

# MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES DE LA SERRANÍA DEL AGUARAGÜE, TARIJA (BOLIVIA)

---

**Omar Martínez<sup>1</sup>, Josef Rechberger<sup>1</sup>,  
Javier Vedia-Kennedy<sup>2</sup> y Thibeault Mesili<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Museo Nacional de Historia Natural, Colección Boliviana de Fauna, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 8706, La Paz-Bolivia, <o\_martinez25@hotmail.com>, <marte13fenix@yahoo.com>.

<sup>2</sup> Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), La Paz - Bolivia. <sup>3</sup> École National de Ski et Alpinisme de Chamonix (L'ENSA), Francia.

**RESUMEN:** Las últimas estribaciones del subandino del sur de Bolivia son consideradas entre las menos conocidas en términos de biodiversidad. A pesar de que se conoce que la región alberga especies de mamíferos típicos del bioma Chaco y otros de selvas transicionales, pocos son los estudios que se han llevado a cabo. Este manuscrito presenta una lista comentada de los mamíferos medianos y grandes del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguarağüe, Departamento Tarija, Bolivia. En esta zona convergen elementos faunísticos del Chaco por el Este y elementos de las selvas de montaña por el Oeste. Durante 18 meses de estudio (2003 a 2006), en cinco localidades de la parte central y una de la parte sur del parque y a lo largo de un gradiente entre 400 a 1600 m, se realizó un esfuerzo total de 350 días de campo, 1319 km de transectas, 72 entrevistas y 272 km de caminatas aleatorias. Las especies se identificaron por observación directa y a través de métodos indirectos. Se registraron 32 especies de mamíferos, entre las cuales *Panthera onca*, *Tremarctos ornatus*, *Tapirus terrestris* y *Tayassu pecari* son especies amenazadas.

**ABSTRACT:** The medium and large mammals of the Serranía del Aguarağüe, Tarija (Bolivia). The southern slopes of the Bolivian sub-Andean are among those considered poorly known in terms of local biodiversity. Although it is known that the region harbors mammal species typical of the Chaco and transitional forests, few surveys of mammals were conducted. We present an annotated check-list of the medium and large mammals of the Serranía del Aguarağüe National Park and Natural Area of Integrated Management, Tarija (Bolivia). In the Serranía del Aguarağüe, faunal elements from the eastern Chaco forest converged with elements of western montane forest. During 18 months (2003 to 2006) we study the mammals in five localities in the central part of the park and one locality in the southern part in a gradient between 400 to 1600 m in elevation. We completed a total effort of 350 days of fieldwork, 1319 km by transects, 72 interviews, and 272 km of random walks. The species were identified by direct observation and indirect methods. We recorded 32 species of mammals, of which *Panthera onca*, *Tremarctos ornatus*, *Tapirus terrestris*, and *Tayassu pecari* are threatened species.

**Palabras clave.** Bosque Chaqueño. Selva Tucumano-Boliviana. Serranía del Aguarağüe.

**Key words.** Bolivian Tucuman Forest. Chacoan Forest. Serranía del Aguarağüe.

## INTRODUCCIÓN

En Bolivia se han registrado 356 especies de mamíferos nativos (Salazar-Bravo et al., 2003). Sin embargo, la fauna de mamíferos en Bolivia es aún una de las menos conocidas en Sudamérica (Salazar-Bravo et al., 2002). La distribución geográfica de muchas especies está basada en pocas localidades (Anderson, 1997), siendo el sur y sureste del territorio las áreas menos conocidas del país (Salazar-Bravo et al., 2002, 2003). Por ello la información relativa a los mamíferos del sur del país adquiere una importancia especial. Por otro lado, el conocimiento de la fauna de mamíferos de la Serranía del Aguargüe se resume a evaluaciones no publicadas (e.g., Arnold et al., 1999; Fundación Yuchán, 2001; Rojas, 2003).

La Serranía del Aguargüe está incluida en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN – ANMI) del mismo nombre; ésta área reviste interés para las comunidades de mamíferos, ya que en ella convergen elementos faunísticos chaqueños y otros de las selvas de montaña cuya composición es poco conocida. Las formaciones vegetales transicionales como la selva montaña de las Yungas en el noroeste de la Argentina, adyacente a nuestra área de estudio, son consideradas uno de los biomas de gran diversidad y número de endemismos, además de que los mamíferos grandes muestran una reducción significativa en su diversidad a partir de los 25° de latitud (Ojeda y Barquez, 2003). Por otra parte, las selvas de montaña y Chaco, desde hace años enfrentan una acelerada degradación de sus ambientes (Ojeda y Barquez, 2003). En el presente trabajo, se realizó una evaluación de la comunidad de mamíferos terrestres medianos y grandes de la zona central y sur del PN – ANMI Serranía del Aguargüe, con la finalidad de obtener conocimientos para apoyar acciones de conservación de los mamíferos en esta área protegida.

## MATERIALES Y MÉTODOS

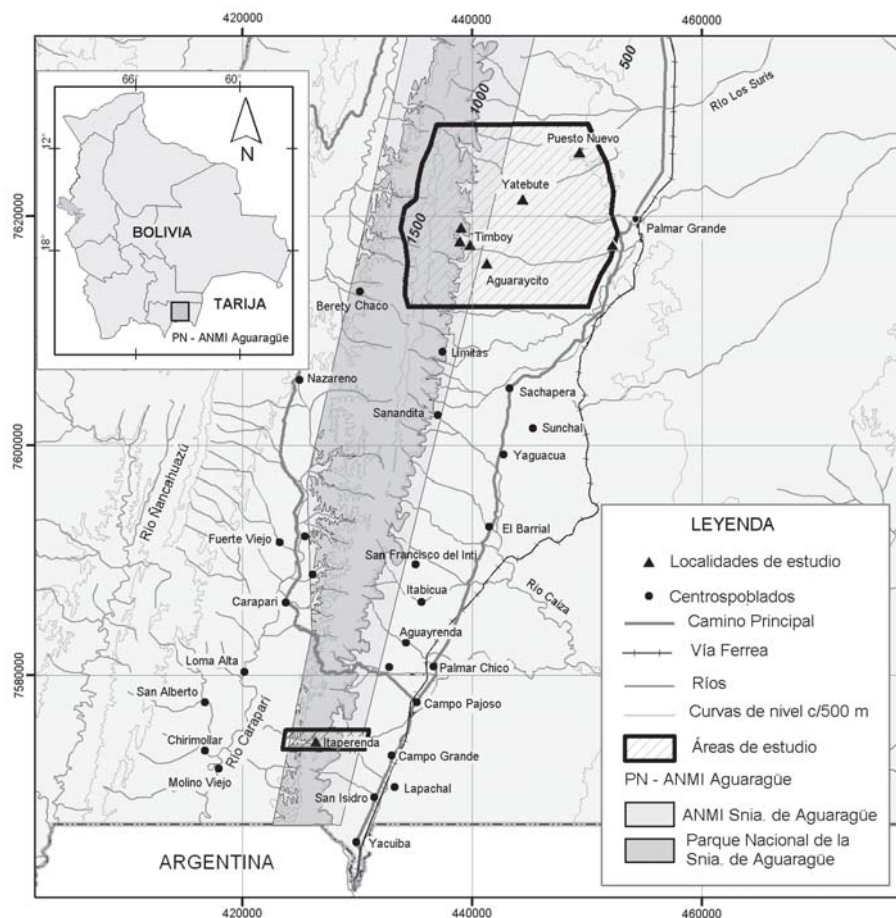
### Área de estudio

El PN – ANMI Serranía del Aguargüe se encuentra ubicado al este del Departamento de Tarija (**Fig. 1**), en la Provincia Gran Chaco abarcando los municipios de Villa Montes, Caraparí y Yacuiba. El área tiene 10 km de ancho y 111 km de largo, desde el límite de los departamentos de Tarija y Chuquisaca (21° 00' - 22° 00' S; 63° 28' - 63° 45' O) al Norte, hasta el paralelo 22° en el límite de la frontera con la Argentina (SERNAP, 2001).

Esta área protegida de reciente creación (Ley 2083 del 20 de abril de 2000), tiene como finalidad, conservar una muestra representativa de la biodiversidad de los ecosistemas de transición presentes en la región, así como también proteger la cuenca de los ríos que son fuente de agua para las poblaciones locales (SERNAP, 2001). El área tiene una superficie total de 108307 ha, de las cuales 45822 ha corresponden a la categoría de PN y 62485 ha a la de ANMI (SERNAP, 2001).

La vegetación de la Serranía del Aguargüe corresponde al denominado bosque transicional, debido a su composición florística intermedia entre el bosque chaqueño y el bosque subtropical lluvioso de tierras altas ("Yungas") (Prado y Gibbs, 1993). Estos bosques se extienden desde el sur de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia) hasta Tucumán y las sierras del este de Catamarca en Argentina y comprenden áreas de pie de monte de las montañas subandinas. Especies arbóreas típicas como *Anadenanthera colubrina*, *Tipuana tipu*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Calycophyllum multiflorum* se encuentran en estos bosques (Prado y Gibbs, 1993).

El estudio se llevó a cabo en seis localidades, cinco ubicadas en la parte central del parque: Aguaraycito, 21° 33' 30" S - 63° 34' 01" O, 450 m; Palmar Grande, 21° 32' 39" S - 63° 27' 49" O, 450 m; Timboy, 21° 32' 27" S - 63° 35' 14" O, 450 - 1600 m; Puesto Nuevo, 21° 29' 05" S - 63° 45' 10" O, 400 m; y Yatebute, 21° 30' 31" S - 63° 32' 11" O, 460 - 800 m; y una, Itaperenda, 21° 35' 45" S - 63° 55' 12" O, 460-1600 m en la parte sur del mismo. Se cubrió un gradiente entre los 400 y los 1600 m de altitud (**Fig. 1**). Las cotas más altas corresponden al distrito de Selva Tucumano-Boliviana donde se encuentran árboles como *Cedrela lilloi*, *Phoebe porphyria*, *Blepharocalyx gigantea* y *E. contortisiliquum*, mientras que las más bajas corresponden a las



**Fig. 1.** Mapa de ubicación del área de estudio en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraquë, Provincia Gran Chaco, Departamento Tarija, Bolivia.

Selvas de Transición hacia el Bosque Chaqueño, donde son típicas *C. multiflorum*, *Astronium urundeuva*, *Patagonula americana*, *E. contortisiliquum* y *T. tipu* (Cabrera, 1976).

El clima de la Serranía del Aguaraquë presenta temperaturas medias entre 22° a 25°C, con máximas entre octubre y noviembre de 35° y 45°C. Las temperaturas de invierno oscilan entre 15° y 20°C, con presencia de heladas que se producen durante julio hasta agosto con mínimas extremas de hasta -7°C (SERNAP, 2001). El período lluvioso se extiende entre noviembre a marzo con el 85% de las precipitaciones anuales, con lluvias de hasta 230 mm en un día; la humedad relativa varía de 65 a 73% (Fundación Yuchán, 2001). Las precipitaciones oscilan entre 850 a 1000 mm anuales (Arnold et al., 1999).

La población originaria corresponde a la etnia de los Weenhayek (Matako), cuya población fluctuaría entre 2000-3000 habitantes (CIRTB, 1994; Díez y Murillo, 1998; UMSS, 2005). Los Weenhayek viven mayoritariamente en las márgenes del Río Pilcomayo al norte del área de estudio y en nuestra área de estudio se encuentran principalmente en la localidad de Timboy (12 familias) y en Palmar Grande (cinco familias). Sin embargo, los colonos y campesinos son más numerosos y se encuentran asentados principalmente en las localidades de Palmar Grande con 450 habitantes (80 familias), Timboy 107 habitantes (14 familias) (Arnold et al., 1999) y Yatebute 145 habitantes (19 familias; O. Martínez, observación personal).

Las principales actividades económicas en la región son la agricultura, ganadería y pesca. La

producción agrícola de mayor importancia es el maíz, maní, soja, cebada, tomate y ají. Las frutas más cultivadas son los cítricos, plátano, sandía, palta y papaya. La actividad pecuaria está centrada en el ganado bovino, caprino y porcino (Arnold et al., 1999). La pesca es realizada principalmente por los Weenhayek y campesinos a lo largo del Río Pilcomayo.

### Colecta de datos

En la parte central del parque se muestrearon 20 días/mes entre noviembre de 2003 y febrero de 2005, un total de 320 días trabajo de campo y un esfuerzo de muestreo de 1200 km de transectas en cinco localidades (Timboy, Yatebute, Puesto Nuevo, Aguaraycito y Palmar Grande). Al sur del parque en la localidad de Itaperenda se muestrearon durante 15 días/mes entre septiembre de 2005 y abril de 2006, un total de 30 días de trabajo de campo y un esfuerzo total de 119 km. En esta última parte del estudio atravesamos la serranía mediante caminatas en 14 oportunidades (siete en cada mes de estudio) a lo largo de una senda de 8.5 km en dirección oeste-este (**Fig. 1**).

La evaluación de los mamíferos se centró en especies medianas y grandes (en general  $\geq 1$  kg), que pueden ser identificadas sin ser capturadas, que dejan indicios característicos y que son reconocidas por los pobladores locales (Rumiz et al., 1998). Los métodos que se utilizaron para relevar la presencia de especies, su abundancia relativa y estimación de la densidad poblacional incluyeron: entrevistas a pobladores locales, observación de huellas y registros indirectos (cueros, restos óseos [cráneos], olores y heces), observación directa en transectas en línea, y búsqueda intensiva en caminatas a campo traviesa.

#### *Entrevistas a pobladores locales e indígenas Weenhayek*

Se entrevistaron periódicamente 72 pobladores locales (jefes de familia), 40 campesinos y 32 indígenas de la etnia Weenhayek, con el objetivo de comparar nuestras observaciones con sus conocimientos sobre los animales de la región y obtener los nombres comunes locales de los animales. A los entrevistados les mostramos láminas de fotografías a color de mamíferos del Chaco (Cuéllar y Noss, 2003) y dibujos (Emmons y Feer, 1999).

#### *Observación de huellas y evidencias indirectas*

El conteo de huellas en sendas con distancias conocidas presenta varias ventajas con relación a las

transectas en línea (Zapata-Ríos et al., 2006). Los índices de abundancia que se obtienen mediante huellas son útiles, porque reflejan cambios en la abundancia en épocas diferentes o bajo tratamientos diferentes (Zapata-Ríos et al., 2006), además permiten detectar especies inconspicuas y se pueden registrar independientemente de la hora de actividad de los mamíferos (Carrillo et al., 2000). Diariamente se colectó información sobre huellas de mamíferos a lo largo de los senderos preestablecidos en el interior del bosque y a lo largo de los lechos de arroyos. Para la identificación de las huellas se utilizaron varias guías (Emmons y Feer, 1999; Simonetti y Huareco, 1999; Cuéllar y Noss, 2003) y las fotografías de Pardini et al. (2004).

A partir de los datos de huellas se obtuvieron índices de abundancia relativa basados en unidades de esfuerzo, dividiéndose el número de observaciones por la longitud total recorrida en los itinerarios de las transectas (Tellería, 1986; Carrillo et al., 2000; Rabinowitz, 2003; Pardini et al., 2004). También se registraron otros rastros indirectos de los mamíferos grandes como heces, pelos, cuevas y olor, y en algunos casos se colectaron restos óseos (cráneos) para completar los inventarios.

#### *Transectas en línea*

Se trabajó en cinco sendas preestablecidas de 5 km (sólo en las localidades de la parte central), marcadas con cintas de color cada 50 m y que se recorrieron sistemáticamente durante los 16 meses de muestreo, cruzando áreas de bosque intervenido y otras al interior del bosque con poca intervención cubriendo quebradas, fondos de valle, campos abiertos y en palmares de *Copernicia alba* (familia Arecaceae). Los recorridos en las transectas se realizaron diariamente, ocupando gran parte de las horas diurnas (06:00-18:00, excepcionalmente hasta las 19:30 horas), a un ritmo lento de 0.5 km/h. Los datos obtenidos fueron los siguientes: especie, hora de observación, distancia animal-observador, número de individuos y altura a la cual se observó el primer individuo o el centro del grupo en caso de especies sociales.

A partir de los datos obtenidos en las transectas se realizaron estimaciones de densidad a partir del método de King, cuya fórmula es  $D = n/2l\hat{a}$ , donde  $n$  = número de observaciones de una especie dada,  $l$  = es la longitud de la transecta y  $\hat{a}$  = distancia animal-observador (Rabinowitz, 2003; Zapata-Ríos et al., 2006). Utilizando  $\hat{a}$  como fuente de variación, se calcularon los intervalos de confianza al 90% para los datos de densidad.

### *Búsqueda intensiva en caminatas a campo traviesa*

Mediante búsqueda intensiva en caminatas a campo traviesa se cubrieron ciertos hábitats poco accesibles como los farallones de vegetación saxícola con afloramientos rocosos en pendientes abruptas; en estas caminatas se empleó equipo de montañismo y se registraron las observaciones con el uso de binoculares, filmadora y cámara fotográfica. Este método se utilizó también en ambientes de fisonomía ondulada a plana, característicos al este del área de estudio, como en la llanura chaqueña, en hábitats de palmares de *C. alba*, caraguatales (*Bromelia serra*, familia Bromeliaceae) y bosques secos.

## RESULTADOS

### Registro de especies

Se registró un total de 32 especies de mamíferos medianos y grandes distribuidas en 19 familias, Felidae y Dasypodidae fueron las más diversas con cinco especies cada una (**Tabla 1**). Trece especies se registraron por primera vez en la Serranía del Aguaraque: *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia), *Chaetophractus villosus*, *Chaetophractus vellerosus*, *Dasypus punctata*, *Tolypeutes matacus* (Cingulata), *Tamandua tetradactyla* (Pilosa), *Galictis cuja*, *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus pardalis*, *Lycalopex gymnocercus*, *Nasua nasua*, y *Puma yagouaroundi* (Carnivora), *Cavia aperea* (Rodentia).

**DIDELPHIMORPHIA.**—Se registró una sola especie, *D. albiventris*. Un individuo se observó en la localidad de Yahucua (ubicada a 25 km al sur Palmar Grande), a las 22:35 en mayo de 2004, al filo del bosque chaqueño con acacias y algarrobos. Se realizaron tres avistajes más (dos en Timboy y uno en Yatebute) entre julio y septiembre de 2004, en horarios nocturnos y en ambientes antrópicos (potreros y campos de cultivo). La principal amenaza para *D. albiventris* radica en las muertes por atropellamiento, principalmente a lo largo de la carretera Villamontes-Yacuiba y Caraparí-Campo Pajoso.

**CINGULATA.**—Los dasipódidos, *Dasypus novemcinctus* y *T. matacus*, fueron las únicas

especies que se registraron por observación directa. *Dasypus novemcinctus* se registró en una oportunidad en bosque transicional con palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*) y timboy (*Enterolobium contortisiliquum*). *Tolypeutes matacus* se observó en dos ocasiones en palmares de *Copernicia alba* con extensos arenales. Mediante entrevistas y observación de caparzones se obtuvieron datos de la presencia de tres especies adicionales: *Euphractus sexcinctus*, *Chaetophractus vellerosus* y *Chaetophractus villosus*. El “walakato” (*Ch. vellerosus*) se consideró la especie más común en la región a través de referencias locales y la frecuencia de los caparzones mostrados por la gente. Los indígenas Weenhayek y campesinos cazan todas estas especies como parte de su dieta.

**PILOSA.**—Se obtuvieron registros de *Myrmecophaga tridactyla* y *Tamandua tetradactyla*. De la primera especie se registraron dos ejemplares, en la localidad Puesto Nuevo, un ejemplar se registró como mascota y otro individuo se observó en un bosque chaqueño con algarrobos (*Prosopis* sp.) y caraguatales (*B. serra*). En este trabajo, se considera a *M. tridactyla* como localmente rara, pero los pobladores indicaron que esta especie es más frecuente en las llanuras chaqueñas al límite del flanco. *T. tetradactyla* se registró a través 11 observaciones directas, a menudo trepando árboles, siendo la especie más conspicua en la Serranía del Aguaraque.

**PRIMATES.**—Se registró una sola especie, *Cebus libidinosus* (Cebidae), una especie considerada común en la región; se la encontró frecuentemente como mascota de los pobladores locales. Los grupos registrados estuvieron constituidos entre ocho y 12 individuos, pero algunos grupos numerosos tenían entre 15 y 25 individuos. Los grupos se observaron preferentemente en la Selva Tucumano-Boliviana, aunque los avistajes en Bosque Chaqueño fueron también frecuentes.

**LAGOMORPHA.**—*Sylvilagus brasiliensis* (Leporidae) se interceptó en los recorridos en movilidad entre de Timboy (1600 m) y Palmar Grande (450 m), una ruta de aproximada-

**Tabla 1**

Mamíferos medianos y grandes registrados entre 2003 a 2006 en el Parque Nacional y Área Natural Serranía del Aguara, Provincia Gran Chaco, Departamento Tarija (Bolivia). La taxonomía de mamíferos sigue a Wilson y Reeder (2005). Status: LR (Lower Risk = Menor riesgo, dc = dependiente de su conservación, ca = casi amenazada), VU (Vulnerable), DD (Datos insuficientes) según Bernal y Silva (2003). Evidencia: Ca = Caparazón, Cu = Cuero o pieles, Fi = Filmado, Fo = Fotografiado, Hu = Huellas, Ma = Mascota, Ob = Observado, Os = restos óseos (cráneo) y Re = Referencia local.

| Grupo Taxonómico                 | Nombre Local          | Status  | Evidencia          |
|----------------------------------|-----------------------|---------|--------------------|
| <b>DIDELPHIMORPHIA</b>           |                       |         |                    |
| <b>DIDELPHIDAE</b>               |                       |         |                    |
| <i>Didelphis albiventris</i>     | Karachupa (Comadreja) |         | Ob, Re, Fo, Fi     |
| <b>CINGULATA</b>                 |                       |         |                    |
| <b>DASYPODIDAE</b>               |                       |         |                    |
| <i>Chaetophractus vellerosus</i> | Walakato              |         | Ca, Re             |
| <i>Chaetophractus villosus</i>   | Walakato              |         | Ca, Re             |
| <i>Dasyus novemcinctus</i>       | Tatú mulita           |         | Hu, Ob, Re, Fo, Ca |
| <i>Euphractus sexcinctus</i>     | Walakato              |         | Re, Ca             |
| <i>Tolypeutes matacus</i>        | Tatú bolita           | LR (dc) | Ob, Ca, Hu, Re     |
| <b>PILOSA</b>                    |                       |         |                    |
| <b>MYRMECOPHAGIDAE</b>           |                       |         |                    |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i>   | Oso bandera           | LR (dc) | Ob, Fo, Re, Ma     |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>     | Oso hormiguero        |         | Ob, Re, Fo, Cu     |
| <b>PRIMATES</b>                  |                       |         |                    |
| <b>CEBIDAE</b>                   |                       |         |                    |
| <i>Cebus libidinosus</i>         | Mono Martín           |         | Ob, Re, Fo, Fi, Ma |
| <b>LAGOMORPHA</b>                |                       |         |                    |
| <b>LEPORIDAE</b>                 |                       |         |                    |
| <i>Silvilagus brasiliensis</i>   | Tapiti                |         |                    |
| <b>CARNIVORA</b>                 |                       |         |                    |
| <b>FELIDAE</b>                   |                       |         |                    |
| <i>Leopardus geoffroyi</i>       | Tití                  | LR (ca) | Re, Cu             |
| <i>Leopardus pardalis</i>        | Onza                  | LR (ca) | Ob, Re, Cu         |
| <i>Panthera onca</i>             | Yagua (Tigre)         | VU      | Hu, Re             |
| <i>Puma concolor</i>             | Puma                  | LR (dc) | Ma, Os, Re, Hu     |
| <i>Puma yagouaroundi</i>         |                       |         | Ob, Re             |
| <b>CANIDAE</b>                   |                       |         |                    |
| <i>Cerdocyon thous</i>           | Agüara (Zorro)        |         | Ob, Re, Fo, Fi     |
| <i>Lycalopex gymnocercus</i>     | Agüara (Zorro)        | DD      | Ob, Re, Fo, Fi, Ma |
| <b>URSIDAE</b>                   |                       |         |                    |
| <i>Tremarctus ornatus</i>        | Juka                  | VU      | Re                 |
| <b>MUSTELIDAE</b>                |                       |         |                    |
| <i>Eira barbara</i>              | Tokoro                |         | Ob, Re, Fo, Fi     |
| <i>Galictis cuja</i>             | Hurón                 |         | Ob, Re             |
| <b>MEPHITIDAE</b>                |                       |         |                    |
| <i>Conepatus chinga</i>          | Miküre (Zorrino)      |         | Ob, Re, Fo, Fi     |
| <b>PROCYONIDAE</b>               |                       |         |                    |
| <i>Nasua nasua</i>               | Maiguato              |         | Ob, Re, Hu         |
| <i>Procyon cancrivorus</i>       | Maiguato              |         | Ob, Re, Fo, Hu     |

(Tabla 1 cont.)

| Grupo Taxonómico           | Nombre Local     | Status  | Evidencia          |
|----------------------------|------------------|---------|--------------------|
| PERISSODACTYLA             |                  |         |                    |
| TAPIRIDAE                  |                  |         |                    |
| <i>Tapirus terrestris</i>  | Anta             | VU      | Ob, Hu, Re         |
| ARTIODACTYLA               |                  |         |                    |
| TAYASSUIDAE                |                  |         |                    |
| <i>Tayassu pecari</i>      | Rocillo          | VU      | Ob, Re, Fo, Hu     |
| <i>Pecari tajacu</i>       | Majano           | LR (dc) | Ob, Re, Hu         |
| CERVIDAE                   |                  |         |                    |
| <i>Mazama americana</i>    | Huazo            | LR (ca) | Ob, Re, Fo, Os, Hu |
| <i>Mazama gouazoubira</i>  | Guasu (Corzuela) |         | Ob, Re, Fo, Hu     |
| RODENTIA                   |                  |         |                    |
| SCIURIDAE                  |                  |         |                    |
| <i>Sciurus ignitus</i>     | Ardilla          |         | Ob, Fo             |
| ERETHIZONTIDAE             |                  |         |                    |
| <i>Coendu prehensilis</i>  | Küi              |         | Ob, Re             |
| CAVIIDAE                   |                  |         |                    |
| <i>Cavia aperea</i>        | Cuy              |         | Ob, Re, Fo, Fi     |
| DASYPROCTIDAE              |                  |         |                    |
| <i>Dasyprocta punctata</i> | Akuti            |         | Ob, Re, Fo         |

mente 27 kilómetros, y se observó un ejemplar (6 agosto 2004, horas 06:35) en bosque caducifolio de Timboy.

**CARNIVORA.**—El único felino registrado directamente fue *P. yagouaroundi*. Un individuo con pelaje colorado se observó a horas 16:45 en noviembre de 2004 en la Quebrada Timboy; la mayoría de los entrevistados (n = 52) confirmaron su presencia en la región de estudio. *Panthera onca* se registró por entrevistas; huellas, en una ocasión en la meseta de la serranía en noviembre de 2003 (**Tabla 2**); y adicionalmente por dos registros de animales cazados procedentes de Yacuiba, localidad ubicada a 12 km al sur del área de estudio (un cráneo que se exhibía como trofeo, E. Tejerina comunicación personal; y un cuero y una cabeza, P. Cuiza comunicación personal). *Puma concolor* también se registró por entrevistas; huellas en dos oportunidades en la meseta de la Serranía en noviembre de 2003 (**Tabla 2**) y se obtuvieron tres registros en localidades cercanas a nuestra área de estudio, un cráneo y una piel en un restaurante en

Villamontes (15 km al noreste del área de estudio; G. Vedia, comunicación personal); un ejemplar cazado por un poblador en julio de 2004 en las cercanías de Yatebute (B. Arancibia, comunicación personal), y una mascota en Carapari (24 km al sudeste del área de estudio). Los entrevistados afirmaron que *P. onca* y *P. concolor* eran comunes en décadas pasadas en el área de la Serranía del Aguargüe.

*Leopardus pardalis* y *Leopardus geoffroyi* se registraron a través de cueros mostrados por indígenas Weenhayek. Las entrevistas revelaron que *L. geoffroyi* es la especie de felino más común en la región. Esta especie se encuentra presente en áreas adyacentes al sudeste de la región de estudio, como en la Cuenca de Bermejo y en la Reserva de Fauna y Flora de Tariquía (O. Martínez y J. Rechberger observación personal). Algunos entrevistados (n = 13) indicaron además su presencia al norte de la Serranía del Aguargüe. El difícil acceso al flanco oeste de la Serranía impidió muestrear estos bosques.

**Tabla 2**

Densidad y abundancia relativa a partir del número de huellas de mamíferos medianos y grandes en 1319 km de recorrido en transectas en línea en la Serranía del Aguaraquí, Provincia Gran Chaco, Departamento, Tarija (Bolivia). N = ejemplares observados, EObs = esfuerzo de observación, IC = Intervalo de confianza, D = densidad, Ab = abundancia.

| Especie                        | Densidad |           |          |                        | Abundancia relativa |           |               |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|------------------------|---------------------|-----------|---------------|
|                                | N        | EObs (km) | IC (90%) | D (n/km <sup>2</sup> ) | # de huellas        | EObs (km) | Ab (n/100 km) |
| <i>Dasyprocta punctata</i>     | 39       | 15.3      | ± 37.2   | 84.96                  | 81                  | 3.8       | 6.75          |
| <i>Cebus libidinosus</i>       | 33       | 12.5      | ± 13.3   | 68.8                   |                     |           |               |
| <i>Mazama americana</i>        | 23       | 38.9      | ± 7.9    | 11.82                  | 158                 | 4.5       | 13.16         |
| <i>Cerdocyon thous</i>         | 17       | 65.2      | ± 5.7    | 8.69                   |                     |           |               |
| <i>Mazama gouazoubira</i>      | 15       | 43.4      | ± 4.4    | 6.90                   | 117                 | 8.3       | 9.75          |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>   | 11       | 84.7      | ± 3.5    | 2.60                   |                     |           |               |
| <i>Pecari tajacu</i>           | 8        | 245.8     | ± 0.25   | 0.65                   | 34                  | 45.6      | 2.83          |
| <i>Tayassu pecari</i>          | 5        | 390.5     | ± 0.07   | 0.25                   | 75                  | 36.3      | 6.25          |
| <i>Pseudalopex gymnocercus</i> | 3        | 476.8     | ± 0.8    | 0.21                   |                     |           |               |
| <i>Procyon cancrivorus</i>     |          |           |          |                        | 153                 | 57.4      | 12.75         |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>    |          |           |          |                        | 35                  | 531.6     | 2.92          |
| <i>Tolypeutes matacus</i>      |          |           |          |                        | 21                  | 619.8     | 1.75          |
| <i>Nasua nasua</i>             |          |           |          |                        | 13                  | 128.2     | 1.08          |
| <i>Tapirus terrestris</i>      |          |           |          |                        | 7                   | 515.6     | 0.58          |
| <i>Puma concolor</i>           |          |           |          |                        | 2                   | 710.8     | 0.16          |
| <i>Panthera onca</i>           |          |           |          |                        | 1                   | 919.7     | 0.08          |

Dos especies de cánidos fueron conspicuas en la Serranía del Aguaraquí: *Cerdocyon thous* y *Lycalopex gymnocercus*. La primera especie fue la más común a lo largo de todo el gradiente de estudio (400-1600 m), siendo interceptada en varias oportunidades en recorridos nocturnos en una ruta de aproximadamente 27 kilómetros entre Timboy (1600 m) y Palmar Grande (450 m). *L. gymnocercus* se detectó durante los censos en transectas en tres ocasiones, en las cotas más bajas (dos en Yatebute y una en Puesto Nuevo), particularmente en bosque chaqueño; en las caminatas a campo traviesa en cinco ocasiones, entre abril y octubre de 2004; y también se observaron pieles mostradas por los indígenas Weenhayek en el Río Pilcomayo.

*Tremarctus ornatus* se documentó mediante el registro de cogollos arrancados de "payu" (*Tillandsia maxima*), una bromelia tanque gi-

gante de la que suele alimentarse el oso. Sin embargo, hay que mencionar que *C. libidinosus* también arranca los cogollos de bromelias (Emmons y Feer 1999), y por ello no se puede considerar este indicio como un indicador confiable de la presencia del oso. Las entrevistas locales a indígenas y campesinos revelaron que existe una población de osos al noroeste del área del parque, en terrenos poco accesibles con pendientes abruptas y afloramientos rocosos y cuyo límite superior excede los 2000 m.

Entre los prociónidos se obtuvieron registros de *Nasua nasua*, en una sola oportunidad en la Quebrada Timboy, y *P. cancrivorus*, se avistó en recorridos nocturnos en la carretera y con frecuencia por huellas en lechos de ríos y sendas. Entre los mustélidos, se observó *E. barbara* varias veces durante el día, en tanto que *G. cuja* solo en una oportunidad durante



la noche cruzando la carretera en Palmar Grande, a 450 m. Finalmente, *Conepatus chinga* (Mephitidae), se registró a las 10:20 en Itaperenda en el bosque transicional con afloramientos rocosos y pasajes con arroyos.

PERISSODACTYLA.—El “anta”, *Tapirus terrestris*, se documentó por observación directa en la meseta de la serranía el 8 diciembre 2003 a 1600 m; se registraron huellas en siete ocasiones, dos veces en la meseta de la Serranía del Aguaragüe y en cinco en suelos anegados en fondos de quebradas y riberas de arroyos de Timboy, entre noviembre de 2003 y febrero de 2004 (**Tabla 2**); e indirectamente a partir de heces depositadas; tres bostaderos o letrinas comunes (febrero, marzo y abril de 2004) entre 1200-1650 m en selvas montañas de Timboy.

ARTIODACTYLA.—*Mazama americana* y *Mazama gouazoubira* se registraron por observación directa en 23 y 15 ocasiones, respectivamente (**Tabla 2**) y mediante presencia de huellas en 158 y 117 oportunidades, respectivamente (**Tabla 2**). Los registros de huellas de *Mazama* fueron más o menos constantes durante el periodo de estudio, preferentemente en época de lluvias; las de *M. americana* en las cotas más altas de estudio (> 800 m), mientras que *M. gouazoubira* en tierras bajas (400-800 m) hacia la llanura chaqueña.

*Tayassu pecari* se observó en cinco oportunidades y en una de ellas, el 21 de diciembre de 2004, se registró una tropa de aproximadamente 35 individuos en Timboy. *Pecari tajacu* se registró en ocho oportunidades entre noviembre de 2004 y febrero de 2005, cuatro de las cuales se registraron individuos solitarios, tres veces grupos pequeños de 3 a 5 individuos y en una oportunidad una pareja; aparentemente frecuente las tierras bajas de la serranía hacia la llanura chaqueña.

*Catagonus wagneri* se registró a través de un cráneo mantenido como trofeo en un almacén de Yacuiba. Falta confirmar la presencia de esta especie en la región de estudio y por eso no se incluye en la lista de mamíferos. La posibilidad de que *Catagonus* esté en el área de estudio es alta a juzgar por los puntos de colección en Salta, Argentina, que fueron muy

cercanos a la localidad boliviana de Yacuiba. *C. wagneri* se considera en Bolivia como una especie En Peligro (Bernal y Silva, 2003) y se conoce solo de tres localidades en el Departamento de Tarija (Wetzel, 1977; Mayer y Brandt, 1982; citado en Salazar-Bravo et al., 2002).

RODENTIA.—*Sciurus ignitus* se observó solamente en Itaperenda a 1150 m, al sur de la Serranía de Aguaragüe, y no se registró en las otras cinco localidades de la Serranía del Aguaragüe. Se registraron también *Coendou prehensilis* (Erethizontidae), *Dasyprocta punctata* (Dasyproctidae) y *Cavia aperea* (Caviidae); estas especies son consideradas conspicuas en los cinco sitios de muestreos de la parte central del área de estudio.

### Abundancia de especies

Diecisiete especies de mamíferos grandes y medianos se registraron en las transectas en línea en los 1319 km recorridos. Sin embargo, ocho de ellas: *D. novemcinctus*, *L. geoffroyi*, *P. yagouaroundi*, *E. barbara*, *C. chinga*, *T. terrestres*, *C. aperea* y *S. brasiliensis*, se observaron sólo en una o dos ocasiones y por ello no se incluyen en las estimaciones de abundancia. De las nueve especies restantes, las que presentaron mayores densidades fueron *D. punctata*, *C. libidinosus*, *M. americana*, *C. thous* y *M. gouazoubira*, en tanto que *P. gymnocercus*, *T. pecari* y *P. tajacu*, tuvieron las densidades más pequeñas por km<sup>2</sup> (**Tabla 2**).

Un análisis similar, a partir de los registros por huellas, muestra que las especies más comunes fueron *M. americana*, *P. cancrivorous*, *M. gouazoubira*, *D. punctata* y *T. pecari*, mientras que *T. terrestres*, *P. concolor* y *P. onca*, fueron las especies con menor abundancia relativa por km recorrido (**Tabla 2**).

## DISCUSIÓN

### Comparación con áreas similares

La riqueza de especies de mamíferos en la Serranía del Aguaragüe fue similar a la des-

crita para otros lugares de bosque chaqueño en Santa Cruz, Bolivia (Cuéllar, 1999; Noss, 1999) y los conocidos para Paraguay (Myers, 1982) y Argentina (Mares et al., 1989; Bolkovic, 1999). Veintinueve (54%) especies de mamíferos (exceptuando pequeños roedores y murciélagos) fueron también documentados en el Izozog y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco (PNANMI Kaa-Iya), ambos en el departamento de Santa Cruz (Miserendino et al., 1998).

Igualmente, existen semejanzas en la fauna de mamíferos con la Reserva de Fauna y Flora Tariquía (Zamora y Salinas, 2002), ubicada al sudeste de la Serranía del Aguaraquí. Veinticuatro especies registradas en esa Reserva estuvieron presentes también en la Serranía del Aguaraquí.

#### **Análisis comparativo de los métodos de muestreo**

Diez especies de mamíferos se registraron mediante los métodos usados en este estudio. Por medio de la observación directa se registraron 25 especies de mamíferos (78%); muchas de ellas durante la búsqueda intensiva en caminatas a campo traviesa (**Tabla 2**). Este método fue muy eficiente en el registro de primates, dasipódidos, carnívoros, edentados y perisodáctilos.

A través de las entrevistas se documentaron todas las especies de mamíferos presentes en la región de estudio. No obstante, en una evaluación rápida los resultados de las entrevistas deben considerarse con cautela, y por ello, en este estudio se constatan todas las especies mencionadas en las entrevistas mediante otros métodos usados en este estudio, con excepción de *T. ornatus*.

Los datos en este estudio indican menor esfuerzo de campo para las detecciones de huellas, con respecto a las observaciones directas de los animales (e.g., 36.3 km vs 390.5 km para *T. pecari*; 45.6 km vs 245.8 km para *P. tajacu*; y en el caso de especies con actividad nocturna 13 huellas vs 3 observaciones para *N. nasua*; 158 huellas vs 23 observaciones para *M. americana*).

Las transectas en línea, es un método ampliamente utilizado para estimar densidad de mamíferos, en particular para ungulados y primates (Aquino et al., 1999; Carrillo et al., 2000; Gómez et al., 2003). Sin embargo, el tamaño de la muestra ( $n > 20$ ) no siempre es alcanzado para especies poco conspicuas. En este estudio, aproximadamente en el 78% de los casos, no se alcanzó el tamaño de muestra óptimo. Algunos factores que influenciaron en las bajas detecciones pudieron deberse a factores como los siguientes: 1) bajas densidades de ciertas especies debido al impacto de la cacería en la región en los últimos 20 años; 2) actividades petroleras en muchos sectores de la Serranía; 3) fragmentación del bosque por la extracción de madera sufrida en décadas pasadas, sobretudo en las cotas más bajas; 4) insuficiente esfuerzo de muestreo; y 5) fuerte perturbación en algunos sitios por actividades antrópicas (agricultura y pastoreo).

En este estudio, animales con hábitos nocturnos aparentemente se submuestrearon, puesto que las observaciones se realizaron preferentemente durante el día y en menor grado al atardecer y primeras horas de la noche. Este aspecto puede explicar las bajas detecciones de ciertas especies como *C. thous*, con mayor actividad entre las 17:00 y 08:00 horas (Maffei y Taber, 2003a).

#### **Abundancia de las especies**

Las estimaciones de abundancia obtenidas en el este estudio parecen no diferir de las que se encuentran para sitios en la Amazonía (e.g., Eisenberg, 1978; Robinson y Redford, 1986; Zapata-Ríos et al., 2006), que es, en general, una región más conocida y considerada de importancia para las poblaciones de varias especies de mamíferos medianos y grandes registrados en este estudio; la única excepción fue *D. punctata*.

En el caso de *C. libidinosus*, Wallace et al. (1998) indican una densidad de 14 individuos/km<sup>2</sup> para el Lago Caimán en el Parque Noel Kempff Mercado (Bolivia), un valor bajo, si se compara al obtenido en el Aguaraquí con 69 individuos/km<sup>2</sup>. Para *P. tajacu* y *T. pecari*, se reporta una densidad entre 0.8-2.7 indivi-

duos/km<sup>2</sup> y 4.7-6.0 individuos/km<sup>2</sup>, respectivamente para tres localidades amazónicas en la Cuenca del Río Pucacuro-Alto Tigre del Perú (Aquino et al., 1999). En este estudio se estimaron densidades más bajas para *P. tajacu* y *T. pecari* de 0.65 individuos/km<sup>2</sup> y 0.25, respectivamente. Para *M. americana* se estimó una densidad de 11.82 individuos/km<sup>2</sup>, un valor alto comparado con San Miguelito (17° 06' S - 61° 45' O, 200 m), Santa Cruz, Bolivia con 1.92 individuos/km<sup>2</sup> (Maffei y Taber, 2003b) y aproximado al estimado para la Cordillera Kutukú (02° 35' S - 77° 46' O, 250-1000 m), un bosque amazónico del sureste de la Amazonía ecuatoriana con 9.3 individuos/km<sup>2</sup> (Zapata-Ríos et al., 2006).

La densidad para *C. thous* en este estudio fue 8.69 individuos/km<sup>2</sup>, un valor alto al comparar con los datos para un bosque seco chiquitano en Santa Cruz, Bolivia con 0.7-1.0 individuo/km<sup>2</sup> (Maffei y Taber, 2003a) y los reportados por Bisbal y Ojasti (1980) con 4.0 individuos/km<sup>2</sup>, al igual que Eisenberg et al. (1979), ambos para dos bosques amazónicos venezolanos.

### Conservación

La Selva de Transición y Selva Tucumano-Boliviana, son las áreas boscosas con mayor grado de transformación y degradación, siendo uno de los ambientes con más alta prioridad de conservación (Vides-Almonacid et al., 1998). Grandes áreas de bosque primario en las cotas bajas de la Serranía del Aguaraquí son taladas para la agricultura (e.g., maíz, soja, caña de azúcar). Estas áreas son, en muchos casos, abandonadas y ocupadas por vegetación sucesional.

Los mayores impactos en la Serranía del Aguaraquí proceden de las prospecciones petroleras por el gran impacto ambiental que conllevan estas actividades, ya sea por la apertura de caminos, tala de especies maderables, voladuras con material explosivo, emplazamientos de planchadas para perforación y otros como el ruido a niveles no permisibles por efecto de las máquinas pesadas y las explosiones para aperturas de caminos en formaciones rocosas.

Por otra parte, las muertes de animales silvestres y domésticos a lo largo de la carretera Villamontes-Yacuiba es otra amenaza a la biodiversidad, puesto que diariamente se suscitan atropellamientos de animales silvestres, entre ellos destacan los zorros (*C. thous* y *L. gymnocercus*), las comadrijas (*D. albiventris*) y zorrinos (*C. chinga*).

Una estrategia de conservación es el uso de corredores que conectan fragmentos de bosque para el mantenimiento de la diversidad biológica (Saunders y Hobbs, 1991). En el diseño de corredores, es importante considerar muchos factores ecológicos como especies dominantes de árboles y el paisaje del corredor (Lindenmayer y Nix, 1993). En este sentido, se sugiere incluir dentro de las prioridades de conservación para el flujo de la mastofauna la Serranía del Aguaraquí a lo largo de toda su extensión, porque esto permite el intercambio de las especies de selvas de montaña (Selva Tucumano-Boliviana) por el Oeste y elementos faunísticos procedentes del Chaco por el Este. En cierto modo, El PN – ANMI Serranía el Aguaraquí, se constituye en un “corredor biológico” intermedio entre las áreas protegidas adyacentes a la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía por el Sudoeste y al Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco por el Nordeste, con elementos faunísticos de ambas regiones. Además, este “corredor biológico” propuesto se uniría más al Sudoeste con el conocido Corredor Tariquía-Baritú hacia la Argentina, ampliando su superficie de 579 550 ha a 687 857 has.

Considerando el marcado gradiente altitudinal (400-1600 m) entre los sitios de estudio en la Serranía del Aguaraquí, la gradación de las formaciones vegetales y ciertos hábitats se hallan muy localizados a maneras de parches (e.g., caraguatales-*Bromelia serra*, cardonales-*Cereus* sp). Este aspecto incide en el ensamblaje de las comunidades de mamíferos sobre todo en las cotas más extremas.

Entre los mamíferos de interés para la conservación se encuentran cuatro especies amenazadas y vulnerables, mientras otras ocho están como de menor riesgo (ver **Tabla 1**).

Entre las formaciones vegetales exclusivas, se destaca una porción significativa de la vegetación saxícola con bromelias tanque (*T. maxima*), en pendientes abruptas de afloramientos rocosos, hábitat de ciertas especies amenazadas como *T. ornatus*, especie poco conocida en el país. Asimismo, recientes descubrimientos de la fauna de la Serranía el Aguaraquí incluyen un pez endémico (*Trichomycterus aguaraquí*) de Bolivia (Fernández y Osinaga, 2006) y en los bosques chaqueños, se encuentra una planta endémica del distrito (*Parodiendron marginillosum*), que albergan especies típicas de la ecorregión chaqueña como *T. matacus* y *L. gymnocercus*. Ciertas especies, como *L. gymnocercus* poco conocidas y considerada como Datos Insuficientes en Bolivia (Bernal y Silva, 2003), se considera conspicua en la Serranía del Aguaraquí. Por lo tanto, la conservación de la fauna silvestre depende de la preservación de sus hábitats altamente reducidos por malas prácticas antropogénicas.

## AGRADECIMIENTOS

El Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) de Bolivia, apoyó y supervisó el monitoreo de fauna en el área protegida. Agradecemos a Bertinha Paiva y José Coello del SERNAP que apoyaron y condujeron el proyecto de evaluación y monitoreo ambiental en la Serranía del Aguaraquí. A la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), por su apoyo logístico y técnico para la evaluación de la mastofauna en la localidad de Itaperenda, en especial a Natalia Araujo, Dennisse Quiroga, Catalina Rivadeneira y Teresa Gutiérrez por su apoyo incondicional. A todos los pobladores Weenhayek y campesinos de las localidades de Palmar Grande, Aguaraquito, Yatebute, Puesto Nuevo, Timboy e Itaperenda por sus excelentes referencias locales y colaboración en viajes de cacería. Este trabajo se presentó en el Primer Congreso de Mastozoología en Bolivia realizado en Cochabamba en 2005 y agradecemos a Luis F. Aguirre por las observaciones preliminares. Un agradecimiento especial y sincero a Teresa Tarifa de la Colección Boliviana de Fauna por su minuciosa revisión y sus valiosas sugerencias y contribuciones exhaustivas para mejorar el artículo. Agradecemos de sobremano a Erika Cuéllar y Damián Rumiz de Wildlife Conservation Society por los importantes aportes y sugerencias al manuscrito. Nuestro reconocimiento sincero para Eric Yensen del Department of Biology, Albertson Collage (Idaho, USA) y un revisor anónimo quienes ayudaron enormemente a mejorar este artículo.

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON S. 1997. Mammals of Bolivia: taxonomy and distribution. Bulletin American Museum Natural History 231: 1-652.
- AQUINO R, RE BODMER y E PEZO. 1999. Evaluación de poblaciones de pecarí de collar (*Tayasu tajacu*) y pecarí labiado (*T. pecari*) en la cuenca del Río Pucacuro, Río Alto Tigre. Pp. 469-478, en: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina. (TG Fang, OL Montenegro y R Bodmer, eds.). Editorial Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ARNOLD I, M ZAMORA, O JUSTINIANO y R RUIZ. 1999. Diagnóstico Socio-Ambiental y Propuesta de creación del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Aguaraquí. Documento técnico. Protección Medioambiente Tarija (PROMETA) – Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) – Prefectura del Departamento de Tarija, Bolivia.
- BERNAL N y C SILVA. 2003. Mamíferos. Pp. 1-29, en: Fauna Amenazada de Bolivia. ¿Animales sin futuro? (E Flores y C Miranda, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible. La Paz, Bolivia.
- BISBAL FJ y J OJASTI. 1980. Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous*. Acta Biológica Venezolana 10:469-496.
- BOLKOVIC ML. 1999. Usos de fauna silvestre de pobladores de las cercanías de la Reserva Provincial Copo, Santiago del Estero, Argentina. Pp. 117-124, en: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina (TG Fang, OL Montenegro y R Bodmer, eds.). Editorial Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- CABRERA AL. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Tomo II. Buenos Aires, Argentina.
- CARRILLO E, G WONG y AD CUARÓN. 2000. Monitoring mammals population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. Conservation Biology 14:1580-1591.
- CIRTB (Censo Indígena Rural de Tierras Bajas). 1994. Primer censo indígena rural de tierras bajas. Chaco. Programa Indígena-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La Paz, Bolivia
- CUÉLLAR RL. 1999. Aprovechamiento de la fauna silvestre en una comunidad de agricultores: los guaraníes de Akae, Santa Cruz, Bolivia. Pp. 147-157, en: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina (TG Fang, OL Montenegro y R Bodmer, eds.). Editorial Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- CUÉLLAR E y A NOSS. 2003. Mamíferos del Chaco y de la Chiquitanía de Santa Cruz, Bolivia. Wildlife Conservation Society. Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), Santa Cruz, Bolivia.
- DÍEZ A y D MURILLO. 1998. Pueblos indígenas de las tierras bajas. Características principales. La Paz: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Vice-ministerio de Asuntos Indígenas y Pueblos del

- Oriente (VAIPO)/Programa Indígena- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- EISENBERG JF. 1978. The density and biomass of tropical mammals. Pp. 35-55, *en*: Conservation Biology: an evolutionary-ecological perspective (ME Soulé y BA Wilcox, eds). Sinauer, Sunderland.
- EISENBERG JF, MA O'CONNELL y PV AUGUST. 1979. Density, productivity and distributions of mammals in two Venezuelan habitats. Pp. 187-207, *en*: Vertebrate ecology in the northern neotropics (JF Eisenberg, ed). Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- EMMONS LH y F FEER. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- FERNÁNDEZ L y K OSINAGA. 2006. A new *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) from Aguaragüe National Park of the Bolivian preandean region, with comments on relationships within the genus. *Environmental Biology of Fishes* 75:385-393.
- FUNDACIÓN YUCHÁN. 2001. Evaluación ambiental preliminar de los efectos de la actividad hidrocarbúrrifera en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado de la Serranía del Aguaragüe. Documento técnico. Protección Medioambiente Tarija (PROMETA). Tarija, Bolivia.
- GÓMEZ H, G AYALA, RB WALLACE y F ESPINOZA. 2003. Densidad de la ardilla roja amazónica (Familia Sciuridae, *Sciurus spadiceus*) en el valle del río Tuichi (Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 38:79-88.
- LINDENMAYER DB y HA NIX. 1993. Ecological principles for design of wildlife corridors. *Conservation Biology* 7:627-360.
- MAFFEI L y A TABER. 2003a. Área de acción, actividad y uso de hábitat del zorro patas negras, *Cerdocoyon thous*, en un bosque seco. *Mastozoología Neotropical* 10:154-160.
- MAFFEI L y A TABER. 2003b. Área de acción de *Mazama americana* en un bosque seco de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 38:179-180.
- MARES MA, RA OJEDA y RM BARQUEZ. 1989. Guide to the Mammals of Salta Province, Argentina. University Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- MAYER JJ y PN BRANDT. 1982. Identity, distribution and natural history of the peccaries, Tayassuidae. Pp. 433-456, *en*: Mammalian Biology in South America (MA Mares y HH Genoways, eds.). Special Publications Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania.
- MISERENDINO RS, E CUÉLLAR y A NOSS. 1998. Diversidad de los mamíferos en el Izozog y el Área Natural de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 31:17-32.
- MYERS P. 1982. Origins and affinities of the mammal fauna of Paraguay. Pp. 85-93, *en*: Mammalian Biology in South America (MA Mares y HH Genoways, eds.). Special Publications Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania.
- NOSS A. 1999. Manejo de fauna comunitario en el Gran Chaco, Bolivia. Pp. 109-116, *en*: Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina (TG Fang, OL Montenegro y R Bodmer, eds.). Editorial Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- OJEDA RA y RM BARQUEZ. 2003. Los mamíferos de las selvas nubladas de las yungas y propuestas para su conservación. Resumen taller XVII Jornadas Argentinas de Mastozoología, Mar de Plata, Argentina, 18-20 Noviembre 2002. *Mastozoología Neotropical* 10:183.
- PARDINI R, EH DITT, L CULLEN Jr, C BASSI y R RUDRAN. 2004. Levantamiento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Pp. 181-201, *en*: Métodos de estudos em Biología da Conservação. Manejo da Vida silvestre (LC Cullen Jr, R Rudran y C Valladares-Padua, eds.). Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.
- PRADO DE y PE GIBBS. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* Vol. 80:902-927.
- RABINOWITZ A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Editorial FAN (Fundación Amigos de la Naturaleza) Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- ROBINSON JG y KH REDFORD. 1986. Body size, diet, and population density of Neotropical forest mammals. *The American Naturalist* 128:665-680.
- ROJAS JM. 2003. Mamíferos. Estudio de Biodiversidad - Bloque Aguaragüe. Documento técnico. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado - PCA (Programa de Consultores Ambientales) Ingenieros. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- RUMIZ DI, CF EULERT y R ARISPE. 1998. Evaluación de la diversidad de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba-Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 4:77-90.
- SALAZAR-BRAVO JT, L YATES y LM ZALLES. 2002. Mamíferos de Bolivia. Pp. 67-113, *en*: Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales (G Ceballos y JA Simonetti, eds.). Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D.F., México.
- SALAZAR-BRAVO J, T TARIFA, LF AGUIRRE, E YENSEN y TL YATES. 2003. Revised checklist of Bolivian mammals. Occasional Papers Museum of Texas Tech University 220:1-27.
- SAUNDERS DA y RJ HOBBS (ed.). 1991. Nature conservation 2: The role of corridors. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.
- SERNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia). 2001. Parque Nacional y Área Natural de

- Manejo Integrado Serranía del Aguaragüe. Pp. 208-215, *en*: Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SERNAP, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación-Servicio Nacional de Áreas Protegidas, La Paz, Bolivia.
- SIMONETTI JA e I HUARECO. 1999. Uso de huellas para estimar diversidad y abundancia relativa de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera – Estación Biológica del Beni, Bolivia. *Mastozoología Neotropical* 6:139-144.
- TELLERÍA JL. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces – Santander. Madrid, España.
- UMSS (Universidad Mayor de San Simón). 2005. Pueblo Weenhayek. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Humanidades y Ciencias de la educación. Pro Educación Intercultural Bilingüe (PROEIB)/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- VIDES-ALMONACID R, HR AYARDE, GJ SCROCCHI, F ROMERO, C BOERO y JM CHANI. 1998. Biodiversidad de Tucumán y el Noroeste Argentino. Aportes de la Fundación Miguel Lillo a su conocimiento, manejo y conservación. *Opera Lilloana* 43:1-89.
- WALLACE RB, RLE PAINTER y AB TABER. 1998. Primate diversity, habitat preferences, and population density estimates in Noel Kempff Mercado National Park, Santa Cruz Department, Bolivia. *American Journal of Primatology* 46:197-211.
- WETZEL RM. 1977. The Chacoan peccary (Rusconi). *Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History* 3:1-36.
- WILSON DE y DM REEDER (eds.). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed), Johns Hopkins University Press.
- ZAMORA M y G SALINAS. 2002. Mamíferos de Tariquía. Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía (RNFFT) – Protección del Medioambiente Tarija (PROMETA). Tarija, Bolivia.
- ZAPATA-RÍOS G, E. ARAGUILLIN y JP JORGENSON. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la Cordillera de Kutukú, Amazonía Ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* 13:227-23