



MAMÍFEROS NO VOLADORES EN ALGUNAS LOCALIDADES DE LA REGIÓN CENTRAL DE PANAMÁ

Jacobo Araúz G.¹, Publio González ², Eduardo Santamaría³ & Brosis Rodríguez⁴

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, Escuela de Biología. e-mail: jacoboarauz@cwpanama.net

² Ministerio de Salud, Laboratorio Conmemorativo Gorgas. e-mail: publiogd@yahoo.com

³ Escuela de Biología. Universidad de Panamá. e-mail: desmodus7@latinmail.com

⁴ NorControl Panamá S.A. e-mail: brosisr@yahoo.com

RESUMEN

Presentamos información sobre la riqueza de especies de mamíferos silvestres no voladores de 14 sitios ubicados al Oeste del Canal de Panamá, específicamente en las provincias de Panamá, Coclé y Colón. Los trabajos de inventarios se realizaron entre mayo de 2001 y marzo de 2002. Gran parte del área de estudio esta fuertemente intervenida por diversas actividades humanas, lo que se refleja en lo fragmentado de los ecosistemas naturales en las tierras bajas, mientras que en las montañas aun se mantienen las porciones más significativas de hábitat menos perturbado. Los mamíferos pequeños se caracterizaron mediante la utilización de trampas Sherman, Tomahawk y Havahart, donde se capturaban vivos. Los mamíferos medianos y grandes fueron inventariados utilizando recorridos diurnos y nocturnos para obtener avistamientos directos de las especies o localizar rastros de su presencia. Se obtuvieron registros de 45 especies de mamíferos no voladores, entre los cuales hubo seis marsupiales, cinco xenarthros, cuatro primates, 13 roedores, un conejo, 12 carnívoros, un tapir y tres ungulados. Entre esos mamíferos, 28 están considerados bajo algún grado de amenaza. El macho de monte o tapir (*Tapirus bairdii*), el tigre o jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el manigordo (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) están entre las especies más amenazadas.

PALABRAS CLAVES

Región central de Panamá, riqueza de especies, mamíferos no voladores.

ABSTRACT

We describe richness of non-flying mammals from 14 sites located on the West side of the Panama Canal, specifically in the provinces of Panama, Coclé and Colón. The mammal surveys were done between May 2001 and March 2002. Most of the study site is strongly impacted by human activities. This becomes evident with the high levels of fragmentation in the study area, especially in the low lands. In the high lands the habitats are less disrupted by fragmentation. Small species were collected with Sherman, Tomahawk and Havahart traps. Medium and big size mammals were registered with diurnal and nocturnal surveys, accounting both for the presence and tracks left by the animals. Forty five non-flying mammalian species were identified, including 6 marsupial species, 5 xenarthrans, 4 primates, 13 rodents, 1 rabbit, 12 carnivores, one tapir and 3 ungulates. Among those species, 28 are categorized under a threatened status. The tapir (*Tapirus bairdii*), the jaguar (*Panthera onca*), the puma (*Puma concolor*), the ocelot (*Leopardus pardalis*), and the margay (*Leopardus wiedii*) are among the most threatened species.

KEYWORDS

Panamanian central region, species richness, non-flying mammals.

INTRODUCCIÓN

Muchas de las 255 especies de mamíferos panameños tienen una distribución amplia en el país (Samudio, 2002), pero la mayor riqueza de especies se concentra en las tierras bajas de la vertiente del Caribe y en las zonas montañosas (Méndez, 1993). Se reconocen cinco áreas de alta diversidad de mamíferos en Panamá, de las cuales la denominada “Cuenca del Canal de Panamá” es una de las más diversas (Samudio, 2002). Tan sólo para el área central del istmo, la literatura revela la presencia potencial de unas 177 especies (69 % del país), de las cuales 70 corresponden a mamíferos no voladores y el resto a murciélagos (Hall, 1981; Reid, 1997).

Existe abundante información sobre los mamíferos en localidades próximas a las riberas del Canal de Panamá (*e.g.* Goldman, 1920; Enders, 1935; Fleming, 1970, 1972, 1973; Glanz, 1992; Smythe et al., 1995; ANCON-TNC, 1996a, 1996b). Sin embargo, las áreas al oeste de esta ruta, especialmente en el Caribe, están pobremente estudiadas y la poca información disponible sobre los mastofauna de éstas áreas se limita a revisiones bibliográficas e inventarios aislados para evaluaciones ambientales de algunos proyectos (*e.g.* Arosemena & Araúz, 1996).

Los ecosistemas naturales al oeste del canal han sido sometidos a una intensa perturbación antrópica, por lo que están entre las áreas más afectadas del país (ANAM, 2000). Adicionalmente, estas zonas del istmo están poco representadas en el sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), por lo que se espera que la afectación humana aumente en los próximos años. Ante esta situación, el objetivo de este escrito es presentar información sobre las especies y estado de conservación de los mamíferos no voladores detectados en localidades próximas a los ríos Coclé del Norte, Caño Sucio y Río Indio, en la zona Caribe de Panamá central.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio y selección de sitios de muestreo

Los inventarios de mamíferos no voladores se realizaron en las localidades muestreadas por Araúz (2006) para el estudio de murciélagos. Información sobre la ubicación del área de estudio, estado de la cobertura original, características topográficas, zonas de vida, clima y rasgos de los sitios específicos de muestreo fueron descritos en detalles en Araúz (2006). De igual manera, los criterios para la selección y cantidad de sitios de muestreo también fueron expuestos en Araúz (2006).

Caracterización de los mamíferos no voladores

Los mamíferos fueron caracterizados mediante dos métodos aplicados según sus hábitos de vida y tamaño. La información recopilada incluyó: nombre de la especie, sexo (cuando fue posible), localidad, tipo de hábitat, fecha de detección, coordenadas geográficas, número de individuos y actividad desarrollada al momento de la detección.

Mamíferos pequeños

Los mamíferos pequeños, en particular marsupiales y roedores fueron caracterizados mediante capturas vivas con trampas Sherman, Tomahawk y Havahart. Se usaron en promedio unas 25 trampas dispuestas en trayectos lineales, y colocadas a distancias entre 20 a 25 m. El esfuerzo de muestreo según este método se expresa en “noches trampa”, lo que corresponde a una trampa abierta por un período de 24 horas (dos noches). Como cebo se usó banano, maíz en grano, papaya, semillas de girasol y coco. Las trampas fueron colocadas en el suelo, lianas,

troncos y otros sitios potencialmente usados por mamíferos pequeños. Los animales capturados fueron identificados mediante los trabajos de Méndez (1993), Emmons (1997) y Reid (1997). Algunos especímenes de difícil identificación fueron colectados para su posterior preparación como muestras de museo.

Mamíferos grandes y medianos

Se hicieron recorridos diurnos y nocturnos a lo largo de senderos y quebradas para observar a los mamíferos directamente o localizar sus rastros, tales como: huellas, heces, restos corporales, vocalizaciones y comederos. Para la identificación de las especies se utilizó a Emmons (1997) y Reid (1997), y para los rastros se utilizó la guía de Aranda (2000).

Mamíferos amenazados

Los mamíferos amenazados fueron considerados según tres instancias: las especies protegidas por ley (EPL) propuestas por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (Cobos, 1992). También las especies incluidas en las listas de la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), convenio del cual Panamá es signatario. CITES incluye especies amenazadas por su comercio en tres apéndices, los apéndices I y II son los más relevantes, ya que incluyen a especies críticamente amenazadas de extinción (I), y especies que pueden llegar a estado crítico de extinción si no se regula su explotación (II) (CITES, 1998). Finalmente, se tomaron en cuenta las especies contenidas en el trabajo de Solís et al. (1999), que considera los criterios de la Comisión sobre la Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), que hace énfasis en aspectos como el endemismo y el grado de perturbación o la desaparición de hábitat.

RESULTADOS

Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo abarcó cerca de 83 horas de recorridos y unas 784 noches-trampa (Cuadro 1). Adicionalmente, se obtuvieron evidencias de algunas especies a través del estudio de pieles y restos óseos que los pobladores conservaban en sus hogares producto de sus actividades de caza.

Riqueza de especies

En total se obtuvieron registros de 45 especies de mamíferos no voladores, agrupados en ocho órdenes y 21 familias (Apéndice 1), cifra que representa cerca del 64 % de los mamíferos no voladores esperados para esta región del país. La riqueza de especies incluyó seis marsupiales, cinco xenarthros, cuatro primates, 13 roedores, un conejo, 12 carnívoros, un tapir y tres ungulados (Apéndice 1). Los grupos más diversificados fueron los roedores con el 30% de las especies, seguido de Carnívora y Didelphimorphia con el 26 % y 13 % de las especies respectivamente. La zona con mayor riqueza de especies fue Coclé del Norte con 40 (89 % de las especies), le siguió Río Indio con 24 (53 % de las especies) y Caño Sucio con 13 (29 % de las especies) (Cuadro 2). Sólo se observó un mamífero considerado endémico, el puerco espín (*Coendou rothschildi*).

Cuadro 1. Esfuerzo de muestreo aplicado a los inventarios de mamíferos no voladores en la región central de Panamá.

| Método | RÍO INDIO | | | | CAÑO SUCIO | | COCLÉ DEL NORTE | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-----|-----|----|------------|----|-----------------|----|----|----|-----|-----|----|----|
| | LM | RIN | JOR | EL | SM | CM | SMA | ES | LS | CC | CH | PAL | EC | LT |
| Trampas (Noches-Trampa) | 25 | 50 | 62 | 50 | 50 | 50 | 62 | 50 | 74 | 74 | 100 | 74 | 50 | 50 |
| Recorridos (Horas-hombre) | 4 | 10 | 9 | 3 | 2 | 4 | 6 | 4 | 8 | 7 | 11 | 8 | 2 | 5 |

LM: La Mina, RIN: Río Indio Nacimiento, JOR: Jordanal, EL: El Limón, SM: Santa María, CM: Cerro Miguel, SMA: San Miguel Arriba, ES: El Santísimo, LS: La Sargenta, CC: Cuatro Callitas, CH: Cedro Hueco, PAL: Palmarazo, EC: El Copé, LT: La Tabila.

Cuadro 2. Riqueza de especies por órdenes de mamíferos no voladores en cada zona de estudio.

| ÓRDENES | ZONAS | | | TOTAL |
|-----------------|-----------|------------|-----------------|-------|
| | RÍO INDIO | CAÑO SUCIO | COCLÉ DEL NORTE | |
| DIDELPHIMORPHIA | 2 | 1 | 6 | 6 |
| XENARTHRA | 3 | 2 | 3 | 5 |
| PRIMATES | 2 | 1 | 4 | 4 |
| RODENTIA | 11 | 6 | 10 | 13 |
| LAGOMORPHA | 1 | 0 | 1 | 1 |
| CARNÍVORA | 4 | 2 | 11 | 12 |
| PERISSODACTYLA | 0 | 0 | 1 | 1 |
| ARTIODACTYLA | 2 | 2 | 3 | 3 |
| TOTAL | 24 | 13 | 40 | 45 |

Mamíferos amenazados

En total se obtuvieron registros de 28 especies amenazadas, de las cuales 22 están protegidas por ley, 12 especies incluidas en los apéndices de CITES y 27 contempladas bajo los criterios de la UICN (Cuadro 3). En la zona de Coclé del Norte hubo 19 especies protegidas por ley, 10 especies CITES y 24 consideradas bajo los criterios UICN. En Río Indio hubo 12 especies protegidas por ley, cinco especies CITES y 10 según la UICN. Por su parte, en Caño Sucio sólo se registraron ocho especies protegidas por ley, dos en CITES y ocho según la UICN (Cuadro 4).

DISCUSIÓN

Riqueza de especies

El esfuerzo de muestreo aplicado permite informar sobre un panorama general de los mamíferos no voladores que habitan la región. Este informe no tiene el alcance de aportar datos sobre la abundancia de las diferentes poblaciones de mamíferos detectados, lo que se constituye en temas para investigaciones más detalladas.

Las 45 especies detectadas, más las 35 especies de murciélagos informadas por Araúz (2006), representan cerca del 42 % de las especies esperadas para el área de estudio. Son pocos los trabajos similares hechos en áreas cercanas a el área de estudio, sin embargo, en un estudio similar realizado por ANCON (1996a) en las áreas militares de Piña y Fuerte Sherman, en Colón, se informó sobre 29 especies de mamíferos no voladores en un área mucho más pequeña que la contemplada en este estudio. Es posible que este parecido en la riqueza de especies se relacione con el mejor estado de conservación de los bosques maduros presentes en las instalaciones militares y con una fuerte restricción contra la cacería y otras actividades antrópicas. En contraste, nuestra zona de estudio es extensa pero con una cobertura original seriamente afectada por actividades humanas (ver ANAM 2000). A este respecto, la pérdida o alteración de hábitat han sido señaladas como factores que inciden negativamente sobre un conjunto de procesos ecológicos vitales para las comunidades de fauna silvestre (Ochoa, 1997; Cuarón, 2000; Escamilla et al., 2000; Lopes & Ferrari, 2000).

Cuadro 3. Mamíferos amenazados en localidades de la región central de Panamá.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | EPL | CITES | | UICN | | | END. |
|----------------------------------|------------------------|-----|-------|----|------|----|----|------|
| | | | I | II | VU | EP | CR | |
| <i>Tamandua mexicana</i> | Oso hormiguero | + | | | + | | | |
| <i>Cyclopes didactylus</i> | Tapacara | + | | | | + | | |
| <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | | | + | | | | |
| <i>Dasyopus novemcinctus</i> | Armadillo | + | | | + | | | |
| <i>Saguinus geoffroyi</i> | Mono tití | + | + | | | + | | |
| <i>Aotus lemurinus</i> | Jujuná | + | | + | | + | | |
| <i>Cebus capucinus</i> | Mono cariblanco | + | | + | + | | | |
| <i>Alouatta palliata</i> | Mono aullador | + | + | | + | | | |
| <i>Coendou rothschildi</i> | Puerco espín | | | | + | | | + |
| <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | Poncho | + | | | | + | | |
| <i>Agouti paca</i> | Conejo pintado | + | | | + | | | |
| <i>Dasyprocta punctata</i> | Ñeque | + | | | + | | | |
| <i>Bassaricyon gabbii</i> | Olingo | | | | + | | | |
| <i>Procyon lotor</i> | Mapache | + | | | + | | | |
| <i>Nasua narica</i> | Gato solo | + | | | + | | | |
| <i>Potos flavus</i> | Cusumbí | | | | + | | | |
| <i>Eira barbara</i> | Gato negro | | | | + | | | |
| <i>Lutra longicaudis</i> | Gato de agua | + | + | | | + | | |
| <i>Conepatus semistriatus</i> | Zorrillo | | | | + | | | |
| <i>Puma concolor</i> | Puma | + | + | | | + | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Manigordo | + | + | | | + | | |
| <i>Leopardus wiedii</i> | Tigrillo | + | + | | | + | | |
| <i>Herpailurus yaguarondi</i> | Tigrillo congo | + | + | | | + | | |
| <i>Panthera onca</i> | Jaguar | + | + | | | + | | |
| <i>Tapirus bairdii</i> | Macho de monte | + | + | | | | + | |
| <i>Tayassu tajacu</i> | Saino | + | | | + | | | |
| <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca | + | | | + | | | |
| <i>Mazama americana</i> | Venado Corzo | + | | | + | | | |
| TOTAL | | 22 | 9 | 3 | 16 | 10 | 1 | 1 |

EPL: Especies protegidas por ley. CITES: Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro. IUCN: Comisión sobre la Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los recursos Naturales. (VU = vulnerable, EP = en peligro, CR = en peligro crítico).

Cuadro 4. Cantidad de especies amenazadas por zonas de trabajo en la región central de Panamá.

| CATEGORÍAS DE AMENAZA | ZONAS | | |
|-----------------------|-----------|------------|-----------------|
| | RÍO INDIO | CAÑO SUCIO | COCLÉ DEL NORTE |
| EPL | 12 | 8 | 19 |
| CITES I | 3 | 2 | 8 |
| CITES II | 2 | 0 | 2 |
| VULNERABLES (VU) | 7 | 6 | 14 |
| EN PELIGRO (EP) | 3 | 2 | 9 |
| PELIGRO CRÍTICO (CR) | 0 | 0 | 1 |

EPL: Especies protegidas por ley. CITES: Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro. IUCN: Comisión sobre la Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los recursos Naturales. (VU = vulnerable, EP = en peligro, CR = en peligro crítico).

A excepción de tres especies, la mayoría de los mamíferos encontrados tienen una distribución amplia en el país. El mono tití (*Saguinus ooffroyi*) y el poncho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) tienen distribuciones que comprenden desde América del Sur hasta la zona de estudio. El mono tití sólo fue observado hasta sitios ubicados al este del Río Coclé del Norte y en el PN Omar Torrijos H. El poncho fue registrado en Santa María de Caño Sucio (8° 55' N - 80° 17' W) y constituye el informe más occidental de esta especie, cuyo límite de distribución norteña se ubica en las área del Canal de Panamá (Méndez, 1970, 1993; Reid, 1997). Por su parte, el zorrillo (*Conepatus semistriatus*) era restringido por la literatura a las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro, pero se ha propuesto un mapa corregido de su distribución, que ahora comprende desde el occidente del país hasta el área del Canal de Panamá (Araúz, 2005).

Las diferencias en la riqueza de especies entre zonas (Río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte) parece guardar una relación con tres aspectos principales: el estado de conservación de los ecosistemas, la cantidad de sitios muestreados y el esfuerzo aplicado a cada zona. Coclé del Norte tiene los ecosistemas mejor conservados, es la cuenca más abarcadora y se le dedicó un mayor esfuerzo en función de ocho sitios de trabajo, mientras que en Río Indio y Caño Sucio hubo menos sitios de muestreo y sus ecosistemas están más afectados. En las zonas de Río Indio y Caño Sucio la situación actual de los bosques ha

provocado que la mayoría de los mamíferos grandes hayan desaparecido. En esas zonas las especies de mayor talla fueron el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el poncho (*Hydrochaeris hydrochaeris*), animales que no dependen de bosques para su sobrevivencia y toleran una variedad de hábitat intervenidos (Méndez, 1970).

Especies amenazadas

A pesar de lo afectado que están los ecosistemas naturales del área de estudio, se obtuvo evidencia de una considerable cantidad de especies que son de interés especial dado el grado de amenaza sobre sus poblaciones. Como puede verse a continuación, la problemática sobre la conservación de estas especies tiene sus orígenes en factores que no difieren con lo que ocurre en otras latitudes.

En Panamá las especies EPL están presionadas principalmente por la caza y la pérdida de hábitat, y en menor grado por el tráfico. Las 22 especies EPL encontradas incluyen importantes componentes de la mastofauna nacional, algunas de ellas en un grave estado de conservación y representan el 65 % de las especies bajo esta denominación. Es el caso del macho de monte (*Tapirus bairdii*), que fueron detectados en el PN Omar Torrijos H. y en área de La Sargenta, cerca del Río Toabré. Afortunadamente los bosques de La Sargenta son continuos con los del área de Donoso que han sido propuestos como una potencial zona protegida, y que de concretarse, aportaría a la conservación de esta especie en esa región. Cabe señalar que el macho de monte está entre los mamíferos más presionados por la pérdida de hábitat y la cacería a lo largo del Neotrópico (Fragoso, 1991; Redford & Robinson, 1991; Emmons, 1997).

Una situación similar ocurre con el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), detectados en sitios próximos al Río Coclé del Norte y el PN O. Torrijos H. respectivamente. No obstante, en la mayor parte del área de estudio el felino más común fue el manigordo (*Leopardus pardalis*), registrado en ocho de los 14 sitios, tanto en áreas alteradas como en áreas boscosas. Otros mamíferos EPL son perseguidos para su consumo, de los cuales el conejo pintado (*Agouti paca*), ñeque (*Dasyprocta punctata*) y saínos (*Tayassu tajacu*) fueron registrados con cierta frecuencia y en más del 50 % de los sitios de muestreos. La

cacería ha sido señalada como una actividad que tiene un impacto negativo sobre la fauna silvestre, especialmente para los mamíferos grandes y medianos (Glanz, 1991; Alvard et al., 1996; Wright et al., 1999; Carrillo et al., 2000; Peres, 2001).

Las 12 especies CITES registradas abarcan el 43 % de las consideradas en los apéndices para Panamá (CITES, 1998). En el apéndice I sobresalen los primates (*Saguinus geoffroyi* y *Alouatta palliata*), la nutria o gato de agua (*Lutra longicaudis*) y los felinos (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Herpailurus jaguarondi* y *Panthera onca*) (Cuadro 2). La literatura señala que los primates son comercializados como mascotas, mientras que los felinos y el gato de agua son perseguidos por su piel (Redford & Robinson, 1991). Los 27 mamíferos IUCN comprenden el 33% de las especies consideradas bajo esta instancia (Solís et al., 1999) (Cuadro 2). En este grupo sobresale el macho de monte o tapir, que es catalogado en “peligro crítico”, mientras que el resto corresponde a especies en peligro y vulnerables, con intensidades de amenaza variable. Sobresalen en este grupo los felinos, gato de agua y los primates, que están entre los más presionados.

Algunas especies amenazadas no fueron observadas durante este estudio, pero ameritan un comentario. Las huellas del oso caballo (*Myrmecophaga tridactyla*) fueron reconocidas y descritas positivamente por algunos lugareños del Palmarazo (08° 44' 05" N N, 80° 38' 49" W), pero señalaron que es un animal escaso en la zona. En Coclé del Norte algunas personas indicaron que hace unos 30 años los manatíes (*Trichechus manatus*) frecuentaban ese río, pero posteriormente desaparecieron debido a la cacería. Otras especies que también han desaparecido en el área son los monos colorados (*Ateles geoffroyi*) y el puerco de monte (*Tayassu pecari*).

El área de estudio total comprende unas 200 000 ha, de las cuales sólo 60 000 ha (30 %) son bosques, gran parte de ellos formando un numeroso y complejo archipiélago de fragmentos. De seguir la tendencia, es posible que al cabo de unas décadas sólo perduren secciones de bosques en las áreas montañosas de la divisoria de aguas, algunos sectores de Donoso y al oeste del río Coclé del Norte. Otra fuente de presión que se cierne sobre el área son las explotaciones mineras, como la concesión en Cerro Petaquilla, la cual se proyecta a

gran escala, con la consecuente destrucción de áreas boscosas y una variedad de efectos derivados de la operación de la mina. Tal vez sea imposible revertir este proceso destructivo de la biodiversidad panameña, fenómeno amparado muchas veces en una cuestionada búsqueda del desarrollo, pero todavía se pueden tomar algunas medidas como es el reforzamiento y declaración de nuevas áreas protegidas (gubernamentales y privadas), que al final serán los últimos refugios de la fauna silvestre de nuestros países.

REFERENCIAS

Alvard, M.S., J.G. Robinson, K.H. Redford & H. Kaplan. 1996. The sustainability of subsistence hunting in the neotropics. *Conservation Biology* 11:977-982.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2000. Mapa de Vegetación de Panamá. Escala 1:500 000. ANAM - Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño.

ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza) & TNC-Panamá (TNC). 1996a. Ecological Survey of U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase IV: Fort Sherman, Piña Range and Naval Security Group Activity. 280 pp.

ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza) & TNC-Panamá (TNC). 1996b. Ecological Survey of U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase III: HOROKO, Empire Range and Balboa West Range 115 pp. + Appendix I - VI.

Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Primera edición. Instituto de Ecología. Xalapa, Ver. México. 212 pp.

Araúz G., J. 2005. La distribución geográfica del zorrillo o gato cañero, *Conepatus semistriatus* (Carnivora: Mustelidae) en Panamá. *Tecnociencia* (7):87-94.

Araúz G., J. 2006. Riqueza de especies y abundancia de murciélagos en algunas localidades de Panamá central. *Tecnociencia* (8):171-190.

Arosemena, M. & J. Araúz, G. 1996. Terrestrial Fauna (Mammalogy). 7-1---7-7. *In*: Valdespino, I.A., D. Santamaría, E. Ijjász, E. Ebersole, R. Warner & L. Solórzano-Vincent (eds.). Rapid Terrestrial and Aquatic Ecological Evaluation for the Petaquilla Mining Project. ICF Kaiser-Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON).

Carrillo, E., G. Wong & A.D. Cuarón. 2000. Monitoring mammal populations in costarican protected areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14:1580-1591.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza. 312 pp.

Cobos M., J.A. 1992. Los recursos naturales renovables de Panamá. Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. Panamá. 25 pp.

Cuarón, A.D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a Neotropical region: a modeling approach. *Conservation Biology* 14:1676-1692.

Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa & C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology* 14:1592-1601.

Emmons, L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide. Second ed. The University of Chicago Press. 307 pp.

Enders, R.K. 1935. Mammalian life histories from Barro Colorado Island. *Bulletin Museum Comparative Zoology* 78:385-502

Fleming, T.H. 1970. Notes on the rodent faunas of two panamanian forest. *Journal of Mammalogy* 51:473-490.

Fleming, T.H. 1972. Aspects of the population dynamics of three species of opossums in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy* 53:619-623.

Fleming, T.H. 1973. The reproductive cycles of three species of opossums and other mammals in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy* 54:439-455.

Fragoso, J.M.V. 1991. The effect of hunting on tapirs in Belize. Pp. 154-162, in J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago.

Glanz, E.E. 1991. Mammalian densities at protected versus hunted sites in Central Panama. Pp. 163-173, in J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago.

Glanz, W.E. 1992. Fauna de mamíferos terrestres de la isla de Barro Colorado: censos y cambios a largo plazo. Pp. 523-536, en E.G. Leigh, Jr., A.S. Rand & D.M. Windsor (eds.). *Ecología de un bosque Tropical: ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá. 548 pp.

Goldman, E.A. 1920. Mammals of Panama. *Smith. Misc. Coll.* 69(5):307.

Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. Vol. 1. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Lopes, M.A. & S.F. Ferrari. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology* 14:1658-1665.

Méndez, E. 1970. *Los principales mamíferos silvestres de Panamá*. Edición privada. Panamá. 283 pp.

Méndez, E. 1993. *Los Roedores de Panamá*. Impresora Pacífico S.A. 372 pp.

Ochoa G., J. 1997. Sensibilidades potenciales de una comunidad de mamíferos en un bosque productor de maderas de la Guayana venezolana. *Interciencia* 22:112-122.

Peres, C.A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15:1490-1505.

Redford, K.H. & J.G. Robinson. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. Pp. 6-23, in J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. Chicago University Press, Chicago.

Reid, F.A. 1997. *A field guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press. New York, USA. 334 p.

Samudio, Jr., R. 2002. Mamíferos de Panamá. Pp. 415-451, en G. Ceballos & J.A. Simonetti (eds.). *Diversidad y Conservación de los mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM, México, D.F.

Smythe, N., M. Gallardo, Z. Jiménez & M. Moreno. 1995. Inventario biológico del canal de Panamá: estudio mastozoológico. Pp. 165-281, en V.H. Tejera, R. Ibáñez D. & G. Arosemena. G. (eds.) *Scientia (Panamá) número especial*.

Solís R., V., A. Jiménez E., O. Brenes & L. Vilnity S. (eds.). 1999. *Lista de Fauna de Importancia en Conservación en Centroamérica y México*. UICN-HORMA, WWF Centroamérica. 224 pp.

Wright, S.J., H. Zeballos, I. Domínguez, M.M. Gallardo, M.C. Moreno & R. Ibáñez. 1999. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal and seed predation in a Neotropical forest. *Conservation Biology* 14:227-239.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los biólogos Carmen Medina, Pedro Méndez, Alexander Montero, María Montenegro, Ricardo Moreno y Marta Moreno, quienes contribuyeron efectivamente a obtener los datos

sobre mamíferos. A Abdiel J. Adames (q.e.p.d.), quien nos brindó la oportunidad de participar en el proyecto de inventarios de fauna de la Cuenca Occidental del Canal de Panamá. A Victor H. Tejera, del Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá, por la revisión del borrador del documento y por sus sugerencias que mejoraron su presentación. Nuestros reconocimientos a un revisor anónimo, por sus comentarios y sugerencias que contribuyeron a mejorar la calidad del trabajo.

Recibido marzo de 2007, aceptado septiembre de 2007.

Apéndice 1. Mamíferos no voladores registrados en región central de Panamá por sitios de muestreo.

| TAXA | RIO INDIO | | | | CANO SUCIO | | | | COCLÉ DEL NORTE | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-----|-----|----|------------|----|-----|----|-----------------|----|----|-----|----|----|
| | LM | RIN | JOR | EL | SM | CM | SMA | ES | LS | CC | CH | PAL | EC | LT |
| DIDELPHIMORPHIA | | | | | | | | | | | | | | |
| DIDELPHIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Didelphis marsupialis</i> | + | | | | | + | | + | | | | | | |
| <i>Philander opossum</i> | | | | | | | + | | | | | | | |
| <i>Chironectes minimus</i> | | | | | | | | | + | | | | | |
| <i>Metachirus nudicaudatus</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Marmosa sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Caluromys derbianus</i> | | | | | | | | + | | | | | | |
| XENARTHRA | | | | | | | | | | | | | | |
| MYRMECOPHAGIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tamandua mexicana</i> | | | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Cyclops didactylus</i> | | | | | | | | | | + | | | | |
| MEGALONYCHIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Choloepus hoffmanni</i> | | | | | | | | | | | | + | | |
| <i>Bradypus variegatus</i> | + | | | + | | | | | | | | | | |
| DASYPODIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dasylops novemcinctus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| PRIMATES | | | | | | | | | | | | | | |
| CALLITRICHIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Saguinus geoffroyi</i> | + | + | | + | | + | | | | | | | + | + |
| CEBIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aotus lemurinus</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cebus capucinus</i> | + | | | | | | | + | | | | | | |
| <i>Alouatta palliata</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| RODENTIA | | | | | | | | | | | | | | |
| SCURIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sciurus variegatoides</i> | + | | | + | | | | + | | | | | | + |
| <i>Sciurus granatensis</i> | + | + | | | | + | | | | | | | + | + |
| <i>Microsciurus mimulus</i> | | + | | | | | | | | | | | | |
| HETEROMYDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heteromys desmarestianus</i> | | + | + | | | | | | | | | | | |
| MURIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oryzomys bolivaris</i> | | | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Oryzomys affari</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Melanomys caliginosus</i> | | | + | | | | | | | | | | | |
| ERETHIZONTIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coendou rothschildi</i> | | + | | | | | | | | | | | | + |

