

FAUNA VERTEBRADA DE SAN CRISTÓBAL EN EL ALTIPLANO SUR DE BOLIVIA

VERTEBRATE FAUNA OF SAN CRISTÓBAL IN THE BOLIVIAN SOUTHERN ALTIPLANO

Omar Martínez¹, M. Esther Pérez², Evelyn Taucer³ & Josef Rechberger¹

¹Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 8706, La Paz - Bolivia: o_martinez25@hotmail.com, ²Instituto de Ecología, La Paz - Bolivia, ³Centro de Postgrado en Ecología y Conservación, Instituto de Ecología, La Paz - Bolivia.

Resumen: Se realizó un inventario de la fauna vertebrada en la región de San Cristóbal, Departamento de Potosí, Bolivia. Durante seis periodos de 15 días entre 1998 y 2005, se registraron 93 especies de vertebrados. Los mamíferos estuvieron representados por 25 especies (26%), cuatro de ellas fueron consideradas amenazadas (*Chaetopharctus nationi*, *Puma concolor*, *Leopardus jacobita* y *Vicugna vicugna*). Las aves fueron el grupo más dominante con 61 especies (66%), de las cuales 20 especies fueron acuáticas y 41 terrestres, incluyendo cinco especies amenazadas (e.g., *Rhea pennata*, *Vultur gryphus*). Los reptiles y anfibios fueron los grupos menos representados con 5 (6%) y 2 (2%) especies, respectivamente. Aplicando el coeficiente de similitud de Sørensen determinamos un 72% de similitud entre la biodiversidad de la fauna vertebrada de San Cristóbal y la Reserva Eduardo Avaroa (REA). Diez especies de mamíferos (e.g., *C. nationi*, *Lepus europaeus*), diez de aves (e.g., *Upucerthia jelskii*, *Tyto alba*), tres de reptiles (e.g., *Liolaemus alticolor*, *Tachymenis peruviana*) y una de anfibios (*Telmatobius marmoratus*) no figuran en la listas de vertebrados de la Reserva Nacional Eduardo Avaroa (REA).

Palabras clave: Mamíferos, aves, reptiles, anfibios, Altiplano Sur, San Cristóbal, Bolivia.

Abstract: We realized an inventory of the vertebrate fauna of the San Cristóbal region, Potosi Department, Bolivia. During six periods of 15 days between 1998 and 2005, we registered 93 species of vertebrates. The mammals were represented by 25 species (26%), four were considered threatened (*Chaetopharctus nationi*, *Puma concolor*, *Leopardus jacobita* and *Vicugna vicugna*). The birds were more dominants with 61 species (66%), 20 were waters birds and 41 land birds, included five species threatened (e.g., *Rhea americana*, *Vultur gryphus*). The reptilian and amphibian were groups least representatives with 5 (6%) and 2 (2%) species, respectively. We encountered a 72% of similarity between vertebrate fauna biodiversity of San Cristóbal and Reserva Eduardo Avaroa (REA). Ten species of mammals (e.g., *C. nationi*, *Lepus europaeus*), ten of birds (e.g., *Upucerthia jelskii*, *Tyto alba*), three of reptilian (e.g., *Liolaemus alticolor*, *Tachymenis peruviana*) and one amphibian (*Telmatobius marmoratus*) registered in this study, no figured in the lists of vertebrates of the REA.

Key words: Mammals, birds, reptilian, amphibian, Southern Altiplano, San Cristóbal, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

El Altiplano Sur de Bolivia ubicado en el extremo Suroeste del país, por debajo del paralelo 20°S (al Sur de la localidad de Uyuni), es una de las regiones más áridas e inhóspitas del país. La zona corresponde a la región biogeográfica de las provincias Altoandina y Puneña entre los 3200 y los 4400 m, con algunos géneros de mamíferos típicos como *Lagidium*, *Ctenomys*, *Vicugna*, *Lama*, *Pseudalopex* y *Felis* (Cabrera & Willink, 1980).

La fauna vertebrada del altiplano boliviano, aparentemente de conocimiento general, ha sido poco estudiada en áreas localizadas, en particular en el Altiplano Sur del país. Se conocen algunos estudios de vertebrados en general para el Altiplano Norte y Central (Sarmiento *et al.*, 1996; Ergueta *et al.*, 1997; Rocha *et al.*, 2002) y otros grupos selectos como mamíferos (Yensen & Tarifa, 1993; Tarifa & Yensen, 2001), aves (Fjeldså 1985, 1987a, 1987b, 1991; Rocha & Peñaranda, 1993; Rocha & Quiroga, 1997; Kent *et al.*, 1999; Dupret, 2001; Fjeldså & Kessler, 2004) y anfibios (Pérez, 1994, 2005; Lavilla & Ergueta, 1995).

A pesar de que el Altiplano Sur de Bolivia es un área clave como hábitat, para ciertos grupos de vertebrados como los flamencos (Rocha & Quiroga, 1997), es notable la ausencia de estudios ecológicos y de monitoreo de la fauna silvestre en general. En ese sentido, los objetivos de este estudio fueron: 1) elaborar una lista comentada con datos de riqueza, abundancia relativa e historia natural de la fauna vertebrada de la región de San Cristóbal, Provincia Nor Lipez (Potosí), 2) realizar un análisis de la presencia de los diferentes grupos de vertebrados por tipo de hábitat y 3) comparar la diversidad de especies de vertebrados con la fauna de la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (REA).

MÉTODOS

Área de estudio

La localidad de San Cristóbal se ubica en la Provincia Nor Lipez del Departamento de Potosí, a 10 km al Oeste del Río Grande de Lipez, que desemboca en el Salar de Uyuni (Fig. 1 y 2). El área se caracteriza por tener variación altitudinal desde los 3600 m (en las planicies próximas al Río Grande de Lipez), 4250 m en el cerro Tres Gigantes (Fig. 3) hasta los 4550 m en el Cerro Jayula (Fig. 1).

El clima de la región se caracteriza por su elevado índice de aridez, escasas precipitaciones pluviales con promedios que no llegan a los 100 mm anuales, con una temperatura media anual que fluctúa entre los 3.2-5.9°C y máximas anuales de 11.5°C en enero; las heladas alcanzan los 300 días del año, mientras que la aridez entre 9 a 10 meses del año (Rafiqpoor *et al.*, 2003), la oscilación térmica diaria muy amplia, cuya radiación solar es intensa, los vientos fuertes y la presión atmosférica baja.

La vegetación del área pertenece a la ecoregión de puna semidesértica y árida (Ellenberg, 1991). Ribera *et al.* (1994), la caracterizan como semidesierto altoandino. Ibisich *et al.* (2003) la clasifican como puna desértica incluyendo vegetación altoandina de la Cordillera Occidental. Navarro (2002) caracteriza la vegetación del área de estudio como parte del distrito biogeográfico de Uyuni y Coipasa, con especies típicas como *Parastrephia phylloaeformis*, *Anthobryum triandrum*, *Stipa nardoides*, *Tetraglochin cristatum* y *Adesmia spinosissima*. La vegetación predominante del lugar son pastos, en lugares abiertos y escarpados se encuentra *Festuca orthophylla* y *Stipa ichu*. Las formaciones arbustivas de “tholares” (*Parastrephia lepidophylla*, *Baccharis* sp.) son predominantes en laderas y pampas altoandinas, y en los lechos de río y arenales es común la “lampaya” (*Lampaya castellani*) (Fig. 4).

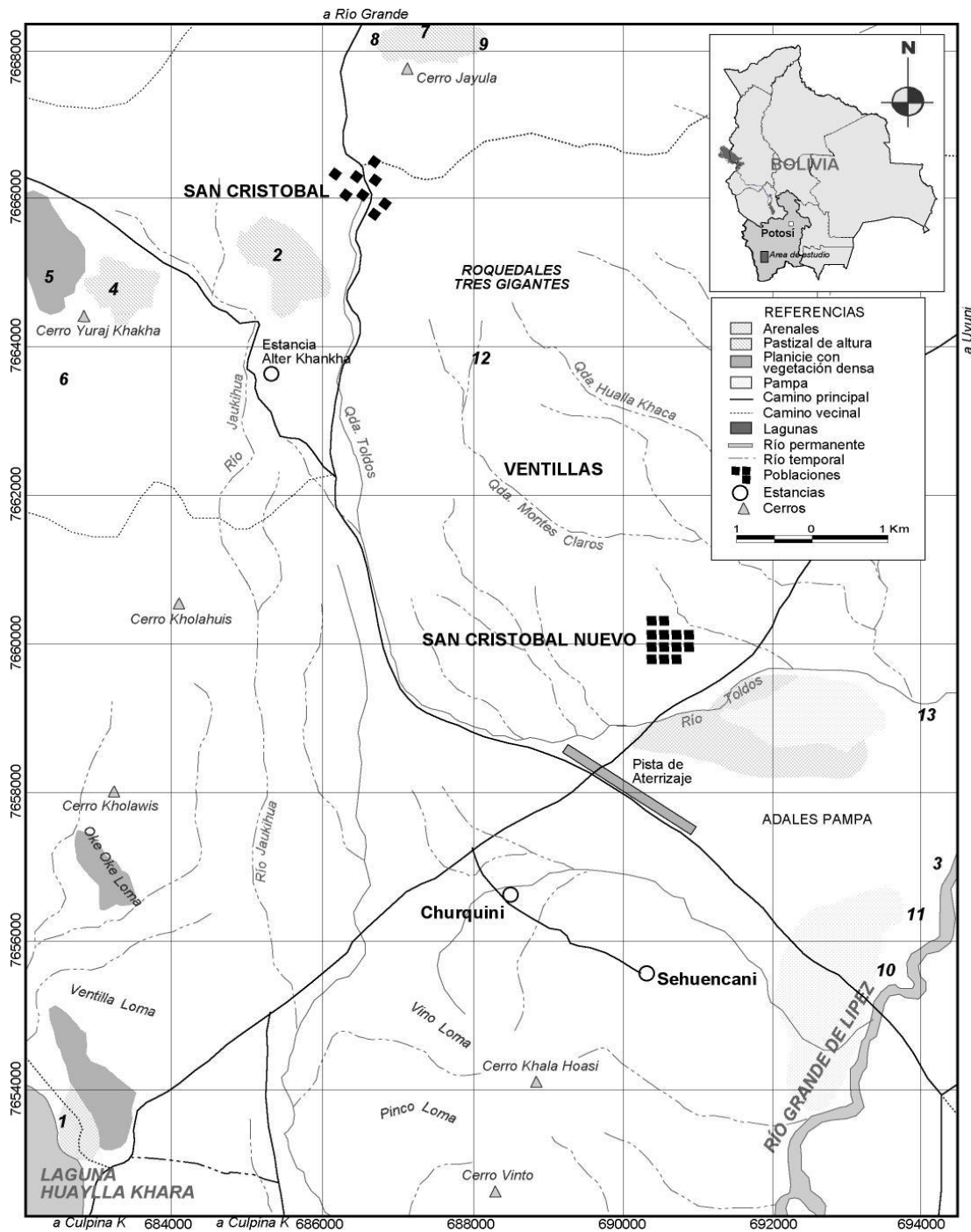


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio y los 13 sitios de muestreo en San Cristóbal, Potosí (Bolivia).

Figure 1. Map of location of the study area and the 13 sites of sampling in San Cristóbal, Potosí (Bolivia).



Figura 2. Vista panorámica del pueblo antiguo de San Cristóbal, Provincia Nor Lipez, Potosí. Al fondo el cerro Tesorera fuertemente impactado por las actividades mineras.

Figura 2. Panoramic view of the San Cristóbal old-town, Nor Lipez Province, Potosí. In the upper part, the mountain Tesorera, impacted for the miner activities.



Figura 3. Laderas rocosas del Cerro Tres Gigantes en San Cristóbal, Potosí.

Figure 3. Rocky slopes of the Giants Three Hill in San Cristóbal, Potosí.



Figura 4. Vegetación típica de tholares y terrazas aluviales en San Cristóbal, Potosí.

Figure 4. Typical vegetation of tholares and alluvial terraces on San Cristóbal, Potosí.



Figura 5. El principal sistema hídrico de la región, el Río Grande de Lípez en las proximidades de San Cristóbal, Potosí.

Figure 5. The principal hydric system of the region, the Grande River of Lípez in the proximities of the San Cristóbal, Potosí.

La fisonomía del terreno es predominantemente plana a semiplana típica del altiplano, con relieves emergentes como las laderas de los cerros Jayula y Tres Gigantes cuya la pendiente es $< 45^\circ$. Hidrográficamente, sólo un río principal permanente cruza el área de estudio, el Río Grande de Lípez (Fig. 5) y otros tributarios como El Toldos (existen otros menores que son temporales), adicionándose a este sistema fluvial algunas lagunas en el flanco Oeste de la región.

La población humana está muy vinculada a la actividad minera en la mina Toldos, que se mantiene activa desde la colonia. En la zona todavía se explota plata, zinc y plomo bajo sistemas de minería y metalurgia moderna (Kempff, 2006). La agricultura es más productiva en el valle de Animas (hacia el Oeste del área de estudio), se ha podido evidenciar cultivos de cebada (*Hordeum vulgare*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y de tarhui (*Lupinus* sp.).

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en 13 sitios del área de San Cristóbal (Fig. 1.), los cuales fueron muestreados en seis periodos (15 días/campaña): dos en 1998 (del 7 al 21 marzo y del 12 al 26 julio), dos en el 2000 (del 22 mayo al 6 junio y del 6 al 20 noviembre), una en 2004 (del 13 al 27 octubre) y una en 2005 (4 de abril al 18 abril).

Reptiles y anfibios. En estos grupos seguimos el método de colecta manual libre, en algunos casos utilizando redes de mano. Los anfibios fueron sacrificados por inmersión en alcohol diluido (20%) y los reptiles con tiopental sódico; tanto anfibios como reptiles fueron fijados en formol (10%) utilizando una cámara húmeda. Posteriormente se conservaron en alcohol al 70% en el caso de anfibios y 80% en reptiles (Pérez, 2005).

Aves. La composición de la avifauna fue realizada mediante observación directa (con binoculares y telescopio) y capturas utilizando redes de niebla. Colocamos cinco redes que fueron operadas en cursos de agua, lechos de ríos angostos en terrazas cerradas, laderas en valles, y cerca de los cultivos de quinua y cebada. Las redes fueron operadas durante 2 días, de 06:00 a 16:00 h, en cinco sitios (1, 2, 4, 9, 12; Fig. 1), con un esfuerzo de trampeo total de 500 horas/red, las cuales fueron cerradas cuando se presentaron condiciones climáticas adversas como excesiva radiación solar y vientos fuertes. Ciertas especies de aves terrestres fueron registradas por búsqueda intensiva en diferentes hábitats, así mismo se ubicaron nidos activos siguiendo el método de Ralph *et al.* (1994).

Mamíferos. Se realizaron colectas de micromamíferos no voladores (roedores y marsupiales), con 40 trampas Sherman de captura viva dispuestas en grillas. El esfuerzo de trampeo sumó 1560 trampas-noche en los 13 sitios de estudio, totalizando 39 noches efectivas de trampeo (Fig. 1). Los especímenes colectados se depositaron en la Colección Boliviana de Fauna (CBF), La Paz. Mediante el método de trampeo en cuadrantes (grilla) obtuvimos datos sobre la composición específica por hábitat y la abundancia relativa. Algunos especímenes de micromamíferos (roedores) fueron sacrificados con tiopental sódico y por el método de desmedulación. Una vez comprobado su deceso, se tomaron datos biométricos, peso y sexo, para finalmente conservarlos en formol al 10%. Mamíferos medianos y grandes (\geq a 1 kg de peso) fueron registrados mediante la búsqueda de evidencias indirectas (heces, huellas, pelos, cuevas y otros) (Ojasti, 2000; Rabinowitz, 2003). Colecciones de restos óseos de animales y otros (micromamíferos) obtenidos de egagrópilas de lechuzas fueron obtenidos e identificados para complementar el inventario.

Recorridos en movilidad y caminatas. Para complementar inventarios se efectuaron recorridos en movilidad a marcha lenta, en áreas circundantes de San Cristóbal y en otros casos, caminatas en sitios donde la accesibilidad de la movilidad fue imposible. Se realizaron barridos a partir de caminatas que cubrieron hábitats como: roquedales, arbustedas espinosas y terrazas fluviales con arroyos.

Entrevistas a pobladores locales. Las entrevistas brindan datos importantes relacionados a la fauna silvestre, información histórica de asentamientos, patrones de uso de la tierra y la presencia de la fauna silvestre (Rabinowitz, 2003). Mediante este método obtuvimos datos sobre el uso de la fauna en la región, animales raros y otros aspectos como la nomenclatura vernacular (nombres locales) de las especies registradas. La mayoría de los entrevistados fueron personas adultas y ancianos que nos proporcionaron información adicional.

Riqueza y abundancia relativa. En mamíferos medianos y grandes se realizó un análisis de presencia y ausencia. En el caso de micromamíferos, la abundancia relativa fue estimada de acuerdo al número de individuos capturados por especie en las trampas. En aves se utilizó las categorías de Remsen (1985, ver Apéndice 1). En anfibios y reptiles por el número de

individuos capturados y observados por especie (Pérez, 1994). Realizamos una comparación de la diversidad entre localidades de estudio y la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (Ergueta *et al.*, 1997), para lo cual utilizamos el coeficiente de similitud de Sørensen (Krebs, 1985).

RESULTADOS

Riqueza de especies, abundancia relativa e historia natural

Reptiles y anfibios.- Los reptiles estuvieron representados por 5 especies (6%) y los anfibios por 2 especies (2%). Las especies de anfibios fueron típicas del Altiplano (*Bufo spinulosus* y *Telmatobius marmoratus*) y colectados en las márgenes del Río Grande de Lipez. *Tachymenis peruviana* (Fig. 6), fue colectada (19 marzo 1998) en el lecho del Río Toldos, cerca de una planicie con vegetación arbustiva de *Parastrephia lepidophylla*. Cuatro especies de lagartijas (*Liolaemus*) fueron colectadas (Apéndice 1) en las planicies de la puna y entre los pastizales, de las cuales, *Liolaemus moquardi* fue la especie más común.

Aves.- Las aves fueron el grupo con mayor riqueza entre los vertebrados en San Cristóbal y regiones aledañas con 61 especies (66%), distribuidas en 24 familias de las cuales 20 especies fueron aves acuáticas y 41 terrestres. El total incluye cinco especies amenazadas (*Rhea pennata*, *Phoenicoparrus andinus*, *P. jamesi*, *Phoenicopterus chilensis* y *Vultur gryphus*); mientras que, 15 especies fueron consideradas endémicas de los Andes Centrales (e.g., *Recurvirostra andina*, *Upucerthia jelskii*) (Apéndice 1).

El “suri” (*Rhea pennata*), especie considerada Casi amenazada (NT) (UICN, 2008), fue registrado en 17 oportunidades, a menudo en parejas y grupos que variaban de 3-5 individuos, a veces 7-11 conespecíficos hasta 13 individuos (Fig. 7). En una oportunidad (16 julio 1998), en las proximidades de la Laguna Chuan (estacional), ubicada al Oeste de San Cristóbal, observamos un grupo familiar de 32 individuos (2 adultos y 30 juveniles) del “suri”. En esta última observación, los adultos se ubicaron a los extremos del grupo al momento de la fuga y constantemente realizaban observaciones de vigilancia, efectuando paradas cada cierto tramo recorrido.

Los flamencos (*P. andinus* y *P. jamesi*) considerados Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT), respectivamente (UICN, 2008), fueron visitantes estacionales (junio-julio) en la zona. Pocos individuos o grupos reducidos (3-5 individuos) de *P. andinus* fueron observados, a lo largo del Río Grande de Lipez. Con relación a *P. jamesi*, sólo cinco individuos fueron registrados en un solo lugar (Laguna Chuan). Por otra parte, *P. chilensis* considerada también Casi Amenazada (NT), fue la especie más común en el área de estudio.

Desde la cima del cerro Jayula (4550 m) observamos (19 julio 1998) siete cóndores (*V. gryphus*) volando en círculos alrededor de la cima del Cerro Trinchera, caracterizado por formaciones rocosas irregulares a manera de un fuerte con desfiladeros abruptamente cortados; referencias locales, indican que se trata de un lugar donde anida esta especie, considerada Casi Amenazada en Bolivia (UICN, 2008).

Tinamotis pentlandii (Fig. 8), conocida localmente como (“kiula”) por el estridente canto que emite al volar (kiuuu-la), fue observada a menudo en grupos familiares que variaban entre 3 y 9 individuos. Contrariamente, Fjeldså & Krabbe (1990) la consideran escasa a poco común cerca de la unión de los territorios de Bolivia, Perú y Chile. *T. pentlandii* es un endemismo zoogeográfico de los Andes Centrales (CAN) (Stotz *et al.*, 1996; BirdLife International & Conservation Internacional, 2005). Aunque esta considerada como de Menor Riesgo (LC) (IUCN, 2008), localmente fue considerada común. En marzo de 1998, se observaron grupos de adultos con polluelos y juveniles que variaron entre 3 y 5 individuos.

Migrantes

Un total de 25 especies de aves fueron registradas en alguna categoría de migración (Apéndice 1). Siete especies son migrantes boreales, seis de las cuales no se reproducen en el Neotrópico (e.g., *Phalaropus tricolor*, *Tyrannus tyrannus*) y sólo *Falco sparverius* presenta poblaciones que se reproducen en dicha provincia (Rappole *et al.*, 1993), aunque no ésta incluida entre los migrantes boreales (BirdLife Internacional, 2006). *P. tricolor* fue registrado (16 marzo 1998) sólo en la laguna Thiu Khasa donde censamos 44 individuos. Un individuo solitario del migrante boreal, *T. tyrannus* fue observado (8 marzo 1998), desde el momento de su arribo (17:45 Hrs.) en la quebrada Tres Gigantes.

Un total de 18 especies fueron consideradas migrantes australes (e.g., *Phoenicopterus chilensis*, *M. maculirostris*), de las cuales 11 (e.g., *Oreopholus ruficollis*, *Geositta cunicularia*), no tienen un status migratorio definido en el país según Hennessey *et al.* (2003) (Apéndice 1). *O. ruficollis* fue registrada en una oportunidad (16 marzo 1998) en Cebadillas Pampa cerca al Cerro Yurak Khakha y la Estancia Yiska Chaña; donde seis individuos se encontraban en una planicie con pastizales. *Pygochelidon cyanoleuca* fue considerada común en los márgenes del Río Grande de Lipez. *Falco femoralis* (Fig. 9) fue encontrado como mascota en el pueblo antiguo de San Cristóbal. *Thinocorus rumicivorus* y *T. orbignyianus*, fueron considerados poco común y común, respectivamente, en el área de estudio, donde muchas crías fueron encontradas (entre el 10 y 15 marzo 1998) (Fig. 10).

Por otra parte, 10 especies de aves fueron consideradas migrantes altitudinales (e.g., *Lessonia oreas*, *Muscisaxicola rufivertex*) (Apéndice 1). *L. oreas* observado sólo en las márgenes del Río Grande de Lipez y *M. rufivertex* en campos de cultivo en barbecho. Por otra parte, tres especies fueron consideradas con movimientos estacionales (*Plegadis ridgwayi*, *Chloephaga melanoptera*, *Metriopelia aymara*) (Apéndice 1). Pocos fueron los registros de *C. melanoptera* en hábitats ribereños y un individuo fue observado como mascota en Vila Vila.

Del total de migrantes, siete especies fueron registradas por redes, entre ellas se destaca *Upucerthia jelskii*, endemismo zoogeográfico de los Andes Centrales (Stotz *et al.*, 1996). *U. jelskii* (Fig. 11) fue capturada al borde de matorrales y cultivos en barbecho.

Nidos

Encontramos un nido activo (19 marzo 1998) de *M. aymara*, construido con ramas y pelos en el suelo debajo de un arbusto de “thola” (*Parastrephia lepidophylla*) en el cual se encontraron dos huevos blancos (Fig. 13). Otro nido encontrado fue de *Phrygilus plebejus* (Fig. 14),

construido entre las ramas de *P. lepidophylla* a una altura de 30 cm del suelo, cuyos parentales se encontraban en las inmediaciones. *Carduelis uropygialis* ocupa sus nidos en grietas o huecos en las terrazas fluviales. Similarmente, encontramos nidos en terrazas fluviales ocupados por *Psilopsiagon aurifrons*. En general, pichones y pollos de *Thinocorus orbignyianus* (ver Fig. 10) se registraron con mayor frecuencia en nuestra campaña de marzo de 1998, con relación al resto de los periodos de estudio.

Refugios

Un refugio de *Tyto alba*, que fue encontrado (15 julio 1998) en la desembocadura del Río Toldos al Río Grande de López (Fig. 12, sitio 13). Dicho refugio de *T. alba*, estaba establecido en una terraza arcillosa a una profundidad de 1.20 m y una altura de 2.10 m. La lechuza (macho a juzgar por los patrones de plumaje) se encontraba durmiendo, con el vientre blanco a diferencia de las hembras que tienden a ser levemente más oscuras (Del Hoyo *et al.*, 1999).

Mamíferos.- Un total de 25 especies de mamíferos fueron registrados en el área de estudio, de las cuales cuatro fueron consideradas amenazadas (*Chaetophractus nationi*, *Puma concolor*, *Leopardus jacobita* y *Vicugna vicugna*) (Apéndice 1). El único marsupial registrado fue *Thylamys pallidior*, capturado en sólo dos ocasiones en Quebrada Montes Claros (Fig. 15). *C. nationi*, una especie con categoría de Vulnerable (IUCN, 2008), fue encontrado como mascota (Fig. 16) en el pueblo antiguo de San Cristóbal aunque varios informantes indicaron que es abundante en los alrededores de la laguna Huaylla Khara, donde también encontramos tres guaridas activas y huellas, en hábitat de arenales dominados por la “lampaya” (*Lampaya castellani*).

Los carnívoros constituyeron el 15% de la fauna de mamíferos del área. Entre los felinos se destaca *Leopardus jacobita*, considerada En Peligro (EN) (Bernal & Silva, 2003; IUCN, 2008). Una piel de esta especie (Fig. 17) fue embalsamada por un campesino en el sector de Animas, el mismo que argumenta haberlo atrapado en las proximidades a la estancia Farellón a 2.5 km del lugar. *Puma concolor*, categorizado en peligro (EN) (Bernal & Silva, 2003; IUCN, 2008), fue registrado a partir de huellas encontradas (10 abril 2005) en desiertos arbustivos y dunas en Oke Oke Loma. Los campesinos indican que *P. concolor* suele frecuentar el valle de Animas cerca al cerro Yuraj Khakha (Fig. 1.).

Vicugna vicugna, se encuentra en la categoría de Riesgo Menor (LC) (IUCN, 2008). En la región existen buenas poblaciones de vicuñas (Fig. 18), si consideramos toda la provincia Nor López, donde en un tramo entre Julaca y Río Grande al Norte de San Cristóbal se estimó a partir del Índice Kilométrico de Abundancia, una densidad aproximada de 9.73 individuos/km de recorrido en movilidad (Martínez, 2008).

Lycalopex culpaeus, fue observado en dos oportunidades (19 noviembre 2000 y 18 octubre 2005). Los pobladores reportan su presencia en diferentes lugares de la región. Por otra parte, encontramos (16 julio 1998) una cueva con presencia de pelos y heces aún frescas de *L. culpaeus*, en las inmediaciones de un terreno accidentado con cárcavas cerca al lecho del Río Grande de López (sitio 11, Fig. 1).

Dos especies de mustélidos (*Conepatus chinga rex*, *Galictis cuja*) fueron registradas en la región. *C. chinga rex* conocido localmente como “añatuya” parece frecuentar los cultivos de quinua, a juzgar por el reporte de pobladores. *G. cuja* o “hurón”, frecuenta también los campos de cultivo con preferencia en los cultivos de cebada (M. Choque, com. pers.).

Entre los mamíferos, los roedores fueron el grupo dominante del área de estudio, representando el 40%. Un total de 30 micromamíferos fueron capturados. Las especies más comunes en las capturas fueron *Phyllotis xanthopygus* y *Chroeomys jelskii* con 14 y 7 individuos, respectivamente (Tabla 1). *P. xanthopygus* fue encontrado en la mayoría de los hábitats estudiados desde roquedales hasta campos de cultivo. Estas dos especies de roedores fueron identificadas también a partir de los cráneos encontrados en 11 egagrópilas de la lechuza *Tyto alba*, encontradas en una guarida.

Tabla 1. Comparación del número de individuos capturados por especie y datos biométricos + desviación estándar (entre paréntesis se muestra el número de individuos tomados en cuenta en los promedios) de los micromamíferos de San Cristóbal (Nor Lípez, Potosí).

Table 1. Comparison of number of individuals captured by species and dates biometric + standard deviation (in parenthesis, the number mean of individuals) of micro-mammals of San Cristóbal (Nor Lípez, Potosí).

Familia/Especies	Número de individuos capturados	Porcentaje de las capturas (%)	Datos biométricos	
			Largo total + d. s. (mm)	Peso corporal + d. s. (g)
DIDELPHIDAE				
<i>Thylamys pallidior</i>	2	6.6	79.0 ± 1.7 (2)	17.0 ± 2.4 (2)
MURIDAE				
<i>Akodon albiventer</i>	4	13.3	90.0 ± 1.3 (4)	23.75 ± 1.9 (4)
<i>Calomys lepidus</i>	1	3.3	-	-
<i>Chroeomys jelskii</i>	7	23.3	93.2 ± 1.1 (6)	21.6 ± 1.7 (6)
<i>Eligmodontia puerulus</i>	1	3.3	75.5 (1)	17.0 (1)
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	14	46.6	109.5 ± 0.9 (12)	35.0 ± 1.2 (12)
<i>Phyllotis</i> sp.	1	3.3	93.5 (1)	25.0 (1)
TOTAL	30	100	-	-

Tanto en época seca como húmeda, observamos gran cantidad de madrigueras y algunos individuos del “tojo” (*Ctenomys opimus*) en ambientes abiertos del altiplano donde construye sus túneles subterráneos cerca de la confluencia del río Grande de Lípez y Toldos (Fig. 1). *Microcavia niata*, fue observado asociado a planicies con pastizales bajos y con menor frecuencia en el sector de Andales Pampa.

La vizcacha (*Lagidium viscacia*) (Fig. 19), aparentemente es abundante en la zona. La principal amenaza radica en la pérdida de hábitat en ciertos sectores de formaciones rocosas como el Cerro La Tesorera que ha sido intervenido para explotación minera (ver Fig. 2). En general, muchos sectores considerados ricos en minerales como zinc, plata y plomo, coinciden con afloramientos rocosos, el hábitat de la vizcacha y otras especies de fauna. Fuera del área de San Cristóbal, encontramos (20 julio 1998) restos óseos de la liebre (*Lepus europaeus*) en una planicie con pastizales y cerca de un lecho de río a 1 km del pueblo de Vila Vila (Fig. 20). La liebre es una especie invasora y ha colonizado las planicies y quebradas del Altiplano

Central como el Sistema Uru Uru - Poopó (Rocha *et al.* 2002) y Altiplano Norte (O.M., obs. pers.).

Vertebrados por tipo de hábitat

Los anfibios estuvieron asociados a los cursos de ríos (67% de las especies) y a planicies con vegetación de pastizales y aguas someras (33%) (Fig. 18). El anfibio *Telmatobius marmoratus* fue exclusivo de hábitats acuáticos mientras que *Bufo spinulosus* en márgenes de ríos y pastizales ribereños. El 58% de los reptiles fueron observados en planicies abiertas de la puna andina, repartidas entre los pastizales y pajonales (25%), las planicies con vegetación densa de matorrales de *P. lepidophylla* (17%) y pampa con vegetación rala (8%). Los reptiles fueron también representativos en hábitats de roquedales y valles, en cada uno con un 17% de ocurrencia (Fig. 21). Los reptiles *Liolaemus clorostrictus* y *Tachymenis peruviana* fueron registrados y colectados solamente en pastizales con vegetación densa.

El 30% de las especies de aves terrestres se observaron en hábitats de valles con alta variedad de plantas nativas como el “itapallu” (*Cajophora* sp.), “choquetaña” (*Adesmia* sp.) y plantas cultivadas como la quinua (*Chenopodium quinoa*) y cebada (*Hordeum vulgare*). Los cuerpos de agua, aunque escasos, fueron importantes para la ocurrencia de aves acuáticas, 25% de las cuales fueron registradas en los cursos de ríos y 7% en lagunas (Fig. 21).

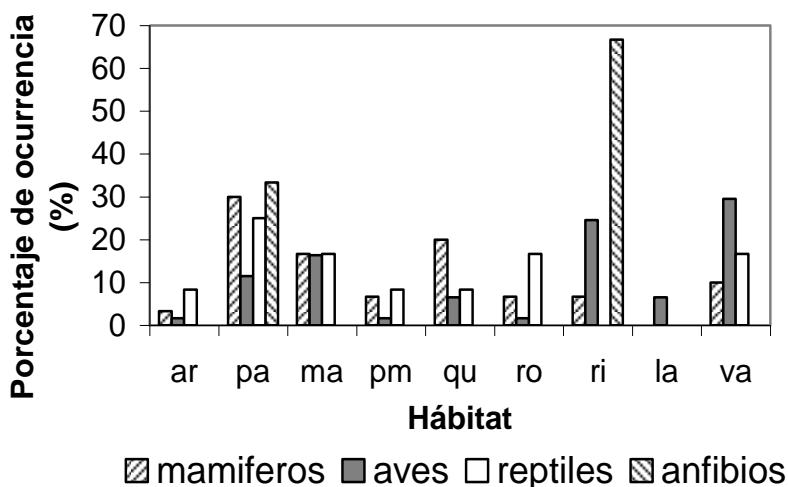


Figura 21. Porcentaje de ocurrencia de los grupos de vertebrados observados por hábitat. ar = arenales, pa = pastizales, ma = matorrales (tholares), pm = pampa (planicies abiertas), qu = quebradas, ro = roquedales, ri = ríos, la = lagunas y va = valles.

Figure 21. Percent of use of the groups of vertebrates observed by habitat. ar = sandy ground, pa = grassland, ma = shrub thicket (called tholares), pm = pampa (open lands), qu = ravines, ro = rocky places, ri = rivers, la = lagoons y va = valleys.

En los pastizales de altura se registró el 30% de las especies de mamíferos, mientras que el 17% correspondió a las planicies con vegetación densa (matorrales) (Fig. 21). Algunas especies de mamíferos se asociaron a un solo tipo de hábitat como el marsupial *Thylamys*

pallidior capturado sólo en quebradas con afloramientos rocosos de naturaleza volcánica y vegetación de matorrales de *Parastrephia lepidophylla* y *Baccharis santelices*. *Chaetophractus nationi* es exclusivo de arenales con lampayales (formaciones vegetales dominados por *L. castellani*). Así mismo, los roedores *C. jelskii*, *Calomys lepidus* y *Eligmodontia puerulus* sólo fueron capturados en áreas abiertas como las planicies de pastizales, pajonales y matorrales.

Fauna de San Cristóbal versus la Reserva Eduardo Avaroa (REA)

Encontramos un 72% de similitud entre la biodiversidad de la fauna vertebrada de San Cristóbal y la REA, ubicada al Suroeste del país (Tabla 2). La avifauna fue el grupo de vertebrados de mayor similitud entre San Cristóbal y la REA con un 84% (Tabla 2). Ciertas especies identificadas para San Cristóbal no fueron registradas en el área protegida, entre ellas destacamos cinco especies de mamíferos (*T. pallidior*, *C. nationi*, *Lama pacos*, *Microcavia niata* y *L. europaeus*).

Tabla 2. Comparación del número de especies de vertebrados e índices de similitud de Sørensen (Cs) entre San Cristóbal (Nor Lípez, Potosí) y la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (REA).

Table 2. Comparison of number of species of vertebrates and index of similarity of Sørensen (Cs) between San Cristóbal (Nor Lípez, Potosí) and the National Reserve of Andean Fauna Eduardo Avaroa (REA).

TAXA	San Cristóbal	REA*	Especies comunes	Similitud (%)
Mamíferos	25	22	11	47.83
Aves	61	80	51	84.39
Reptiles	5	4	1	22.22
Anfibios	2	4	1	33.33
Total	93	110	72	71.64

*Datos de Ergueta *et al.* (1997).

Entre las aves, 10 especies no fueron registradas en la REA, siendo algunas de amplia distribución en los Andes, como (e.g., *Metriopela melanoptera* y *Zonotrichia capensis*), entre las cuales también incluimos a *Tyto alba* y el migrante boreal *Tyrannus tyrannus* y otras restringidas a determinados hábitats (e.g., *Upucerthia jelskii*, *Carduelis uropygialis*).

En reptiles, las lagartijas *Liolaemus alticolor* y *L. signifer* no figuran en las listas de la REA, así como, *T. peruviana*, de amplia distribución en los Andes y que en el presente estudio fue colectada en un lecho de río con vegetación arbustiva de tholares (*Baccharis incarum*). Finalmente, el anfibio *Telmatobius marmoratus* tampoco esta incluida en la lista de anfibios de la REA.



Figura 6. La culebra “acero” (*Tachymenis peruviana*).
Figure 6. The snake “acero” (*Tachymenis peruviana*).

Figura 7. El “suri” (*Rhea americana*) una especie categorizada como Casi Amenazada (NT) (IUCN, 2008).
Figure 7. The Lesser Rhea or “suri” (*Rhea americana*) one specie categorized as Near Threatened (NT) (IUCN, 2008).

Figura 8. La perdiz “kiula” (*Tinamotis pentlandii*), categorizada de Menor Importancia (LC) (IUCN, 2004), se encuentra casi restringida a esta región.
Figure 8. The Puna Tinamou (*Tinamotis pentlandii*), categorized of Least Concern (LC) (IUCN, 2004), nearly restricted to this region.

Figura 9. El halcón (*Falco femoralis*), conocido localmente como “Mamani”.
Figure 9. The Aplomado Falcon (*Falco femoralis*), locally called as “Mamani”.

Figura 10. Pollo de (*Thinocorus orbignyianus*), común en el Altiplano después de época de lluvias (marzo) en ésta región.
Figure 10. Pull of the Gray-breasted Seedsnipe (*Thinocorus orbignyianus*), common on the Altiplano after of the rain season (March) in this region.

Figura 11. *Upucerthia jelskii*, endémica zoogeográfica de los Andes Centrales (CAN) (Hennessey *et al.*, 2003), capturada al filo de matorrales (tholares) y cultivos en barbecho.
Figure 11. The Plain-breasted Earthcreeper (*Upucerthia jelskii*), zoogeographic endemic of the Central Andes (CAN) (Hennessey *et al.*, 2003), captured to boundaries of shrub thicket (called tholares) and fallow farming.

Figura 12. La lechuza (*Tyto alba*) en un refugio, encontrado en el Río Grande y Toldos, Provincia Nor Lípez, Potosí (Bolivia).
Figure 12. Barn owl (*Tyto alba*) in its refuge, encountered on the Grande River And Toldos, Nor Lípez Province, Potosí (Bolivia).

Figura 13. Nido con huevos de la paloma (*Metriopelia aymara*), construido al pie de una planta de thola (*Parastrephia lepidophylla*).
Figure 13. Nest with eggs of the Golden spotted Ground-Dove (*Metriopelia aymara*), construed to foot of the one thola plant (*Parastrephia lepidophylla*).



Figura 14. Nido con polluelos de *Phrygilus plebejus*, construido en tholares (*Parastrephia lepidophylla*).

Figure 14. Nest with pulls of the Ash-breasted Sierra-Finch (*Phrygilus plebejus*), construed in tholares (*Parastrephia lepidophylla*).

Figura 15. El marsupial (*Thylamys pallidior*), conocido como “achulla” en esta región.

Figure 15. The marsupial (*Thylamys pallidior*), called “achulla” in this region.

Figura 16. El armadillo o “quirquincho” (*Chaetophractus nationi*), especie Vulnerable (VU) (IUCN, 2008) y con tendencia poblacional disminuyendo en Bolivia.

Figure 16. The Bolivian Hairy Armadillo or “quirquincho” (*Chaetophractus nationi*), Vulnerable specie (VU) (IUCN, 2008) and decreasing population trend in Bolivia.

Figura 17. El gato andino (*Leopardus jacobita*), especie En peligro (EN) en Bolivia.

Figure 17. The Andean Cat (*Leopardus jacobita*), Endanger specie (EN) in Bolivia.

Figura 18. The “vicuña” (*Vicugna vicugna*), especie in Menor Importancia (LC) en Bolivia.

Figure 18. The “vicuña” (*Vicugna vicugna*), specie in Least Concern (LC) in Bolivia.

Figura 19. La “vizcacha” (*Lagidium viscacia*), una especie conspicua en roquedales de San Cristóbal y regiones aledañas.

Figure 19. The “vizcacha” (*Lagidium viscacia*), one specie conspicuous in rocky slopes of San Cristóbal and surrounding regions.

Figura 20. La liebre europea (*Lepus europeaus*) encontrada muerta en las proximidades de Vila Vila - San Cristóbal, Potosí.

Figure 20. The European Hare (*Lepus europeaus*) encountered dead in the proximities of Vila Vila – San Cristóbal, Potosí.

DISCUSIÓN

Composición y riqueza de especies

Ciertos grupos de vertebrados, como ciertas especies de aves tienen poblaciones importantes en esta región del país (e.g, *Fulica cornuta*, *Phrygilus dorsalis*); entre los mamíferos, la raza sureña de la vicuña (*V. v. vicugna*) y micromamíferos como el roedor *Phyllotis xanthopygus rupestris* tienen como localidad tipo a Uyuni en Potosí (Anderson, 1997). Un aspecto remarcable son los herpetozoos descritos únicamente para las zonas muy áridas del Altiplano Sur, como el anfibio *Telmatobius huayra* (Lavilla & Ergueta, 1995) y las lagartijas *Liolaemus islugensis erguetae* y *L. jamesi pachecoi* (Ergueta *et al.*, 1997).

Anfibios y reptiles

Registramos y colectamos cinco especies de reptiles y dos de anfibios. Sarmiento *et al.* (1996) registraron tres especies de herpetozoos en Huajara, Oruro (Bolivia), todas ellas especies de lagartijas del género *Liolaemus* de amplia distribución y comunes en el Altiplano de Bolivia. Los reptiles en común con nuestros sitios fueron *Liolaemus alticolor*, *L. mocquardi* y *Liolaemus signifer (multiformis)*. En el caso de los anfibios, *T. marmoratus* se encontró en este estudio y en el de Huajara (Sarmiento *et al.*, 1996). *Liolaemus simmonsii* citada para Challapata y Uyuni (Potosí) por Fugler (1989) no fue registrada en nuestro estudio, aunque no se descarta su presencia en la región. Otras especies de anfibios que podrían encontrarse en el área de estudio incluyen a *Pleurodema cinereum*, *P. marmoratum* y *Gastrotheca marsupiata* (*sensu* De la Riva, 1990).

Aves

La riqueza de la avifauna de San Cristóbal (61 especies) está dentro del promedio, comparado con otras localidades del Altiplano Norte y Central. Rocha & Peñaranda (1993) identificaron 65 especies de aves para Huaraco, La Paz. Sarmiento *et al.* (1996) registraron 22 especies de aves en Huajara, Oruro. Alrededor de los lagos Uru Uru y Poopó (Oruro) se identificaron 78 especies de aves (Rocha *et al.*, 2002). En la REA se registraron 80 especies de aves (Ergueta *et al.*, 1997). Nosotros registramos 61 especies de aves en San Cristóbal, representando el 75% de la REA, una cifra importante con relación a los sitios de los lagos Uru Uru-Poopó y la REA, que a diferencia de San Cristóbal abarcan mayor superficie y gran variedad de hábitats como bofedales (manchas de *Polylepis* en la REA) y extensos cuerpos de aguas, que resultan rutas y paradas obligatorias para muchas aves migratorias.

Cinco especies de aves fueron consideradas amenazadas en este estudio. El “suri” (*Rhea pennata*), considerada en la categoría En Peligro (EN) (IUCN, 2008). Hanagarth & Weick (1988), indican que ésta especie pone más huevos que el “piyo” (*Rhea americana*), normalmente las puestas de huevos pueden alcanzar un número de hasta 50. Fjeldså & Krabbe (1990) indican que muchas hembras ponen entre 10 a 30 huevos en grandes nidos hechos por raspaduras y depresiones en el terreno. Ergueta *et al.* (1997) estiman que no existen más de 30 individuos adultos de *R. pennata* en el área de la REA, aunque reconocen que al noroeste de la reserva, en la república de Chile, se encuentran buenas poblaciones de suris, donde registraron

más de 30 individuos. En este estudio, los grupos más numerosos observados fueron de 13 y 32 individuos.

Siete especies de aves migrantes boreales fueron identificadas en este estudio de acuerdo con Rappole *et al.* (1993), Stotz *et al.* (1996) y Hennessey *et al.* (2003). De las cuales, tres especies de aves acuáticas (*Calidris bairdii*, *Calidris melanotos* y *P. tricolor*) son visitantes comunes en los Andes y han sido registrados en otras regiones como Huajara en Oruro (Sarmiento *et al.* 1996), REA de Potosí (Ergueta *et al.*, 1997), y en los lagos Uru Uru y Poopó de Oruro (Rocha *et al.* 2002). *F. sparverius* es generalista en la selección de hábitats y en los Andes puede encontrarse desde “islas” como la Isla del Sol, Lago Titicaca (O. Martínez, obs. pers.), valles interandinos (Flores & Capriles, 1998; Martínez, 2000) y la puna altiplánica (Ergueta *et al.*, 1997). El migrante boreal *T. tyrannus* es una especie considerada casual en el Altiplano de los Andes (Fjeldsá & Krabbe, 1990) y el presente registro es el primero para el departamento de Potosí y el de mayor altura (3900 m) para Bolivia (Hennessey *et al.*, 2003).

Mamíferos

Considerando la extrema aridez de San Cristóbal y regiones aledañas, la fauna de mamíferos resultó ser relativamente alta comparada con regiones climáticamente más benignas y hábitats más propicios para la congregación de animales como bofedales y vegas altoandinas. Sarmiento *et al.* (1996) registraron 16 especies de mamíferos en Huajara en el Altiplano Central de Bolivia. Ergueta *et al.* (1997) reportan 22 especies de mamíferos para la REA. En el Parque Nacional (PN) Sajama (Oruro) se registraron 24 especies de mamíferos (Yensen & Tarifa, 1993). Nosotros, registramos 17 especies silvestres de mamíferos con 35 individuos capturados de siete especies de micromamíferos (un marsupial y seis roedores múridos). Los micromamíferos en común entre los sitios de Huajara y este estudio, fueron *Akodon albiventer*, *C. jelskii*, *C. lepidus*, *E. puerulus* y *P. xanthopygus*. Los roedores en común entre la REA (Ergueta *et al.*, 1997) y nuestro sitio fueron: *A. albiventer*, *E. puerulus*, *P. xanthopygus* y *C. jelskii*.

Thilamys pallidior (colectado en San Cristóbal), no figura en la lista de la REA (Ergueta *et al.*, 1997), tampoco se conocen registros de esta especie para el Altiplano Sur (Quiroga & Olivera, 2006) y solo uno para valles secos del Este del departamento de Potosí (Tarifa & Yensen, 2001), por lo cual el presente es un nuevo registro departamental para el Altiplano Sur. Yensen & Tarifa (1993) aseveraron en base a un estudio en el Parque Nacional Sajama (Oruro) que *T. pallidior* probablemente se restrinja a los bosques de *Polylepis*; no obstante, nosotros colectamos los dos individuos en afloramientos rocosos, con pendiente poco inclinada y con matorrales gramínoideos ralos, tholares (*Parastrephia lepidophylla*) y arbustos espinosos (*Tetraglochin* sp.). *T. pallidior*, tiene amplio rango de distribución desde el Sur de la Argentina hasta el centro de Perú, habitando en desiertos y matorrales montañosos y la puna desde los 2400 a 3800 m en los Andes de Bolivia (cuya localidad tipo es Challapata en Oruro, Bolivia) y Argentina pero también al nivel del mar en la costa peruana (Solari, 1999). Aunque, existen reportes de especímenes de *T. pallidior* para el Norte de Chile en Tarapacá (Palma, 1995) y para el Sur del Perú (Hershkovitz, 1992), faltan colectas y registros para el Suroeste de Bolivia. El presente registro (dos especímenes colectados), probablemente complete el cinturón de distribución para la especie (S. Solari 2007, com. pers.).

Los roedores considerados comunes en San Cristóbal fueron *Phyllotis xanthopygus rupestris* y *Chroecomys jelskii sodalis*. *P. x. rupestris*, sinónimo de *P. arenarius*, cuya localidad tipo es Uyuni en Potosí (Anderson, 1997). *C. j. sodalis* ya había sido reportado también para los Lípez y otra localidad en Potosí como *C. bacchante sodalis* (Thomas, 1926; citado en Anderson, 1997). Por otra parte, los roedores de San Cristóbal encontrados en común con los reportados para el PN Sajama (Yensen & Tarifa, 1993), fueron: *A. albiventer*, *C. jelskii*, *C. lepidus*, *E. puerulus*, *P. xanthopygus*, *C. opimus*, *Lagidium viscacia* y *Microcavia niata*.

A partir de 11 egagrópilas de la lechuza *Tyto alba*, encontradas en su guarida, identificamos dos especies de roedores (*P. xanthopygus* y *C. jelskii*). Estos dos roedores fueron considerados comunes en la mayoría de los hábitats muestreados en San Cristóbal. En el PN Sajama (Oruro), los ítems alimenticios más encontrados en egagrópilas fueron de *P. xanthopygus* y *Chroecomys andinus* (Yensen & Tarifa, 1993). *T. alba*, se especializa en presas con un peso corporal comprendido entre los 30-70 g (Herrera & Jaksic, 1980; James & Barss, 1985). En nuestro estudio la única especie que se encontró en dicho rango fue *P. xanthopygus* con un peso promedio de 35 g (ver Tabla 1). En cuanto a *C. jelskii*, probable nuevo registro en la dieta de *T. alba*, amplía el rango mínimo a 22 g.

El gato andino (*Leopardus jacobita*) se encuentra En peligro (EN:c2ai) a lo largo de su rango de distribución (IUCN, 2008). En Bolivia se encuentra En Peligro (EN) (Bernal & Silva, 2003). Se conocen pocos registros (Pacheco & Salazar, 1996) y pocos ejemplares de la especie para Bolivia (Yensen & Tarifa, 1993); aparentemente todos en áreas protegidas. Este gato no es común en su área de distribución (Anderson, 1997) y se encuentra categorizada como En Peligro en el Perú (Cossíos *et al.*, 2007), “rara” en Chile (CONAF, 1993; Glade, 1988) y Vulnerable en la Argentina (Chebez, 1994; García-Fernández, 1997). Según los campesinos de San Cristóbal, el gato andino es raro y aparece en determinadas temporadas, después de la época de lluvias. (Villalba, 2006) indica que los únicos registros de este felino para el departamento de Potosí, corresponden a la Provincia Sud Lípez. No obstante, el presente registro fue en la Provincia Nor Lípez, lo cual refleja una expansión de su rango.

Implicaciones para la conservación

Este trabajo fue parte de un estudio de impacto ambiental por efecto de la explotación minera en la Mina San Cristóbal, por lo cual, cuando empezó el proyecto (1998), el pueblo antiguo de San Cristóbal, todavía era habitado y posteriormente fue trasladado en el 2000, a la planicie de Andales Pampa ofreciéndoles mejores condiciones de vida. Los sitios de quebradas y afloramientos rocosos del poblado antiguo han sido altamente impactados con la demolición del pueblo viejo para explotación minera. Grandes áreas de roquedales, hábitat de la vizcacha (*L. viscacia*) y en general de micromamíferos, fueron seriamente amenazados. Además, la construcción de diques de colas (áreas para la deposición de residuos minero – metalúrgicos) en las planicies altiplánicas, las vías o carreteras habilitadas, y una línea de tren con destino a Chile para transportar los minerales. Indudablemente, este gran movimiento de masas de tierra es una amenaza para la fauna silvestre y doméstica, así como la salud de los pobladores locales. Por otra parte, cuatro especies de mamíferos (*C. nationi*, *P. concolor*, *L. jacobita* y *V. vicugna*) fueron considerados amenazados en la región (Bernal & Silva, 2003), igualmente cinco especies de aves (e.g., *R. pennata*, *V. gryphus*) están también amenazadas (IUCN, 2008). Aparentemente, existirían poblaciones importantes de suris y cóndores residentes en el área.

Siendo una región árida, resulta importante considerar los afloramientos rocosos volcánicos como un hábitat único para ciertos micromamíferos (e.g., *T. pallidior*) y su conservación depende del conocimiento de la historia natural de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Karem Dwyer por su apoyo técnico-logístico. Agradecemos a Nuria Bernal de la Colección Boliviana de Fauna por su colaboración en la identificación de los roedores y el tratamiento de las piezas óseas de las egagrópilas. Nuestra gratitud a Luís F. Aguirre del Centro de Biodiversidad y Genética por su minuciosa revisión e importantes contribuciones al manuscrito. A Leonardo Maffei de Wildlife Conservation Society por la revisión del manuscrito y por examinar las fotografías de *Leopardus jacobita*. Agradecemos a Sergio Solari de Texas Tech University por la identificación fotográfica e importantes datos acerca de *Thylamys*. A François Sagot por sus aportes en la parte de aves del manuscrito. Andrés Szwagrzak por sus comentarios y contribuciones acerca de *Tyto alba*. A nuestros colegas Franklin Varela, Freddy Loza, Ruth Zenteno, Danilo Bocángel y Gonzalo Quintana por su apoyo en el trabajo de campo. Agradecemos a Johnny Orihuela del Centro de Análisis Espacial (CAE) por elaborarnos el mapa. Finalmente a los 22 pobladores locales de San Cristóbal por sus excelentes referencias.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, S. 1997. Mammals of Bolivia. Taxonomy and distribution. Bulletin of the American Museum of Natural History. No. 231.
- BERNAL, N. & C. SILVA. 2003. Mamíferos. Pp. 1-29. *en*: Fauna Amenazada de Bolivia ¿Animales sin futuro? (E. Flores & C. Miranda, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible. La Paz, Bolivia.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2006. Conservando la aves migratorias Neotropicales en los Andes tropicales. Bird Life International y U.S. Fish and Wildlife Service. Proyecto financiado por el Acta para la Conservación de la Aves Migratorias Neotropicales. Quito, Ecuador.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL & CONSERVATION INTERNATIONAL. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife International (Serie de conservación de BirdLife N0. 14). Quito, Ecuador. 769 pp.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA, Serie Biología, Monografía 13: Washington, DC. 85 pp.
- CONAF. 1993. Libro rojo de los vertebrados de Chile. Segunda edición. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.
- COSSÍOS, D., F. BELTRÁN-SAAVEDRA, M. BENNET, N. BERNAL, U. FAJARDO, M. LUCHERINI, M. J. MERINO, J. MARINO, C. NAPOLITANO, R. PALACIOS, P. PEROVIC, Y. RAMÍREZ, L. VILLALBA, S. WALKER, & C. SILLERO-ZUBIRI. 2007. Manual de metodologías para carnívoros alto andinos. Alianza Gato Andino, Buenos Aires Argentina. 70 pp.
- CHEBEZ, J. C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina.
- DE LA RIVA, I. 1990. Lista preliminar comentada de los anfibios de Bolivia con datos sobre su distribución. Estratto dal Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali – Torino, 8 (1):261-319.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOT, & J. SARGATAL. 1999. Handbook of the birds of the World. Volume 5. Barn Owls to Hummingbirds. Lynx Edicions. Barcelona, España.
- DUPRET, F. X. 2001. Protegiendo ecosistemas andinos: La Reserva Biológica “Cordillera de Sama”, Departamento de Tarija, Bolivia. Pp. 257-278. *en*: Historia, ambiente y sociedad en Tarija,

- Bolivia. (S. Beck, N. Paniagua & D. Preston, eds.). Instituto de Ecología – University of Leeds. La Paz, Bolivia.
- ELLENBERG, H. 1991. Mapa simplificado de las ecoregiones de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 17:84.
- ERGUETA, P., H. GÓMEZ, & O. ROCHA. 1997. Un análisis sobre el estado de conservación de los vertebrados de la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (Provincia Sud Lípez, Departamento Potosí, Bolivia). *Ecología en Bolivia*. 30:1-32.
- FJELDSÅ, J. 1985. Origin, evolution, and status of the avifauna of the Andean wetlands. Pp. 85-112. *en: Neotropical Ornithology* (P. A. Buckley, M. S. Morton, E. S. Ridgely & F. G. Buckley, eds.). Ornithological monographs 36.
- FJELDSÅ, J. 1987a. Birds of relict forest in the High Andes of Peru and Bolivia. Zoological Museum, University of Copenhagen. Copenhagen, Denmark.
- FJELDSÅ, J. 1987b. Biogeografic patterns and evolution of the avifauna of relict high-altitude woodlands of the Andes. *Steenstrupia* 18:9-62.
- FJELDSÅ, J. & N. KRABBE. 1990. Birds of the High Andes. Apollo Books, Svendborg, Denmark. 876 p.
- FJELDSÅ, J. & M. KESSLER. 2004. Conservación de la biodiversidad de los bosques de *Polylepis* de las tierras altas de Bolivia. Una contribución al manejo sustentable en los Andes. DIVA Technical Report 11. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 214 pp.
- FLORES, E. & C. CAPRILES. 1998. Las aves del Parque Nacional de Toro Toro, Dpto. Potosí; una lista preliminar comentada. Pp. 22-31. *en: Aves y conservación en Bolivia N° 1. Actas del IV Encuentro Boliviano para la Conservación de las Aves* (F. Sagot & J. Guerrero, eds.). 25-27 de octubre de 1997, Tarija. Armonía, Santa Cruz.
- FUGLER, C. 1989. Lista preliminar de los saurios. *Ecología en Bolivia* 13:57-75.
- GARCÍA-FERNÁNDEZ, J. J., R. A. OJEDA, R. M. FRAGA, G. B. DÍAZ, & R. J. BAIGÚN. 1997. Mamíferos y aves amenazados de Argentina. FUCEMA. Buenos Aires, Argentina.
- GLADE, A. (ed.). 1993. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- GONZÁLES, L. & S. REICHLER. 2003. Reptiles. Pp. 137-141. *en: Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación* (P. L. Ibisch & G. Mérida, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.
- HANAGARTH, W. & F. WEICK. 1988. Fauna Boliviana 2: Los avestruces de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 12:1-8.
- HENNESSEY, A. B., S. K. HERZOG, & F. SAGOT. 2003. Lista anotada de las aves de Bolivia. Asociación Armonía/BirdLife International. Santa Cruz, Bolivia. 238 pp.
- HERRERA, C. M. & F. M. JAKSIC. 1980. Feeding ecology of the barn owl in central Chile and southern Spain: a comparative study. *Auk* 97:760-767.
- HERSHKOVITZ, P. 1992. The South American Gracile mouse opossums, Genus *Gracilianus* Gardner and Creighton, 1989 (Marmosidae: Marsupialia): A taxonomic review with notes on general morphology and relationships. *Fieldiana Zoology*. 70:1-56.
- IBISCH, PL; S. G. BECK, B. GERKMANN, & A. CARRETERO. 2003. Ecoregiones y ecosistemas. Pp. 47-88. *en: Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación* (P. L. Ibisch & G. Mérida, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- IUCN. 2008. Red list of threatened species. www.iucnredlist.org (Visitado 31 December 2008).
- JAMES, S. W. & J. M. BARSS. 1985. Predation by three owl species on northern pocket gophers of different body mass. *Oecologia* 67:76-87.
- KEMPF, O. 2006. Recursos minerales metálicos. Pp. 227-240. *en: Conservación y desarrollo sostenible en el suroeste de Potosí, Bolivia* (M. Olivera, P. Ergueta & M. Villca Sanjines, eds.). Prefectura del departamento de Potosí. TRÓPICO. La Paz, Bolivia.

- KENT, A. M., T. WEBBER, & D. W. STEADMAN. 1999. Distribution, relative abundance and prehistory of birds on the Taraco peninsula, Bolivian Altiplano. *Ornitología Neotropical* 10:151-178.
- KREBS, C. 1985. *Ecología: estudio de la distribución y abundancia*. Harla Harper & Row Latinoamericana. México. 751 p.
- LAVILLA, E. O. & P. ERGUETA. 1995. Una nueva especie de *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) del sudoeste de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 24:91-101.
- MARTÍNEZ, O. 2000. Avifauna de los bosques montanos de El Palmar (Provincia Zudañez, Departamento Chuquisaca). *Ecología en Bolivia, Documentos* 6:1-14.
- MARTÍNEZ, O. 2008. Estudio de factibilidad técnica económica, impacto ambiental y diseño final de la carretera "Uyuni – Hito LX". Informe ambiental de línea base biótica (Parte: Fauna). Informe Técnico. La Paz.
- NAVARRO, G. 2000. Provincia Biogeográfica Altiplánica. Pp. 453-500. *en: Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos* (G. Navarro y M. Maldonado, eds.). Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de difusión. Cochabamba, Bolivia.
- OJASTI, J. 2000. Manejo de fauna silvestre Neotropical. SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C. 290 pp.
- PACHECO, L. & J. SALAZAR. 1996. Bases para la conservación de félidos. *Ecología en Bolivia* 26:71-92.
- PALMA, R. E. 1995. Range expansion of two South American mouse opossum (*Thylamys*, Didelphidae) and their biogeographic implications. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 68:515-522.
- PÉREZ, M. E. 1994. Algunos aspectos biológicos y ecológicos de *Telmatobius culeus* (Anura: Leptodactylidae) del Lago Titicaca. Pp. 107-111. *en: Sociedad Boliviana de Limnología*. (eds.). La Paz, Bolivia.
- PÉREZ, M. E. 2005. Cría en cautividad y uso sostenible de la rana gigante del Lago Titicaca (*Telmatobius culeus*). Pp. 261-272. *en: Estudios sobre las Ranas Andinas de los géneros Telmatobius y Batrachophrynus* (Anura: Leptodactylidae) (E. Lavilla & I. De la Riva, eds.) Asociación Herpetológica Española Vol. 7. Barcelona, España.
- QUIROGA, C. & M. OLIVERA. 2006. Fauna: riqueza, uso y amenazas. Pp. 141-168. *en: Conservación y desarrollo sostenible en el suroeste de Potosí, Bolivia* (M. Olivera, P. Ergueta & M. Villca Sanjines, eds.). Prefectura del departamento de Potosí. TRÓPICO. La Paz, Bolivia.
- RABINOWITZ, A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 310 pp.
- RAFIQPOOR, D., C. NOWICKI, R. VILLARPANDO, A. JARVIS, E. P. JONES, H. SOMMER, & P. IBISCH. 2003. el factor abiótico que más influye en la distribución de la biodiversidad: el clima. Pp. 31-46. *en: Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación* (P. L. Ibisch & G. Mérida, eds.). Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- RALPH, J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. DESANTE, & B. MILÁ. 1994. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General technical report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- RAPPOLE, J. M., E. S. MORTON, T. E. LOVEJOY III, & J. L. RUOS. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Smithsonian Institution.
- REMSEN, J. V., Jr. 1985. Community organization and ecology of birds of high elevational humid forest of the Bolivian Andes. Pp. 733-756. *en: Neotropical Ornithology* (P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely y F. G. Buckley, eds.). Ornithological Monographs 36.
- REMSEN, J. V., Jr., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULENBERG, F. G. STILES, D. F. STOTZ, & K. J. ZIMMER. 2008. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

- RIBERA, M. O., M. LIBERMAN, S. BECK, & M. MORAES. 1996. Vegetación en Bolivia. Pp. 169-222. *en*: Comunidades, territorios indígenas y biodiversidad en Bolivia: mapas de vegetación y áreas protegidas, mapa étnico territorial y arqueológico de Bolivia (K. Mihotek, ed.). CIMAR. Santa Cruz, Bolivia.
- ROCHA, O. & E. PEÑARANDA. 1993. Avifauna de Huaraco, una localidad de puna semiárida del Altiplano Central (Depto. La Paz, Bolivia). *Ecología en Bolivia: Documentos, Serie Zoología* N° 3:1-24
- ROCHA, O. & C. QUIROGA. 1997. Primer censo simultáneo internacional de los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *Phenicoparrus andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, con especial referencia y análisis al caso boliviano. *Ecología en Bolivia* 30:33-42.
- ROCHA, O., C. QUIROGA, & O. MARTÍNEZ. 2002. Fauna. Pp. 43-74. *en*: Diagnóstico de los recursos naturales y culturales de los lagos Poopó y Uru Uru, Oruro – Bolivia (O. Rocha, ed.). Convención Ramsar, WCS-Bolivia. La Paz, Bolivia.
- SARMIENTO, J., S. BARRERA, N. BERNAL, & J. APARICIO. 1996. Fauna de una localidad del Altiplano Central Huajara, departamento de Oruro (Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*. 1:21-28.
- SOLARI, S. 1999. Diversity and distribution of *Thylamys* (Didelphidae) in South America, with emphasis on species from the western side of the Andes. Pp. 82-101. *en*: Predators with pouches: The Biology of carnivorous marsupials (M. Jones, C. Dickman & M. Archer, eds.). CSIRO Publishers, Melbourne, Australia.
- STOTZ, DF., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III, & D. K. MOSKOVITS. 1996. Neotropical birds. Ecology and conservation. The University of Chicago, USA. 478 p.
- TARIFA, T., & E. YENSEN. 2001. Mamíferos de los bosques de *Polylepis* de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*. 9:29-44.
- THOMAS, O. 1926. The Spedan Lewis South American Exploration. IV. List of Mammals obtained by Sr. Budin on the boundary between Jujuy and Bolivia. *Ibid.* ser. 9, 18:193-195.
- VILLALBA, L. 2006. El gato andino. Fauna: riqueza, uso y amenazas. Pp. 147-152. *en*: Conservación y desarrollo sostenible en el suroeste de Potosí, Bolivia (M. Olivera, P. Ergueta & M. Villca Sanjines, eds.). Prefectura del departamento de Potosí. TRÓPICO. La Paz, Bolivia.
- YENSEN, E. & T. TARIFA. 1993. Reconocimiento de los mamíferos del Parque Nacional Sajama. *Ecología en Bolivia* 21:45-66.

Apéndice 1. Lista de los vertebrados de San Cristóbal, Provincia Nor Lípez, Departamento de Potosí, Bolivia.

Appendix 1. Checklist of the vertebrates of San Cristóbal, Nor Lípez Province, Potosí Department, Bolivia.

Especie (M-E-S)*	Nombre local	Habitat	Abundancia	Evidencia
ANFIBIOS¹				
Anura				
Bufonidae				
<i>Bufo spinolosus</i>	Sapo (Jampatu)	Agu, Val		Ca, Fo, Es
Leptodactylidae				
<i>Telmatobius cf. marmoratus</i>	Rana, sapo	Acu		Ca, Fo, Es
REPTILES²				
Squamata				
Tropiduridae				
<i>Liolaemus alticolor</i>	Jararanko	Pas, Val	C	Ca, Fo, Es
<i>L. signifer</i>	Jararanko	Pas, Val, Roq	C	Ca, Fo, Es
<i>L. moquardi</i>	Jararanko	Pas, Agu, Que	C	Ca, Fo, Es
<i>L. cf. clorostrictus</i>	Jararanko	Tho, Val	R	Ca, Fo, Es
Colubridae				
<i>Tachymenis peruviana</i>	Acero	Tho	R	Ca, Fo, Es
AVES³				
Rheiformes				
Rheidae				
<i>Rhea pennata</i> NT, CAN	Suri	Pam, Pas, Tho	C	Ob, Fo
Tinamiformes				
Tinamidae				
<i>Tinamotis pentlandii</i> LC, CAN	Kiula	Tho, Pas	C	Ob, Fo
Anseriformes				
Anatidae				
<i>Chloephaga melanoptera</i> Mov.	Huallata	Acu	Pc	Ob, Fo
<i>Lophonetta specularioides</i> Ma?	Kankana	Acu	C	Ob, Fo
<i>Anas flavirostris</i> Ma?	Uncaillu	Acu	C	Ob, Fo
<i>A. puna</i> CAN	Pato Chiru	Acu	R	Ob
Phoenicopteriformes				
Phoenicopteridae				
<i>Phoenicopus chilensis</i> Ma, CAS	Tokoko	Acu	Nc	Ob, Fo
<i>Phoenicoparrus jamesi</i> CAS, CAN	Parina	Acu	R	Ob
<i>P. andinus</i> Ma?, VU, CAN	Parina grande	Acu	Pc	Ob, Fo
Ciconiformes				
Threskiornithidae				
<i>Plegadis ridgwayi</i> Mov.?, CAN	Ibis	Acu	Pc	Ob
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Vultur gryphus</i> NT	Cóndor (Mallku)	Cie, Mon	R	Ob
Falconiformes				
Accipitridae				
<i>Buteo polyosoma</i> Ma?	Paka	Cie, Pas	C	Ob, Fo
<i>B. poecilochrous</i> Malt.?	Paka	Cie, Pas	Pc	Ob, Fo
Falconidae				
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Alkamari	Pas, Que	Nc	Ob
<i>Falco sparverius</i> Mb	K'illi-k'illi	Que, Val	C	Ob
<i>F. femoralis</i> Ma?	Mamani	Que, Val	Nc	Ob, Fo
Charadriiformes				

Charadriidae				
<i>Vanellus resplendens</i> Malt.	Leke-leke	Acu	C	Ob
<i>Pluvialis dominica</i> Mb	-	Acu	V	Ob
<i>Charadrius alticola</i> Malt., CAN	Chorlito	Acu	Pc	Ob
<i>Oreopholus ruficollis</i> Malt.? Ma?	Tiutira	Acu	Pc	Ob, Fo
Recurvirostridae				
<i>Recurvirostra andina</i> CAN	Caití	Acu	C	Ob
Scolopacidae				
<i>Tringa flavipes</i> Mb	Playero	Acu	V	Ob
<i>Calidris bairdii</i> Mb	Chullchu	Acu, Pla	Nc (V)	Ob
<i>C. melanotos</i> Mb	Chullchu	Acu, Pla	Pc (V)	Ob
<i>Phalaropus tricolor</i> Mb	Vislunku	Acu	C (V)	Ob, Fo
Thinocoridae				
<i>Thinocorus rumicivorus</i> Ma?	Kiwo	Açu	Nc	Ob
<i>T. orbignyianus</i> Malt.?, Ma?	Puku-puku	Acu	C	Ob
Laridae				
<i>Chroicocephalus serranus</i> Malt.	Gaviota	Acu, Pla	Nc	Ob
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Metriopelia ceciliae</i> Malt.?, CAN	Kurucutaya	Roq, Val	Pc	Ob, Fo
<i>M. aymara</i> Mov.	Kullukutaya	Tho, Pás	C	Ob, Fo, Ni
PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Lorito (K'alla)	Que, Val	Nc	Ob, Fo
STRIGIFORMES				
Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	Ter	R	Ob, Fo, Ni
APODIFORMES				
Apodidae				
<i>Aeronautes andecolus</i>	Golondrina	Cie	Pc	Ob
TROCHILIFORMES				
Trochilidae				
<i>Oreotrochilus estella</i>	Jurunkhuta	Val, Cul	C	Ob, Ca, Fo
PICIFORMES				
Picidae				
<i>Colaptes rupicola</i> CAN	Yaka-yaka	Que, Val	C	Ob, Fo
PASSERIFORMES				
Furnariidae				
<i>Geositta cunicularia</i> Ma?	Khepi-lagarto	Val	C	Ob
<i>G. punensis</i> CAN	Luchu-luchu	Pas, Tho	C	Ob
<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Lunchu	Val, Cul, Ter	R	Ob
<i>Upucerthia jelskii</i> CAN	Lunchu	Que	Pc	Ca, Fo, Ob
<i>Cinclodes fuscus</i> Ma?	Khacha	Acu, Ter	C	Ob
<i>C. atacamensis</i>		Acu, Ter	Pc	Ob, Ca, Fo
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>		Val, Que	Nc	Ob
<i>Asthenes modesta</i>		Pas, Que	C	Ob
<i>A. sclateri (punensis)</i>		Que, Val	R	Ca, Fo
Tyrannidae				
<i>Lessonia oreas</i> Ma, Malt., CAN	Pulukipe	Pla	C	Ob
<i>Muscisaxicola juninensis</i> CAN	Lama viento	Pam, Cul	Pc	Ob
<i>M. maculirostris</i> Ma, Malt.	Tayankallo	Pam, Cul, Roq	Pc	Ob, Ca, Fo
<i>M. cinereus</i> Ma	Tayankallo	Pam, Cul, Pas	Nc	Ob
<i>M. rufivertex</i> Ma, Malt.	Lama viento	Pam, Cul	R	Ob
<i>Agriornis montanus</i>	Huaycho	Tho, Que, Roq	Nc	Ob
<i>Tyrannus tyrannus</i> Mb		Mon, Roq	V	Ob
Hirundinidae				

<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> Ma	Siluri	Cie	C	Ob
Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i> Ma	Pichitanka	Val, Ant, Cul	C	Ob
<i>Phrygilus atriceps</i>	Pilajchu	Val, Que	C	Ob, Ca, Fo
<i>P. fruticeti</i>	Chijta	Val, Roq	Nc	Ob
<i>P. unicolor</i>	Chauka	Val, Tho	C	Ob
<i>P. dorsalis</i> CAN	Pilajchu	Val, Que	Pc	Ob
<i>P. plebejus</i>	Chijta	Val, Que	C	Ob, Ca, Fo, Ni
<i>Sicalis uropygialis</i>	Kellunchu	Val, Pla	C	Ob
Fringillidae				
<i>Carduelis atrata</i>	Chaiñita	Tho, Val, Que	C	Ob
<i>C. uropygialis</i> Ma?	Chaiñita	Tho, Val, Que	C	Ob
MAMÍFEROS⁴				
Marsupialia				
Didelphidae				
<i>Thylamis pallidior</i>	Achulla	Que	R	Es, Fo
Xenarthra				
Dasypodidae				
<i>Chaetophractus nationi</i> VU	Quirquincho	Are	R	Ob, Fo, Em
Carnivora				
Felidae				
<i>Puma concolor</i> EN	Puma	Que	-	Hu, Re
<i>Felis catus</i>	Gato	Ant	-	Ob
<i>Oreailurus jacobita</i> EN	Titi misi	Que	R	Re, Em
Canidae				
<i>Canis familiares</i>	Perro (Anokhara)	Ant	C	Ob
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro (kamake)	Pam	C	Ob, Re, Gu
Mustelidae				
<i>Conepatus chinga-rex</i>	Zorrino (Añatuya)	Pas	-	Hu, Re
<i>Galictis cuja</i>	Hurón	Pas	-	Re
Artiodactyla				
Camelidae				
<i>Lama glama</i>	Llama	Pas, Pam, Que	C	Ob, Fo
<i>Lama pacos</i>	Alpaca	Pas, Pam	Pc	Ob, Fo
<i>Vicugna vicugna</i> LC	Vicuña	Pas, Pam	Pc	Ob, Fo
Bovidae				
<i>Capra hircus</i>	Chivo, cabra	Pas, Que, Ant	Pc	Ob
<i>Ovis aries</i>	Oveja	Pas, Que	C	Ob
Perissodactyla				
Equidae				
<i>Equus asinus</i>	Burro	Que, Val	C	Ob
Rodentia				
Muridae				
<i>Akodon albiventer</i>	Janko-whata	Val	Nc	Ca
<i>Chroeomys jelskii</i>	Ratón de pastos	Pas	Pc	Ca, Fo, Es
<i>Calomys lepidus</i>	Ratón	Pas	R	Ca, Es
<i>Eligmodontia puerulus</i>	Ratón	Pas	R	Ca, Es
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón	Pas, Que, Tho	C	Ca, Ob, Fo
<i>Phyllotis sp.</i>	Ratón	Que	R	Ca, Es
Chinchillidae				
<i>Lagidium viscacia</i>	Viscacha	Roq	C	Ob, Fo
Octodontidae				
<i>Ctenomys opimus</i>	Topo (Tuju)	Are, Pla	C	Ob, Fo
Caviidae				
<i>Microcavia niata</i>	Cuy	Pla	C	Ob

Lagomorpha

Leporidae

Lepus capensis

Liebre

Pam, Pas, Que

Pc

Ob, Fo, Es

¹La taxonomía de Anfibios sigue a De La Riva (1990). ²Reptiles a Fugler (1989). ³Aves a Remsen *et al* (2008) y ⁴Mamíferos a Anderson (1997). *M-E-S son las siglas de migrantes, endemismos y status. Migrantes en aves: Mb = migrante boreal, Ma = migrante austral, M-alt. = migrante altitudinal, Mov. = movimientos estacionales, endemismos para aves: CAN = Andes Centrales según Hennessey *et al.* (2003) y Stotz *et al.* (1996), y status para aves: VUL = Vulnerable, CAS = Casi Amenazado y LC = Least Concern (Menor Riesgo) según IUCN (2008). Status para mamíferos: EN = En peligro y LR (ca) = Menor riesgo dependiente de su conservación según Bernal & Silva (2003) y UICN (2008). **1) Códigos de hábitat:** **Are** = Arenales con lampayales (*Lampaya castellani*), **Mon** = Cimas de montañas y acantilados (cerro Trinchera), **Que** = Quebradas en laderas con pendiente > 30°, **Val** = Fondos de valle, **Roq** = Roquedales en laderas con pedregales, **Pam** = Planicies extensas "Pampas", **Cul** = Cultivos (cebada, quinua), **Ant** = áreas antrópicas y poblados, **Acu** = ambientes acuáticos (lagunas y ríos), **Pla** = Playas y lechos de ríos, **Ter** = Terrazas de los lechos de los ríos, **Tho** = Tholares (formaciones arbustivas de *Parastrephia lepidophylla*), **Pas** = Pastizales y matorrales de la puna y **ci** = cielo (aves observadas volando). **2) Abundancia relativa para micromamíferos:** **C** = Común (> 10 capturas/33 noches-trampa), **Pc** = Poco común (5-9 capturas), **Nc** = No común (3-5 capturas), **R** = Raro (>2 capturas). **Abundancia relativa en aves** (Remsen 1985): **C** = Común (> 10 observaciones/día), **Pc** = Poco común (3-10 observaciones/día), **Nc** = No común (1-2 observaciones/día), **R** = Raro (<1 detección/día) y **V** = Visitante (no es parte de la fauna residente) y para reptiles se utilizó las mismas categorías utilizadas en aves, excepto visitantes. **3) Evidencia:** **Es** = Espécimen, **Ca** = Capturado, **Ob** = Observado, **Re** = Referencia local, **Em** = Embalsamado por campesinos, **Hu** = Huellas, **Pe** = Pelos, **Gu** = Guaridas, **Ni** = Nidos y **Fo** = Fotografiado.