distancias recorridas en línea recta por las manadas a lo largo del año oscilaron entre 7,5 y 15,3 km. Algunas de estas manadas abandonan el área de estudio y es pro-

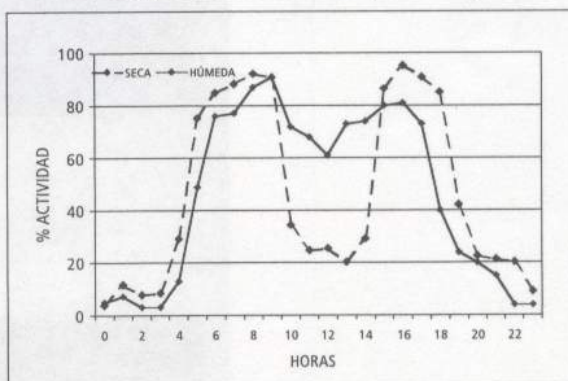
Figura 3. Áreas de acción de una supermanada de chanchos de monte en Parque Nacional Corcovado (1996-1998)



bable que abandonen el parque por algunas semanas durante los dos últimos meses de la época lluviosa. También existen manadas (no marcadas) que tienen sus centros de actividad cerca de los límites del parque, por lo que sus áreas de acción incluyen zonas fuera del PNC. Los hábitats contenidos dentro de estas áreas de acción también variaron de acuerdo a la estación. En la época seca seleccionaron más el bosque primario (84% de las observaciones) que el secundario, la vegetación de costa y el yolillal. En la época húmeda seleccionaron el bosque secundario y la vegetación costera (51% y 20%).

Los chanchos de monte son individuos de hábitos diurnos, principalmente, iniciando su actividad al amanecer hasta alcanzar el máximo de su actividad entre 6 y 9 de la mañana (80% del tiempo total), con periodos de descanso entre 11 am y 2 pm (fig. 4). Un segundo pico de actividad se presenta entre 3 pm y 6 pm (75%). La menor actividad se registró entre 9 pm y 12 pm (10%)

Figura 4. Patrones de actividad del chanco de monte en Parque Nacional Corcovado (1996-1998)



Dieta

Los chanchos de monte, cuya actividad durante el día es abundante, gastan la mayor parte del tiempo en la alimentación: 34%, otro 33% en desplazamiento, un 28% lo dedican al descanso, un 3% a interacciones sociales y un 2% a otras actividades. Son principalmente frugívoros, consumiendo 57 especies vegetales (cuadro 1), 37 de los cuales son frutos o semillas. Tales especies pertenecen a 24 familias, de las cuales Moracea es la más común para los frutos, y Araceae para las partes vegetativas. Sin embargo, de estas 57 especies se consideraron como impor-

Cuadro 1. Plantas en la dieta del chanco de monte en Parque Nacional Corcovado

Especie	Familia	Parte
<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	F
<i>Anthurium</i> spp.	Araceae	H,T,FL
<i>Astrocaryum</i> sp.	Arecaceae	S
<i>Bactris</i> spp.	Arecaceae	S
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	F
<i>Brosimum costaricarum</i>	Moraceae	S,PL
<i>Brosimum utile</i>	Moraceae	S,PL
<i>Carlodovica drudei</i>	Cyclanthaceae	T
<i>Cyclanthus</i> spp.	Cyclanthaceae	T
<i>Cissus</i> spp.	Vitaceae	F
<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	F
<i>Compsoeura sprucei</i>	Myristicaceae	S
<i>Costus</i> spp.	Costaceae	H
<i>Cryosophila guagara</i>	Arecaceae	S
<i>Denpropanax</i> spp.	Araliaceae	F
<i>Dieffenbachia concinna</i>	Araceae	H,T
<i>Dieffenbachia oerstedii</i>	Araceae	H,T
<i>Dieffenbachia</i> spp.	Araceae	H,T
<i>Dieffenbachia pluriocostatum</i>	Araceae	H,T
<i>Ficus zarzalensis</i>	Moraceae	F
<i>Ficus maxima</i>	Moraceae	F
<i>Ficus</i> spp.	Moraceae	F
<i>Garcinia</i> spp.	Clusiaceae	FL
<i>Geonoma</i> spp.	Arecaceae	FL
<i>Geonoma cuneata</i>	Arecaceae	FL
<i>Guarea</i> spp.	Meliaceae	T
<i>Heliconia</i> spp.	Heliconiaceae	T
<i>Homalomena wendlandi</i>	Araceae	H,T
<i>Inga</i> spp.	Fabaceae	S
<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	S,F
<i>Licania operculipetala</i>	Chrysobalanaceae	S,F
<i>Licania platypus</i>	Chrysobalanaceae	S,F
<i>Mansoa</i> spp.	Bignoniaceae	H
<i>Marantes panamensis*</i>	Chrysobalanaceae	F
<i>Maripa nicaraguensis*</i>	Convolvulaceae	F
<i>Monstera membranacea</i>	Araceae	H,T
<i>Monstera</i> spp.	Araceae	H,T
<i>Moutabea longifolia</i>	Polygalaceae	H
<i>Mussa acuminata</i>	Musaceae	F,T
<i>Otoba novagranatensis</i>	Myristicaceae	F,S
<i>Parinari parvifolia</i>	Chrysobalanaceae	F
<i>Paullinia</i> spp.	Sapindaceae	F
<i>Philodendron auriculatum</i>	Araceae	H,T
<i>Philodendron inaequilaterum</i>	Araceae	H,T
<i>Philodendron platypetiolatum</i>	Araceae	H,T
<i>Pouteria</i> spp.	Sapotaceae	S
<i>Psidium guajaba</i>	Myrtaceae	F
<i>Quararibea asterolepis</i>	Bombacaceae	F,S
<i>Scheelea rostrata</i>	Arecaceae	F,S
<i>Serjania</i> spp.	Sapindaceae	F
<i>Spathinohyllum</i> spp.	Araceae	H,T
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	F
<i>Spondias radlkoferi</i>	Anacardiaceae	F
<i>Syngonium macrophyllum</i>	Araceae	H,T
<i>Syngonium hastiferum</i>	Araceae	H,T
<i>Urera</i> spp.	Urticaceae	H,T
<i>Virola</i> spp.	Myristicaceae	F

(*) No existe seguridad

Partes comidas de cada planta: F: fruto, H: hoja, T: Tallo, FL: flor, S: semilla, PL: plántula.

tantes 10 (\geq 20% del consumo), como *Heliconia* spp. (platanilla), *Spondias* spp. (jobo), *Licania operculipetala* (camarón), *Ficus* spp. *Brosimum* spp. (ojoche), *Inga* spp. (guaba), *Anacardium excelsum* (espavel), *Astrocaryum* spp. (coquito) y Araceae. Además de frutos y partes vegetativas, el chanco de monte consume materia animal en menos del 2%.

En cuanto al consumo de frutos y partes vegetativas, que representan, respectivamente, el

62% y 38% de la dieta de este animal, los resultados obtenidos mediante las muestras de heces y los obtenidos a través de las observaciones directas fueron similares. Tales porcentajes variaron entre una estación y otra: en la húmeda fue mayor el consumo de partes vegetativas y en la seca el de frutos; además se encontró una relación directa entre el consumo de frutos y su disponibilidad, siendo que ésta varía según hábitat y estaciones climáticas: es mayor en el bosque primario y en la época húmeda.

En el 100% de las heces encontramos restos de semillas de algunas especies en particular. Especialmente *Quararibea asterolepis*, *Brosimum* spp. y *Virola* spp. *Otoba* spp.; de otras solo consumieron el pericarpio y escupieron las semillas (*Spondias mombin*, *S. Purpurea* y *S. Radodlkoferi*). En ninguna de las heces encontramos semillas intactas mayores a 0,3 mm. Solo las semillas de higuera (*Ficus* spp.) y guayaba (*Psidium guajaba*) pasaron intactas por el tracto digestivo. Se determinó un 65,6% de germinación de semillas de guayaba encontradas en las heces y un rango de germinación de semillas de higuera encontradas en heces de 0-100%.

Variación y estructura genética de manadas

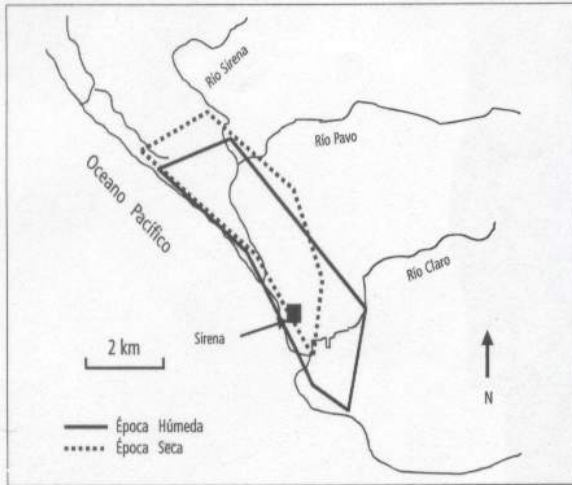
Utilizando electroforesis y marcadores de microsatélites dinucleóticos determinamos que la variación genética (polimorfismo, heterocigosis, riqueza alélica) dentro de los grupos es mayor que entre los distintos grupos; también que solo el 6,7% (electroforesis) y el 5,8% (con microsatélites) de la variación total está explicada por las diferencias entre grupos, y que la variación restante se detecta dentro de los grupos. En las manadas hay un exceso de heterocigotos al nivel de grupos y una baja diferenciación entre grupos. Las distancias genéticas encontradas entre los grupos fueron bajas, con una tasa de migración entre grupos de 3,91-3,93 migrantes por generación, mostrando un agrupamiento de grupos formados por dos manadas distintas. Cada uno de los grupos formados a su vez forma parte de dos supermanadas estudiadas. Esta estructura genética plantea una tasa de migración ligada a un sexo (machos) y un comportamiento filopátrico de las hembras.

Jaguar y chanco de monte

Al analizar 18 heces de jaguar se encontró que los chancos de monte representan el 88%

de la dieta del jaguar en el PNC, constituyendo las tortugas un 11%. En todos los casos, las áreas de acción de cada jaguar (11-25 km²) estuvieron contenidas en las áreas de acción (25-36 km²) de las manadas estudiadas (fig. 3 y 5). Los jaguares fueron más nocturnos durante el cuarto menguante y la luna llena (las tortugas solo de-

Figura 5. Área de acción de una hembra jaguar en Parque Nacional Corcovado (1996-1998)



sovan en la noche), pero más diurnos en las otras fases lunares (los chanchos son principalmente diurnos). De igual manera, los datos obtenidos por radiotelemetría de los jaguares marcados con radiocollar y de las manadas de chanchos de monte, muestran que los movimientos de las manadas de éstos influyen notablemente en los movimientos de los jaguares: estos predadores se mueven junto a las manadas de chanchos, lo que es más acentuado cuando la disponibilidad de tortugas en la playa es baja, mostrando un típico escenario ecológico-evolutivo de predador-presa. El fenómeno climático de *El Niño* ocurrido durante este estudio influyó en la poca abundancia de tortugas anidando en la playa en todas las fases de la luna, e incrementó la actividad de los jaguares en el bosque.

Discusión

El tamaño de las manadas de chanchos del PNC muestra cierta similitud con lo reportado para otros lugares del trópico. En Venezuela, por ejemplo, los tamaños varían entre 14 y 61 individuos (Hernández *et al.* 1995), en la cuenca del Amazonas se observaron manadas de 90 a 200 animales y algunos grupos pequeños menores a

30 individuos (Kiltie y Terborgh 1983, Sowls 1997). Sin embargo, las manadas grandes en estos lugares probablemente no son manadas propiamente dichas, sino supermanadas como las que observamos en el PNC, y posiblemente tengan la misma estructura y composición, lo que quiere decir que se trata de la unión de dos o más manadas. El número de individuos de cada manada disminuye cada año por la alta presión de la cacería que sufren dentro y fuera del PNC; similar tendencia encontró Carrillo *et al.* (2000a) en un estudio comparativo de la abundancia dentro y fuera del PNC.

La estacionalidad climática de Corcovado también juega un rol importante en el tamaño de las manadas. En época húmeda el tamaño de las manadas fue menor que en la seca, e igual resultado se obtuvo en el Amazonas (Fragoso 1998). Esta variación a lo largo del año puede explicarse por la distribución y disponibilidad de recursos, la fenología de frutos y los eventos reproductivos, los cuales tienen lugar durante la época seca, cuando suelen formarse las supermanadas, con mucho contacto entre grupos afines. Nuestra investigación sugiere que en general existe cierta estabilidad en el tamaño de cada manada a lo largo del año, pero hay inestabilidad en cuanto a los miembros que componen la manada (Carrillo *et al.* 1997).

No encontramos evidencia que indique que las manadas de chanchos de monte que estudiamos "migren" afuera del PNC, pero sí observamos manadas moviéndose fuera del PNC, lo cual sugiere que existen manadas que comparten sus áreas de acción entre el PNC y los bosques adyacentes. En la Amazonía peruana las manadas pueden caminar 10 km por día (Kiltie y Terborgh 1983), mientras que en el PNC tal distancia la recorren en un año (línea recta). Fragoso (1998) encontró que dos manadas marcadas con radiocollares no migraron de su área de estudio y tampoco tuvieron movimientos nómadas, contrario a lo mencionado por Kiltie y Terborgh (1983), Bodmer (1990) y Sowls (1997). El tamaño de las áreas de acción de una manada de 130 individuos fue de 100 km², y de 22 km² para una manada de 53 individuos (Fragoso 1998). Sin embargo, la manada pequeña incrementó al doble su tamaño en la época lluviosa, aunque esto no significó un cambio en el uso de los hábitats. Igual patrón se observó en el PNC (Carrillo *et al.*

2002b), pero el tamaño de las áreas de acción en la época lluviosa fue menor a lo señalado por Fragoso (1998).

Existe poca información sobre los patrones de actividad de los chanchos de monte, los cuales en PNC resultaron principalmente diurnos, con dos picos de actividad, uno alrededor de las 9 am y el otro cerca de las 5 pm, con un período de descanso de 11 am a 3 pm. Esto coincide con los patrones observados en saínos en los bosques

tropicales (McCoy *et al.* 1990, Idiaquez 1978), aunque en zonas desérticas son más crepusculares (Ilse y Hellgren 1995).



tropicales (McCoy *et al.* 1990, Idiaquez 1978), aunque en zonas desérticas son más crepusculares (Ilse y Hellgren 1995).

El presupuesto de tiempo de los chanchos de monte en PNC es afectado por la estacionalidad, la distribución y la disponibilidad de frutos, y por factores concernientes a la especie (edad, sexo, estado reproductivo, hábitat, depredación, etcétera). Aunque la disponibilidad de frutos en PNC es suficiente para los requerimientos del chanco de monte durante todo el año, existe una merma considerable al final de la época húmeda, lo que afecta el comportamiento de las manadas. El consumo de platanillas, ficus y especies de la familia Araceae se da durante todo el año, debido a su disponibilidad permanente; sin embargo, con excepción de los ficus, esas espe-

El 62% del consumo de frutos y el 38% de

partes vegetativas, según el análisis de heces, coincide con lo reportado por Kiltie (1981) y Bodmer *et al.* (1997) a partir del análisis de estómagos. Mientras, la proporción de materia animal (principalmente lombrices) en las heces analizadas en el PNC fue mucho menor a la encontrada por esos autores. En relación con las estaciones, Bodmer (1990) no encontró variación en la dieta del chanco de monte; pero en el PNC sí se encontró, lo cual podría estar relacionado con fluctuaciones en la disponibilidad de frutos, que es variable a través del año en los bosques tropicales (Janzen 1983, Terborgh 1992, Altrichter *et al.* 2001b). La variación espacial de la dieta durante la época húmeda en el hábitat costero se debió principalmente al consumo del camarón, especie que solo crece en este tipo de

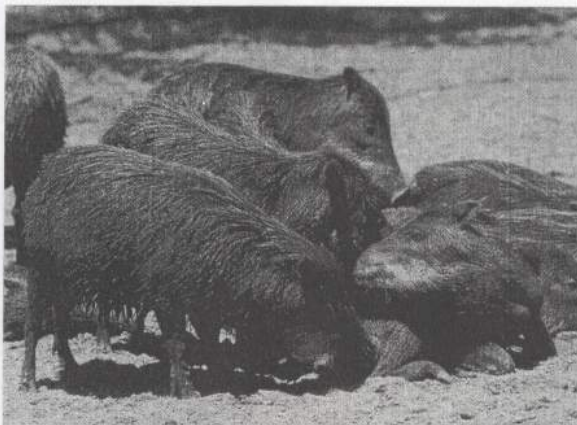
ambiente (Quesada *et al.* 1997). En cambio, durante la misma época, el consumo de ficus, garrochos (*Quararibea asterolepis*) y jobo fue mayor en hábitat de interior de bosque.

Los resultados genéticos (valores) señalan que existen condiciones que crean un exceso de heterocigosis a nivel de las manadas de chanchos de monte en el PNC, y estos valores son superiores a los de otros ungulados estudiados (v.g., venados), lo cual indica una alta variación genética. Sin embargo, a nivel de toda la población del PNC existe una tendencia a la endogamia; generándose un efecto *Wahlund* (tendencia a mostrar deficiencia de heterocigotos). Al mismo tiempo, los valores positivos próximos a 0 nos indican que la filopatría de las hembras podría ser parte de la estructura genética de los chanchos de monte a nivel de un grupo social (Mathews y Porter 1993), mostrando que existe migración entre grupos, principalmente de los machos, y un sistema de grupo basado en las hembras (filopatría). Esta estrategia reproductiva podría estar relacionada con un sistemático rechazo a los apareamientos consanguíneos al interior de las manadas (Greenwood 1980).

El flujo genético entre chanchos de monte del PNC fue mayor al reportado por Pierce (1990) respecto de saínos, lo que se debe a que los saínos presentan territorialismo y forman grupos altamente cohesivos que crean barreras sociales al flujo genético. Por lo tanto, la agresión exclusiva de los miembros de la manada se refleja sobre individuos que no pertenecen al grupo, lo que limita el acceso de nuevos miembros a éste. Mientras, entre los chanchos de monte hay un rechazo al apareamiento endogámico, lo que está relacionado con los patrones de dispersión de los machos y que tiene como resultado el flujo genético entre grupos (Billinger *et al.* 1993). Lo anterior significa que el flujo genético está siendo favorecido por la migración de machos entre manadas, la cual es beneficiada por el alto solapamiento de las áreas de acción de las manadas (Sáenz 1996, Sáenz *et al.* 1998). Las distancias genéticas permitieron formar dos grupos, uno muy sólido y el otro algo inestable; pero como entre ellos las diferencias son mínimas hay una baja variación entre grupos.

La persistencia en el tiempo de una población de un depredador depende de la calidad y cantidad de su dieta (Sunquist y Sunquist 1989).

En el PNC, la presa principal del jaguar —el chanco de monte— es abundante. Sin embargo, la cantidad de energía disponible en una área está determinada no solo por la densidad de presas sino también por cómo están distribuidas geográfica y temporalmente. Nuestro estudio sugiere que los jaguares saben cuándo y dónde hubo presas disponibles, y dependiendo de esto cambiaron de chanchos de monte a tortugas para luego regresar a preñar chanchos de monte (Carrillo 2000 b). Cuando el fenómeno *El Niño* apareció, el patrón de actividad normal de jaguares y de desove de las tortugas cambiaron concomitantemente. Por lo tanto, al comparar los movimientos y actividades de chanchos y jaguares se concluye que ambos se mueven y tienen actividades correlacionadas.



Implicaciones para la conservación

Nuestro estudio demostró que las manadas de chanchos de monte requieren grandes áreas para cumplir con sus funciones vitales. Cualquier perturbación del bosque dentro y en los bordes del PNC, como la cacería, la deforestación y la minería, tendrán efectos negativos sobre la población de esta especie en vías de extinción. Al producirse la deforestación de los bosques aledaños al PNC se reducirá el espacio y los recursos alimentarios de las manadas de chanchos, especialmente las que tienen áreas de acción entre el PNC y los bosques aledaños, causando una disminución en el número de individuos que componen cada manada. Situación que tendría serios efectos sobre toda la metapoblación de la Península de Osa, debido a la dinámica y comportamiento social de las manadas. Además, los principales frutos de su dieta son especies típicas del bosque primario, como —entre

otros: el espavel, el camarón, el ojoche y el garrocho, por lo que una eventual desaparición de estas especie fuera de los límites del PNC, producto de la tala del bosque, dejaría sin alimento a las manadas de chanchos que salen del PNC. Sin embargo, la mayor amenaza a la población de chanchos de monte en la Península de Osa es la cacería ilegal que se practica dentro y fuera del PNC, la cual está reduciendo significativamente el tamaño de las manadas.

La remoción de las poblaciones de chanchos de monte y otros ungulados de los ecosistemas tropicales poco alterados podría tener implicaciones ecológicas. Uno de los responsables de mantener la diversidad biológica dentro de estos ecosistemas son los chanchos de monte, debido a su función depredadora de especies vegetales, actuando como una especie "controladora" del establecimiento de ciertas especies de plantas y, entonces, manteniendo la diversidad. La ausencia de esa especie estaría contribuyendo a la homogenización de la vegetación, disminuyendo la diversidad del bosque, con efectos colaterales como la reducción de la diversidad de otras especies de fauna vertebrada e invertebrada. Por otro lado, la ausencia del chanco de monte en los ecosistemas de la Península de Osa afectaría significativamente el tamaño de la población de jaguares allí, debido a la estrecha relación predador-presa.

Varios grupos de chanchos de monte del PNC, que tienen parte, o la mayor parte, de sus áreas de movimiento fuera del parque, están siendo cazados ilegalmente por los pobladores que viven en los bordes del PNC. Como consecuencia, en los últimos años se ha notado una disminución del número de individuos de cada manada. Si tenemos en cuenta que el sistema reproductivo de esta especie requiere del flujo continuo de machos entre los grupos, una reducción del número de aquéllos provocaría una disminución del apareamiento en las diversas manadas. Esta situación a mediano y largo plazos puede tener efectos negativos importantes para la población de chanchos de Corcovado y del resto de la Península de Osa, porque se estaría cortando o disminuyendo el intercambio y flujo genético entre los grupos, provocando una depresión por endogamia y llevando a la especie a un vórtice de extinción local. Para minimizar este riesgo recomendamos un estricto control de la

cacería, o ampliar los límites del parque, o cambiar el estatus de la Reserva Forestal Golfito a parque nacional.

Referencias bibliográficas

- Altrichter, Mariana, Joel Sáenz y Eduardo Carrillo. "Chanchos Cariblanco (*Tayassu pecari*) como depredadores y dispersores de semillas en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica", en *Brenesia*, 52, 1999. Costa Rica.
- Altrichter, Mariana *et al.* "Dieta estacional del chanco de monte *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) en el Parque Nacional Corcovado", en *Revista de Biología Tropical*, 48, 2000. Costa Rica.
- Altrichter, Mariana *et al.* "Sex ratio and breeding of the White-lipped peccary *Tayassu pecari* (Artiodactyla, Tayassuidae) in an Costa Rican rain forest", en *Revista de Biología Tropical*, 49(1), 2001 a.
- Altrichter, Mariana, *et al.* "White-lipped peccary (*Tayassu pecari*, Artiodactyla: Tayassuidae) diet and fruit availability in an Costa Rican rain forest", en *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4), 2001 b.
- Altrichter, Mariana *et al.* "Presupuesto de tiempo del chanco cariblanco *Tayassu pecari* en un bosque húmedo de Costa Rica", en *Biotropica*, 34, 2002.
- Altrichter, Mariana y Roberval Almeida. "Exploitation of white-lipped peccaries *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) on the Osa Peninsula, Costa Rica", en *Oryx*, 36(2), 2002.
- Billinger, E. K., S. Harper y G. Barrett. "Inbreeding avoidance increases dispersal movements of the meadow vole", en *Ecology*, 74, 1993.
- Bodmer, R. E. "Response of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain", en *Journal Tropical Ecology*, 6, 1990.
- Bodmer, R. E. "Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazon ungulates", en *Biotropica*, 23, 1991.
- Bodmer, R. E. "Managing wildlife with local communities in the Peruvian Amazon: the case of the Reserva Comunal Tams-hiyacu-Tahuanyo", en Western, D. y R. M. Wright. 1994. *Natural Connections: Perspectives in Community based Conservation*. Island Press. Washington, DC.
- Bodmer, R. E. "Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters", en *Ecological Applications*, 5, 1995.
- Bodmer, R. E. *et al.* 1997. *Manejo y uso de pecaríes en la Amazonía Peruana*. Occasional Paper of the UICN Species Survival Commission No. 18. Secretaria de CITES- Ecuador. Ginebra.
- Campero, Henry. 1999. *Variación y estructura genética dentro y entre grupos de chanchos de monte (*Tayassu pecari*) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Tesis de M.Sc. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Carrillo, Eduardo *et al.* "Size and stability of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in Corcovado National Park, Costa Rica", en 1997. *Tropical Diversity Origins, Maintenance and Conservation*. Association for Tropical Biology and Organization for Tropical Studies. USA.
- Carrillo, Eduardo, G. Wong y A. Cuarón. (2000a) "Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under dif-

- ferent hunting restrictions", en *Conservation Biology*, 14(6), 2000.
- Carrillo, Eduardo. 2000b. *Ecology and conservation of white-lipped peccaries and jaguars in Corcovado National Park*. Ph.D thesis, University of Massachusetts. Massachusetts.
- Carrillo, Eduardo, G. Wong y J. Sáenz. 2002a. *Mammals of Costa Rica*. Editorial Instituto de Biodiversidad (INBio). Costa Rica.
- Carrillo, Eduardo, J. Sáenz y T. K. Fuller. "Movements and activities of White-lipped peccaries in Corcovado National Park, Costa Rica", en *Biological Conservation*, 108, 2002b.
- Chinchilla, Federico. "Dieta de *Panthera onca*, *Felis concolor* y *Felis pardalis* (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica", en *Revista Biología Tropical*, 45, 1997.
- Cullen, L. J., R. E. Bodmer y C. V. Padua. "Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brasil", en *Biological Conservation*, 95, 2000.
- Fragoso, J. M. "Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon", en *Biotropica*, 30, 1998.
- Greenwood, F. J. "Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals", en *Animal Behavior*, 28, 1980.
- Gottdenker, G. y R. E. Bodmer. "Reproduction and productivity of the white-lipped and collared peccaries in the Peruvian Amazon", en *Journal Zoology London*, 245, 1998.
- Hartshorn, G. S. "Plants", en Janzen, D. H. 1983. *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press. Chicago.
- Hernández, O. E., G. R. Barreto y J. Ojasti. "Observations of behavioural patterns of White-lipped peccaries in the wild", en *Mammalia*, 59, 1995.
- Holdridge, L. 1967. *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José.
- Idiaquez, I. G. 1978. *Mamíferos de mi tierra*. López y Compañía. Tegucigalpa.
- Ilse, L. M. y Hellgren, E. C. "Resource partitioning in sympatric populations of collared peccaries and feral hogs in southern Texas", en *Journal of Mammalogy*, 76, 1995.
- Janzen, D. H. 1983. *Costa Rican Natural History*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Kiltie, R. A. "Stomach contents of rain forest peccaries (*Tayassu pecari*)", en *Biotropica*, 13, 1981.
- Kiltie, R. A. y J. Terborgh. "Observations on the behavior of rain forest peccaries in Perú: why do white-lipped peccaries form herds?", en *Zeitschrift fuer Tierpsychologie*, 62, 1983.
- Lopez, M. T. 1999. *Aspectos nutricionales de la dieta del chanco de monte (Tayassu pecari) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional. Costa Rica.
- March, I. J. "The White-lipped Peccary (*Tayassu pecari*)", en Oliver, W. L. 1995. *Pigs, Peccaries and Hippos: Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group and the IUCN/SSC Hippo Specialist Group. Gland.
- Mathews, N. E. y W. F. Porter. "Effect of social structure on genetic structure of free-ranging white-tailed deer in the Adirondack Mountains", en *Journal of Mammalogy*, 74, 1993.
- McCoy, Michael et al. "Seasonal movement, home range, activity and diet of collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in Costa Rican dry forest", en *Vida Silvestre Neotropical*, 2, 1990.
- Meyer, J. J. y R. M. Wetzel. "Tayassu pecari", en *Mammalian Species*, 293, 1987.
- Naranjo, E. "Hábitos de alimentación del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica", en *Vida Silvestre Neotropical*, 4, 1995.
- Peres, C. A. "Population status of white-lipped Tayassu pecari and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and un hunted Amazonian forest", en *Biological Conservation*, 77, 1996.
- Pierce, P. M. 1990. *A microgeographic analysis of genetic variation in the collared peccary*. M.Sc. Thesis, Texas A&M University. Texas.
- Phillips, P. R. 1993. *Key to vegetation types for the Osa Peninsula, Costa Rica*. Center for Space Research. University of Texas. Texas.
- Quesada, E. J. et al. 1997. *Árboles de la Península de Osa*. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.
- Robinson, K. H y J. G. Redford (eds.). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Sáenz, Joel. 1996. *Informe del Proyecto: Relaciones Inter-específicas entre Chanchos de Monte y jaguares*. BIODOC Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional. Costa Rica.
- Sáenz, Joel y Eduardo Carrillo. "Uso del espacio de seis manadas de chanchos de monte (*Tayassu pecari*) en Corcovado, Costa Rica: Implicaciones para su Conservación", en *IV Congreso Latinoamericano de Ecología, Arequipa, Perú, 1998*. Instituto de Ciencias Ambientales de la Universidad San Agustín de Arequipa.
- Sunquist, M. "Ecological constraints on predation by felids", en Gliteman, J. 1989. *Carnivore, ecology, and evolution*. Cornell University Press. New York.
- Sowls, L. K. 1997. *Javelinas and other Peccaries, their Biology Management and Use*. The University of Arizona Press. Arizona.
- Terborgh, J. y R. A. Kiltie. 1976. *Ecology and behavior of rain forest peccaries in southern Perú*. National Geographic Research Report.
- Terborgh, J. 1992. *Diversity and the tropical rain forest*. Scientific American Library.
- Vaughan, C. 1981. *Parque Nacional Corcovado, Plan de Manejo y desarrollo*. Universidad Nacional. San José.
- Villalobos, J. 2001. *Dinámica del tamaño y composición de las manadas de chanco de monte (Tayassu pecari) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional. Costa Rica.

Agradecimientos

A Mariana Altrichter, Henry Campero, Marco Tulio López y Jorge Villalobos, que realizaron sus tesis de maestría y licenciatura (JV) en el marco de nuestro proyecto de investigación, por todo el apoyo brindado. A los asistentes de campo Arkel Díaz, Jill Meyer, Frank, Omar Laquis, Stephanie Dumo y Ronald Arias. A National Geograpic Society, Wildlife Conservation Society, Ammonite Ltd., Word Wildlife Fund, Idea Wild y el Programa de Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, que financiaron el estudio.