

DOCE AÑOS DESPUÉS: ¿QUÉ SABEMOS SOBRE LOS MAMÍFEROS DE LOS BOSQUES DE *POLYLEPIS* Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN?

TWELVE YEARS LATER: WHAT WE KNOW ABOUT
THE MAMMALS OF *POLYLEPIS* WOODLANDS AND
THEIR CONSERVATION STATUS?

Teresa Tarifa^{1,2}

¹Investigadora Asociada, Colección Boliviana de Fauna (Convenio Instituto de Ecología - Museo Nacional de Historia Natural), La Paz, Bolivia; ² Research Associate, Orma J. Smith Museum of Natural History, Caldwell, Idaho, USA. E-mail: teresa_tarifa@yahoo.com



- Los bosques de *Polylepis* spp. (Rosaceae) se encuentran desde Venezuela hasta el norte de Argentina.
- Se cree que una vez cubrieron el 20% de las tierras altas de Bolivia.
- Se encuentran en parches aislados arriba de la línea “normal” de árboles (aprox. 3.000 m de elevación) y se extienden hasta los 5.200 m. Forman los bosques más altos en el mundo.

- Uno de los ecosistemas más amenazados en Sudamérica.
- La intervención antrópica, histórica y actual, los han reducido a manchones/fragmentos. 10% de su área potencial.

BOSQUE DE *POLYLEPIS* QUEMADO EN TACACOMA, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

III Congreso Internacional
de Ecología y Conservación
de Bosques de *Polylepis*
Arica - Chile 2 al 6 de septiembre del 2013





- En Bolivia altamente diversos (14 especies – 6 endémicas). Doce bajo alguna categoría de amenaza.
- Alta diversidad de plantas y animales asociados a ellos.
- Proveen servicios ecológicos importantes para la población humana.

BOSQUE DE *POLYLEPIS* PROTEGIENDO LA CUENCA

III Congreso Internacional
de Ecología y Conservación
de Bosques de *Polylepis*
Arica - Chile, 2 al 6 de septiembre del 2013



- Los mamíferos no han tenido el mismo carisma de las aves en atraer a los investigadores para estudiarlos.
- Los métodos de trabajo son más tediosos.
- La taxonomía esta menos trabajada y ello dificulta la identificación de las especies.



III Congreso Internacional Ecología y Conservación de Bosque de *Polylepis*
Arica - Chile, 2 al 6 de Septiembre del 2013

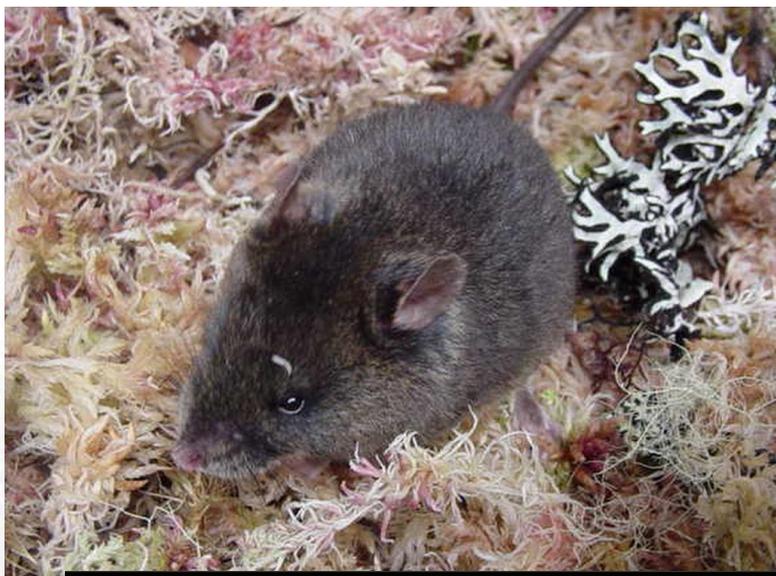


UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Facultad de Ciencias



OBJETIVOS

- Compilar la información (publicada y “gris”) sobre los mamíferos de los bosques de *Polylepis* de Bolivia.
- Hacer un análisis del conocimiento generado y evaluar el estado de conservación de las especies.
- Motivar el interés en estudiar los mamíferos de los bosques de *Polylepis*.





MÉTODOS

- Búsqueda de publicaciones en revistas nacionales y extranjeras.
- Uso de bases de datos: Biological Abstracts, Web of Sciences, JSTOR, etc.
- Publicaciones nacionales: Ecología en Bolivia y Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental.
- Tesis de Licenciatura.
- Informes.

NO ES COMPLETO

- SIG. Total de 39 localidades distintas (mayormente colectas).
- Shape files elaborados por Wanderley Ferreira y Gonzalo Navarro (2010).
- Clasificación en 4 aéreas biogeografías:
 - Bosques de *Polylepis* de las Punas Xerifíticas
 - Bosques de *Polylepis* de las Punas Mesofíticas
 - Bosques de *Polylepis* Boliviano-Tucumanos
 - Bosques de *Polylepis* de Los Yungas



Navarro, G. y W. Ferreira. 2010. Diagnóstico del estado de conservación y caracterización de los bosques de *Polylepis* en Bolivia y su avifauna. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 28: 1-35.

RESULTADOS



Los Garlepp en Sajama 1896-1897

Gustav Garlepp colectó especímenes en 1896-1897 (Museo Británico)

...“the mammals were all taken at an altitude of 4000 meters in the ‘Puna’ region...a region which is without trees and is partly covered with low bushes and partly with short grass. In this steppe-like country, and not on broken or rocky ground, all the mammals were collected. Mount Sajama itself, distant some 50 kilometers...”

Oldfield Thomas describió 5 nuevas especies en 1898

- *Conepatus rex* [= *Conepatus chinga rex*]
- *Phyllotis garleppii* [= *Galenomys garleppii*]
- *Chinchillula sahamae* n. gen. y n. sp.
- *Akodon berlepschii* [*A. albiventer berlepschii*]
- *Cavia niata* n. sp.

Principales Trabajos



- Yensen & Tarifa (1993) PN Sajama. Ecología en Bolivia.
- Vargas Espinoza & Aguirre Urioste (2000) murciélagos. I Congreso.
- Tarifa & Yensen (2001) Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental.
- Vargas Rodríguez (2001) Tesis. UMSS.
- Yensen & Tarifa (2002) Ecotropica.
- Claudia Coca (2002). Tesis. PN Carrasco. UMSS.
- Karina Moya (2003). Tesis. Sacha Loma y San Miguel. UMSS.
- Maradiegue Revollo (2006) Tesis. Tunari. UMSS.
- Hagaman (2006) Tesis de Maestría. Apolobamba. Wisconsin.
- Aguirre et al. (2007) Guía de campo. PN Tunari.
- Huaranca et al (2008) Evaluacion Jatun Mayu (Cochabamba).

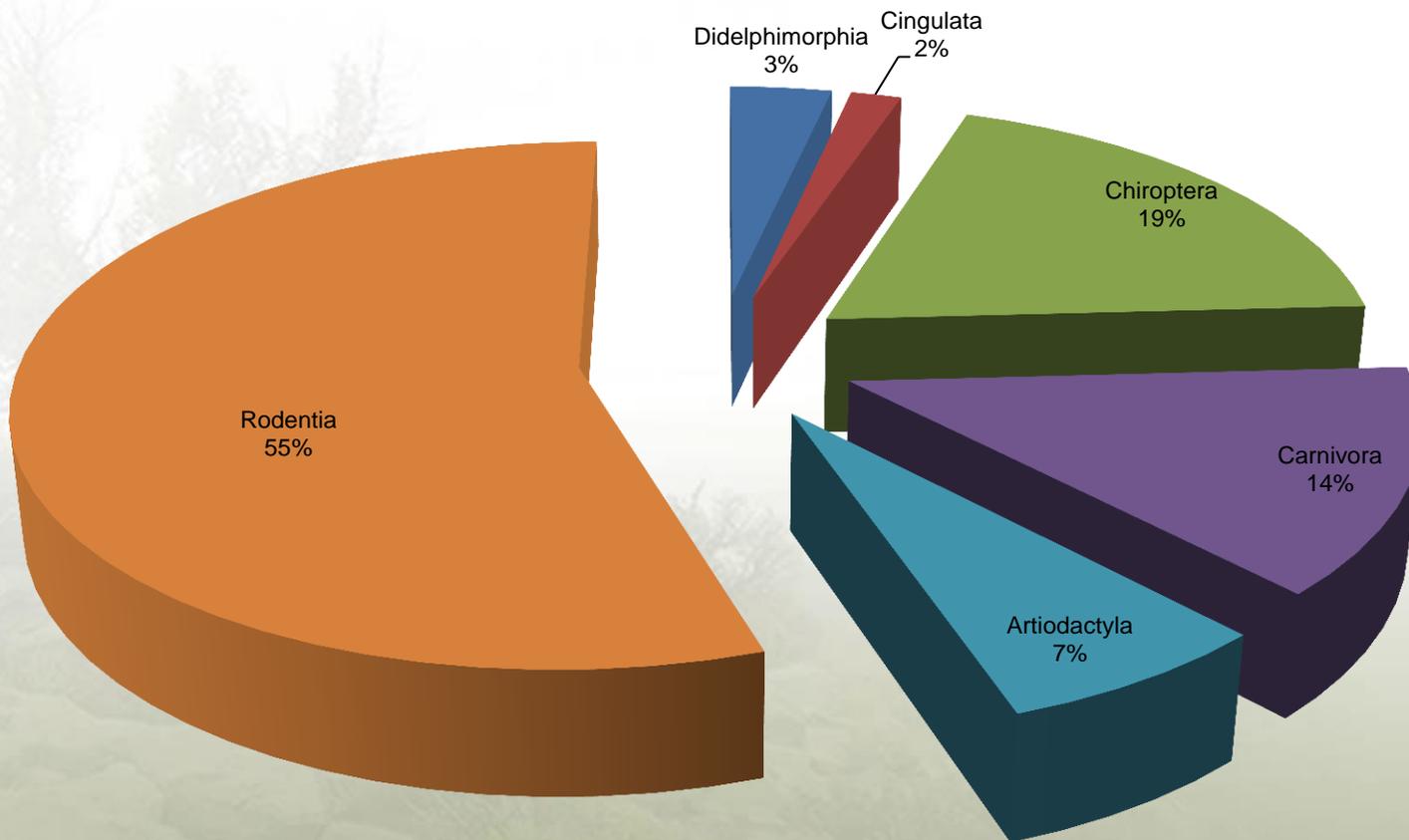
Contribuciones a la lista de especies y distribución

- Publicación de Yensen & Tarifa (1993). PN Sajama (Ecología en Bolivia). Es el trabajo pionero (al menos de fácil accesibilidad).
- El estudio documentó 6 especies:
- *Thylamys pallidior* (considerada como la única especie restringida a los bosques de *Polylepis*).

La diversidad documentada hasta el presente es de:

- 6 Ordenes
- 16 Familias
- 40 Géneros
- 58 Especies

ORDENES

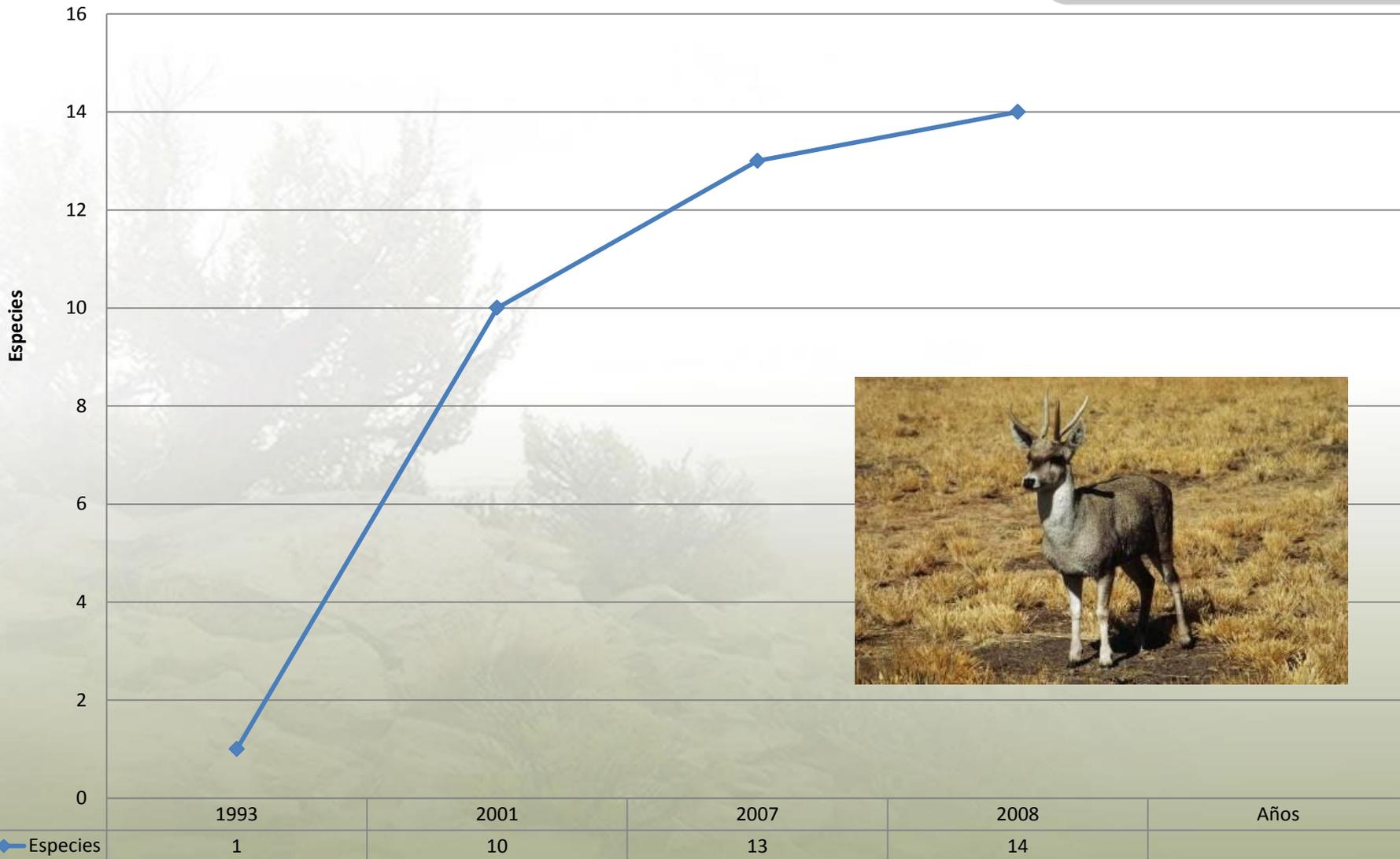


Curva de acumulación de especies

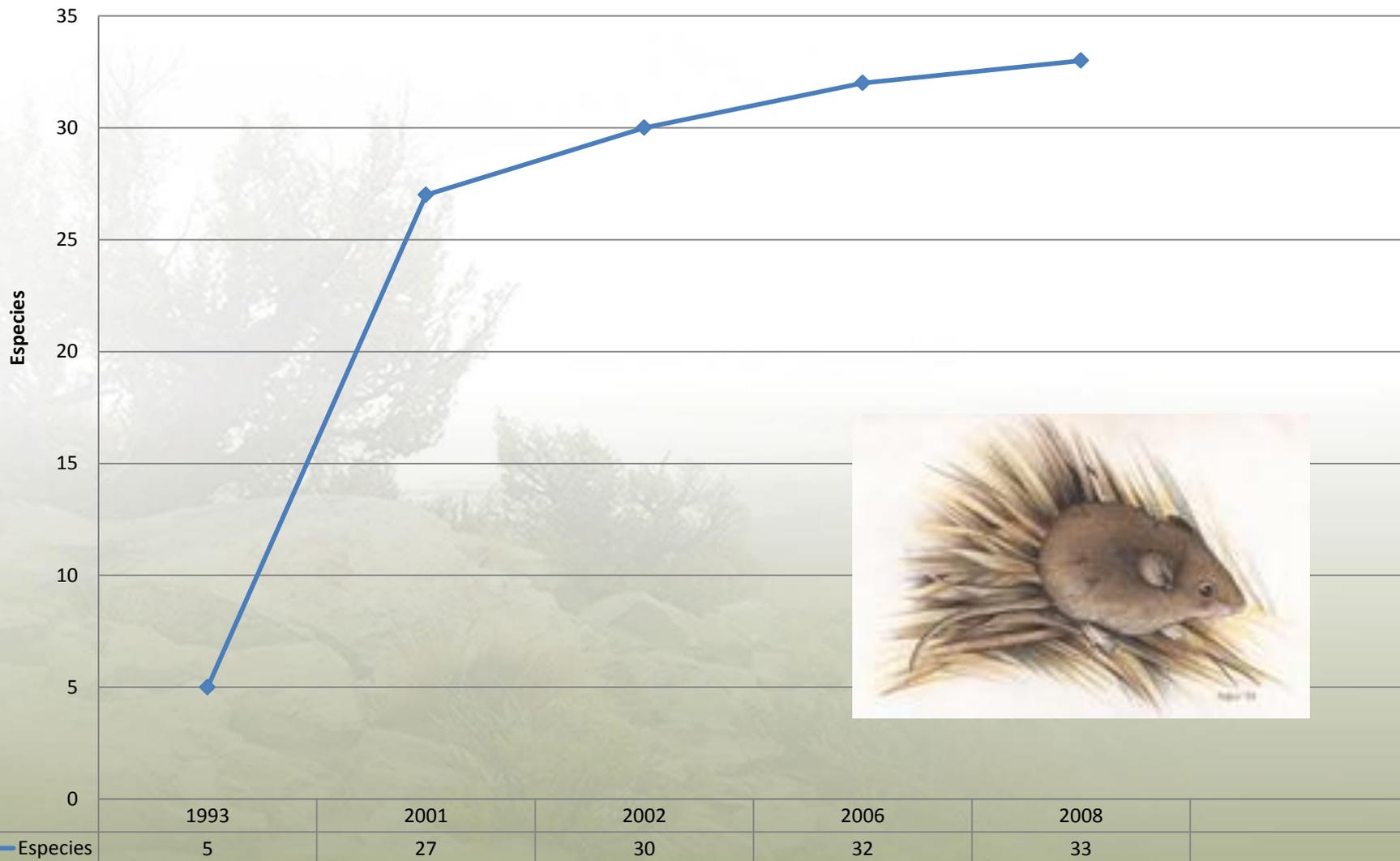
Total Mamíferos



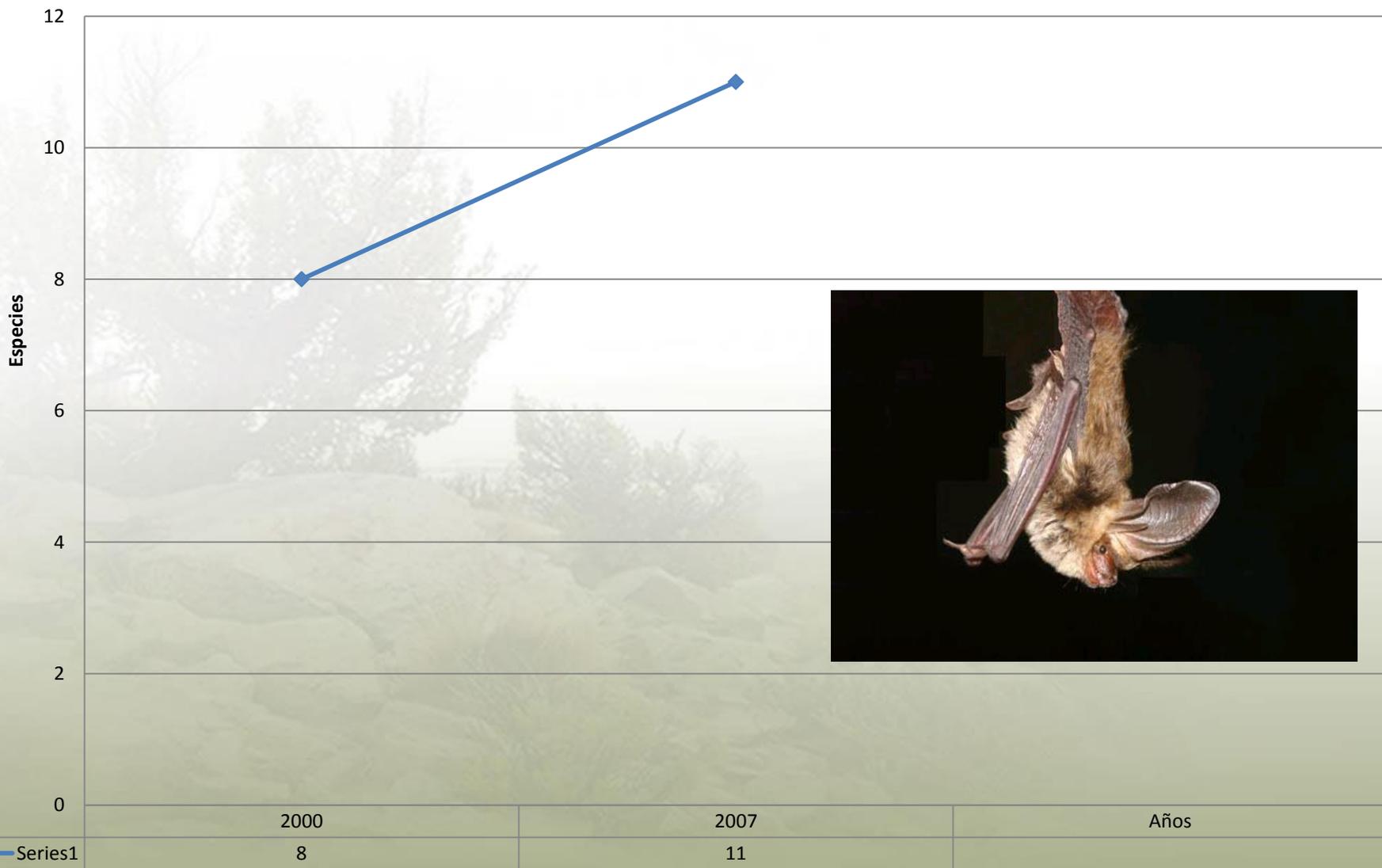
Mamíferos Grandes



Roedores



Murciélagos



MURCIÉLAGOS

- Un solo trabajo sobre murciélagos (Vargas & Aguirre, 2000).
- Comparación región occidental (PN Tunari y Sacha Loma) y región oriental (Parque Nacional Carrasco), Cochabamba (3000 – 3900 m).
 - 8 especies, con un índice de similitud (Soerensen) de 0.4.
 - 4 grupos tróficos: insectívoros, frugívoros, nectarívoros y hematófagos.
 - Especies generalistas y de amplia distribución.
 - La región occidental mayor riqueza.
 - La gran humedad y temperaturas bajas limitarían la colonización de estas zonas.

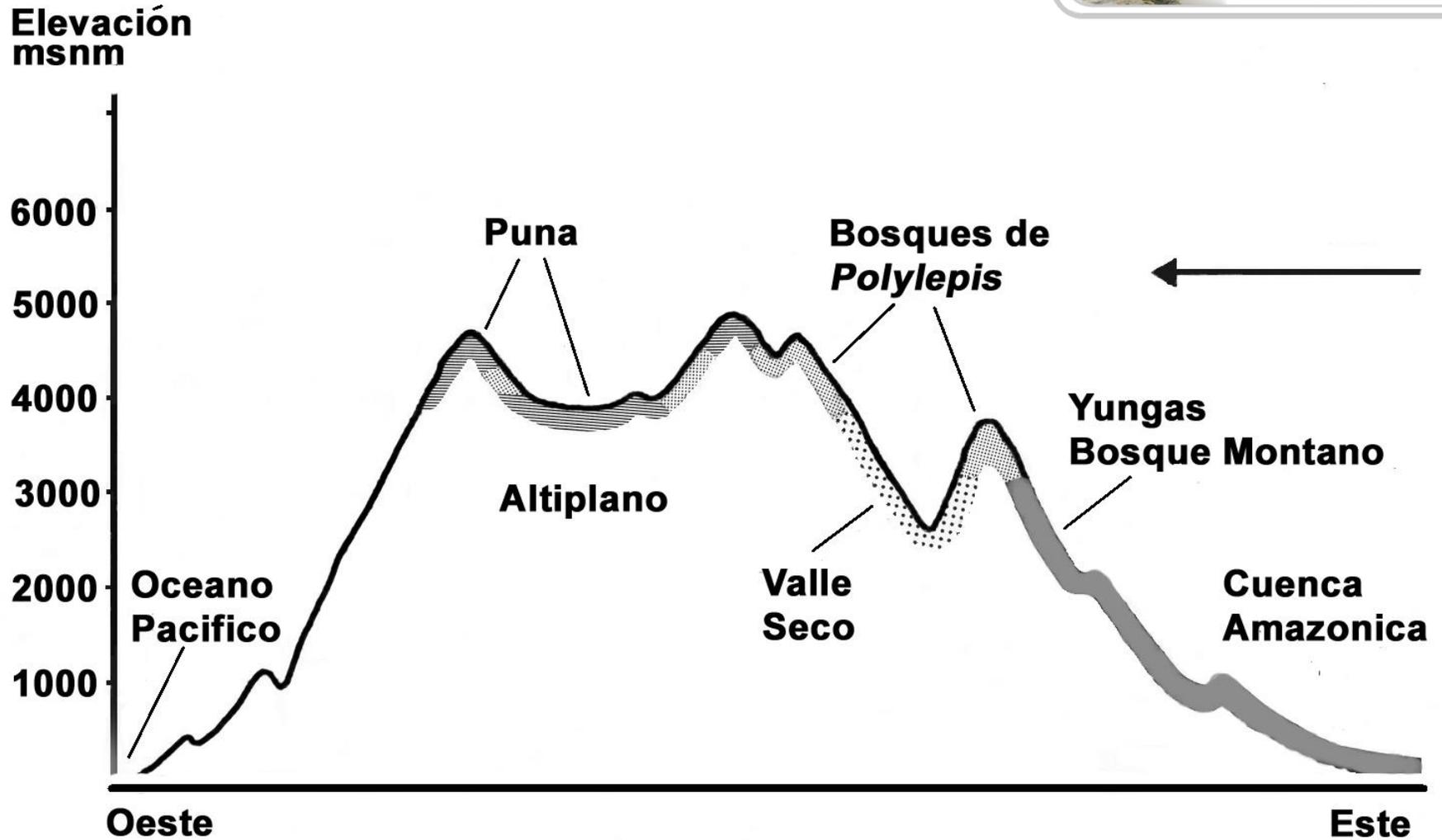
Contribución más amplia

- Tarifa & Yensen (2001) Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental.
- 27 sitios en 11 bosques de *Polylepis* (entre los 3200 - 4500 m). A lo largo de toda Bolivia.
- Mayormente con mamíferos no-voladores (trampeo) y observaciones y rastros de medianos y grandes mamíferos.
- Se comparó la fauna de mamíferos de los bosques con la de los hábitat adyacentes: Puna, Valles Secos y Yungas.

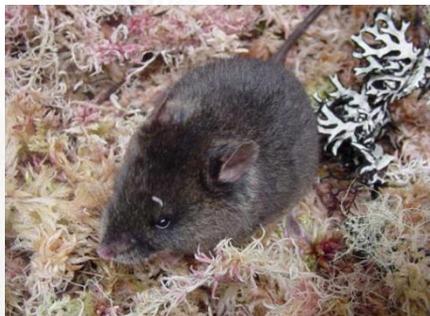
Contribución más amplia (cont.)



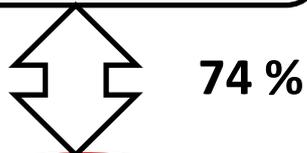
- 33 especies (el estudio indica 38 especies). Géneros como *Phyllotis* no tienen una definición taxonómica clara y este problema aún continúa.
- Las especies de *Phyllotis* las más comunes en áreas más secas y *Akodon* en áreas más húmedas.
- No se pudo determinar (con certeza) la existencia de mamíferos exclusivos de los bosques de *Polylepis*.
- Los bosques de *Polylepis* mostraron ser importantes como áreas de refugio para los grandes mamíferos (e.g., *Hippocamelus antisensis*).



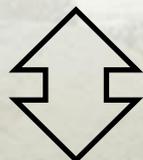
Comparación con hábitats adyacentes



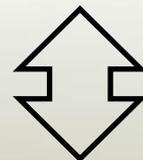
PUNA



BOSQUES
DE
POLYLEPIS



VALLES
SECOS



YUNGAS

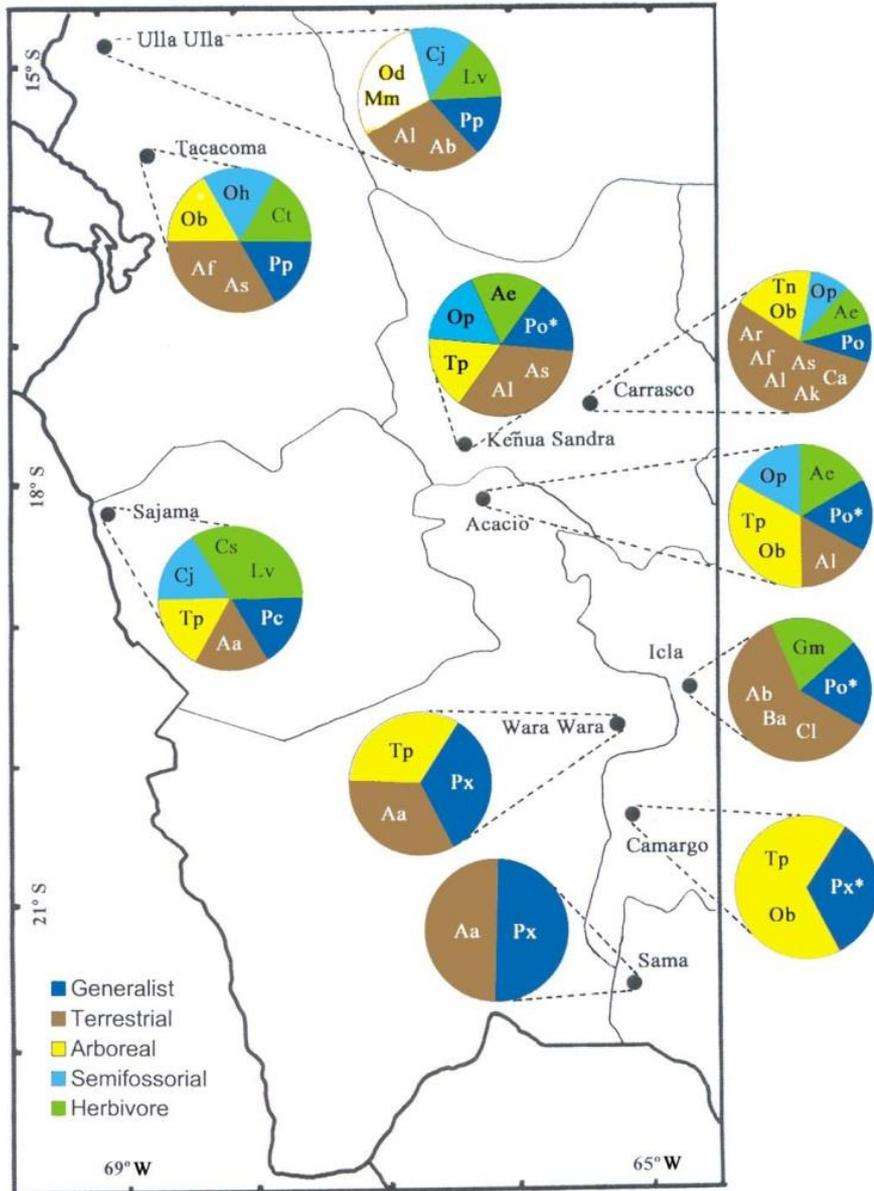
Comunidad trófica

- Las comunidades de mamíferos pequeños (no voladores) más simples contienen una especie diurna omnívora/insectívora (*Akodon* spp.) y una especie nocturna omnívora y generalista (*Phyllotis* spp.).
- A bosques con una mayor complejidad estructural se adicionan los nocturnos insectívoros (*Thyllamys* spp.).
- Bosques más complejos se da la presencia de herbívoros (Cricetidae y Caviidae).

Comunidad trófica (cont. 1)

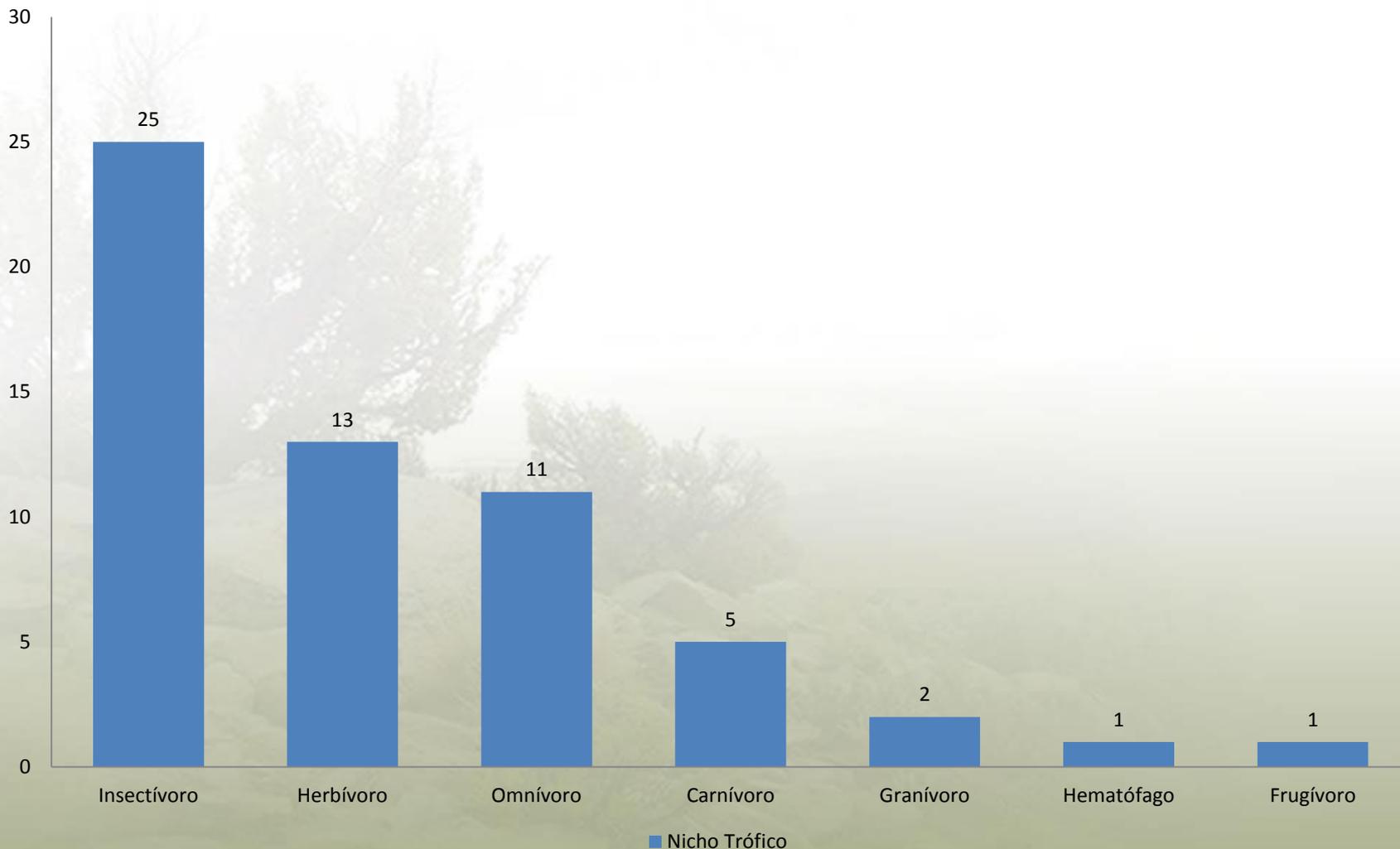


- La complejidad de la comunidad trófica se incrementó con la diversidad de especies.
- Déficit de especialistas herbívoros (mamíferos pequeños). Esto sugiere que un segmento de la comunidad se ha perdido en muchos sitios.
- La falta de especialistas podría indicar una pérdida reciente de los mismos o una fauna naturalmente pobre, o ambos.
- La diversidad de mamíferos (S , H' y D_s^*) en los bosques de *Polylepis* estuvo significativamente correlacionada con la precipitación.



Yensen & Tarifa (2002) Ecotropica

Comunidad trófica para las 58 especies documentadas



Comunidad trófica (cont. 2)

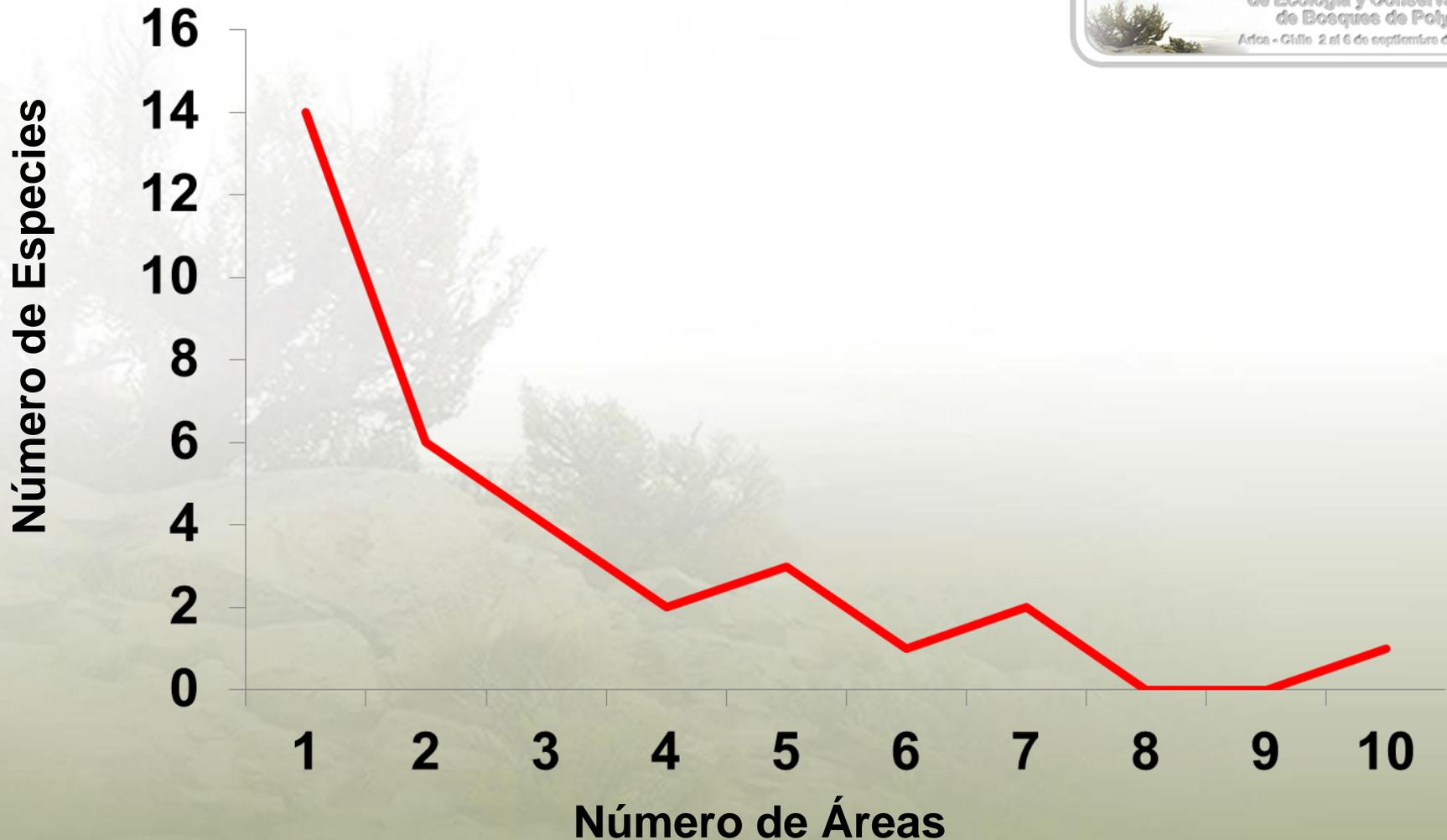


- Fuego y pastoreo han alterado (substancialmente) la composición y estructura del sotobosque. La pérdida de herbáceas afectaría la presencia de herbívoros.
- Fjeldsa (1993) sugirió que aves (frugívoras, trepadoras y especialistas, como los picaflores) eran vulnerables a la reducción de la cobertura de la vegetación.
- El nicho insectívoro-arbóreo es escaso o ausente en hábitats sin árboles.
- Grandes mamíferos (*Puma concolor*, *Tremarctos ornatus*, *Lyncalopex culpaeus* e *Hippocamelus antisensis*) utilizan los bosques como refugio/alimentación.

Aves como “especies paraguas”



Número de áreas en las cuales una especie ocurre



Aves como “especies paraguas”



- La beta diversidad para mamíferos fue alta.
- Alto recambio de especies de mamíferos pequeños.
- El uso de las aves como “especies paraguas” para los mamíferos quizá no sea muy exitoso.
- La mejor estrategia para los mamíferos es la protección de múltiples áreas, en vez de la concentración de unas pocas con alta diversidad de aves endémicas.

Efectos de degradación del bosque

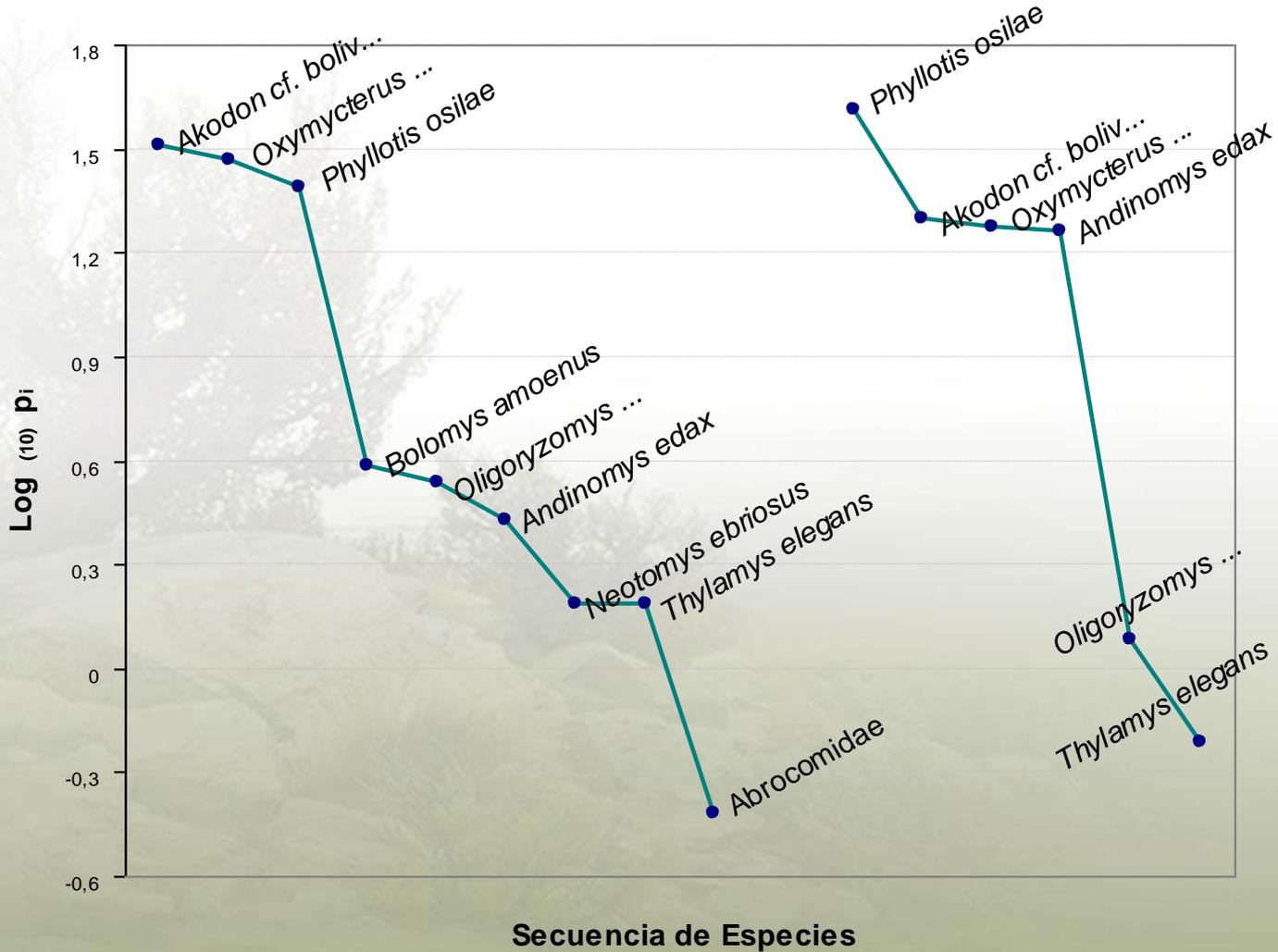


Karina Moya (2003). Tesis en Sacha Loma y San Miguel.

- Estudio la comunidad de mamíferos pequeños (no-voladores) en dos bosques de kewiña (*P. besseri*) con diferente grado de intervención humana.
- La comunidad más preservada tuvo la mayor diversidad.
- La perturbación mostró efectos a nivel de población y comunidad.
- La diversidad disminuyó a expensas de un mayor éxito de las especies generalistas. Los cultivos favorecieron a las especies generalistas que monopolizan los recursos.
- El estimador de riqueza Jackknife1 indicó que el bosque más conservado fue muestreado insuficientemente.

Sacha Loma

San Miguel



Efecto de la reforestación con especies no nativas

Maradiegue Revollo (2006) Tesis en Tunari



- Estructura y composición de la comunidad de pequeños mamíferos en cinco tipos de hábitat: *Pinus radiata* (pino), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Polylepis*.
- 8 especies. La diversidad de mamíferos está negativamente afectada por la pérdida de hábitat en bosques nativos.
- *Phyllotis osilae* y *Oxymycterus paramensis* (generalistas) presentes en todos los ambientes.
- La presencia de *Rattus rattus* (pino) importancia epidemiológica (e.g., reservorios de Hanta virus) y la competencia con especies nativas de roedores y aves.

Estudios sobre especies



Vargas Rodriguez (2001). Tesis en Sach'a Loma (Cochabamba).

- Abundancia y estructura de las poblaciones de *Oxymycterus paramensis* en dos fragmentos (6.3 y 9.3 ha) de *Polylepis besseri* en Sach'a Loma (Cochabamba) (3600-3835 m).
- *Oxymycterus* es una especie generalista en el bosque.
- Sin diferencias significativas en la densidad, proporción de sexos, edades, pero **SI** en la sobrevivencia.
- La sobrevivencia fue mayor en el fragmento mas grande.

Relación bosque y humanos

Daniel Hagaman (2006) tesis de maestría en Apolobamba.

- Investigación etnobiológica sobre la relación bosque- gente en dos comunidades del PN Apolobamba.
- Hace una relación de las especies silvestres y domésticas de grandes mamíferos que se encuentran en esos bosques y que causan daño a los ganados o cultivos de los comuneros.



Conservación

Estado de conservación de las especies de mamíferos

EN PELIGRO CRÍTICO

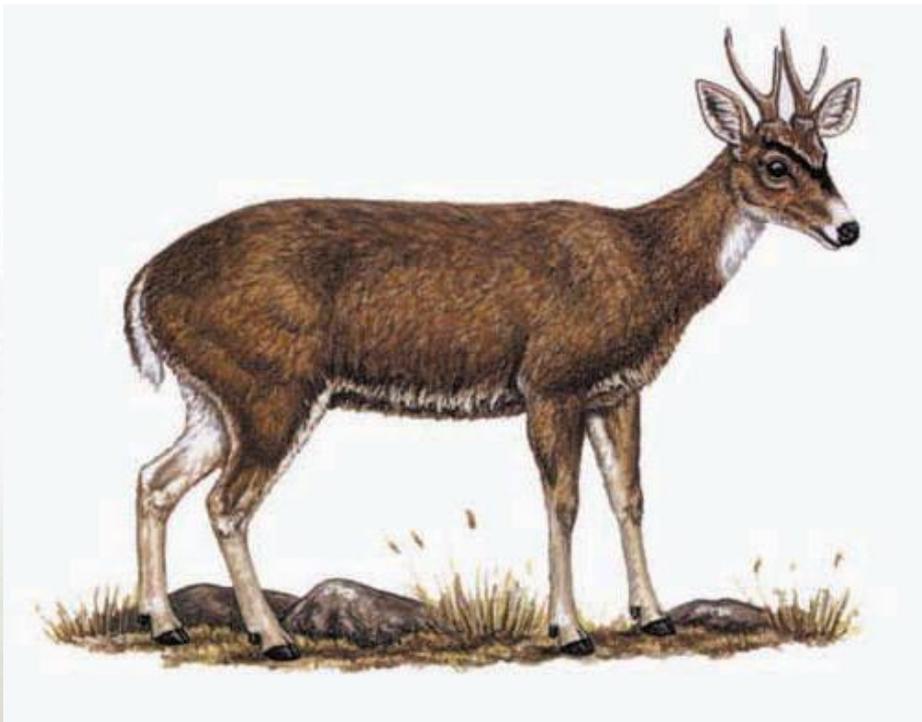


Leopardus jacobita

Abrocoma boliviensis



EN PELIGRO



Hippocamelus antisensis

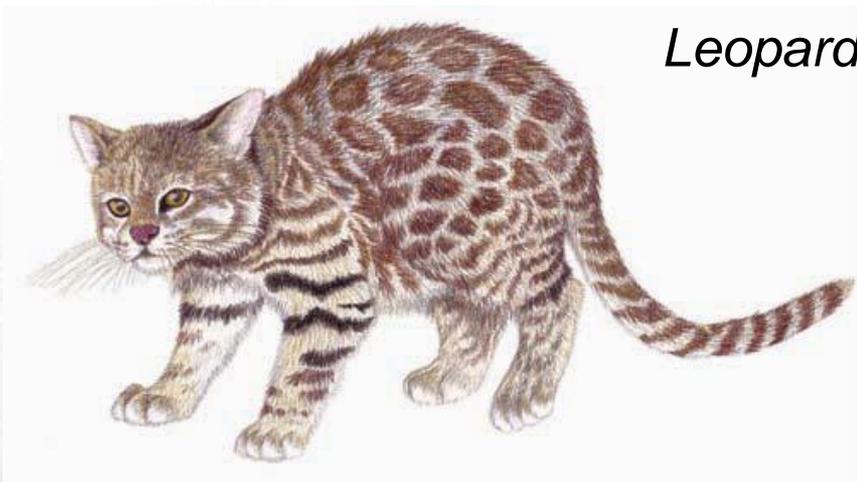


Oxymycterus hucucha

VULNERABLE

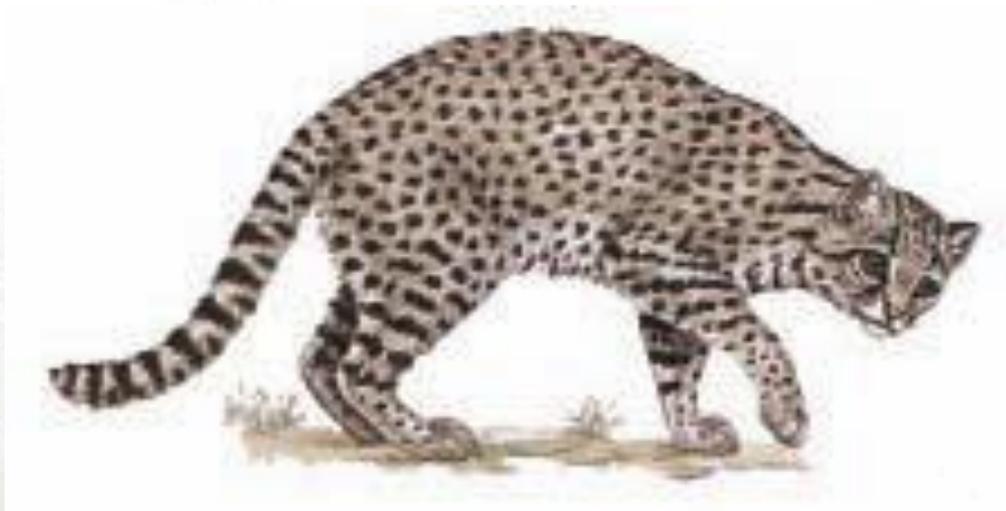
Tremarctos ornatus

Leopardus colocolo



Mazama chunyi

CASI AMENAZADO



Leopardus geoffroyi

Oxymycterus hiska





III Congreso Internacional Ecología y Conservación de Bosque de *Polylepis*
Arica - Chile, 2 al 6 de Septiembre del 2013



COLLAHUASI

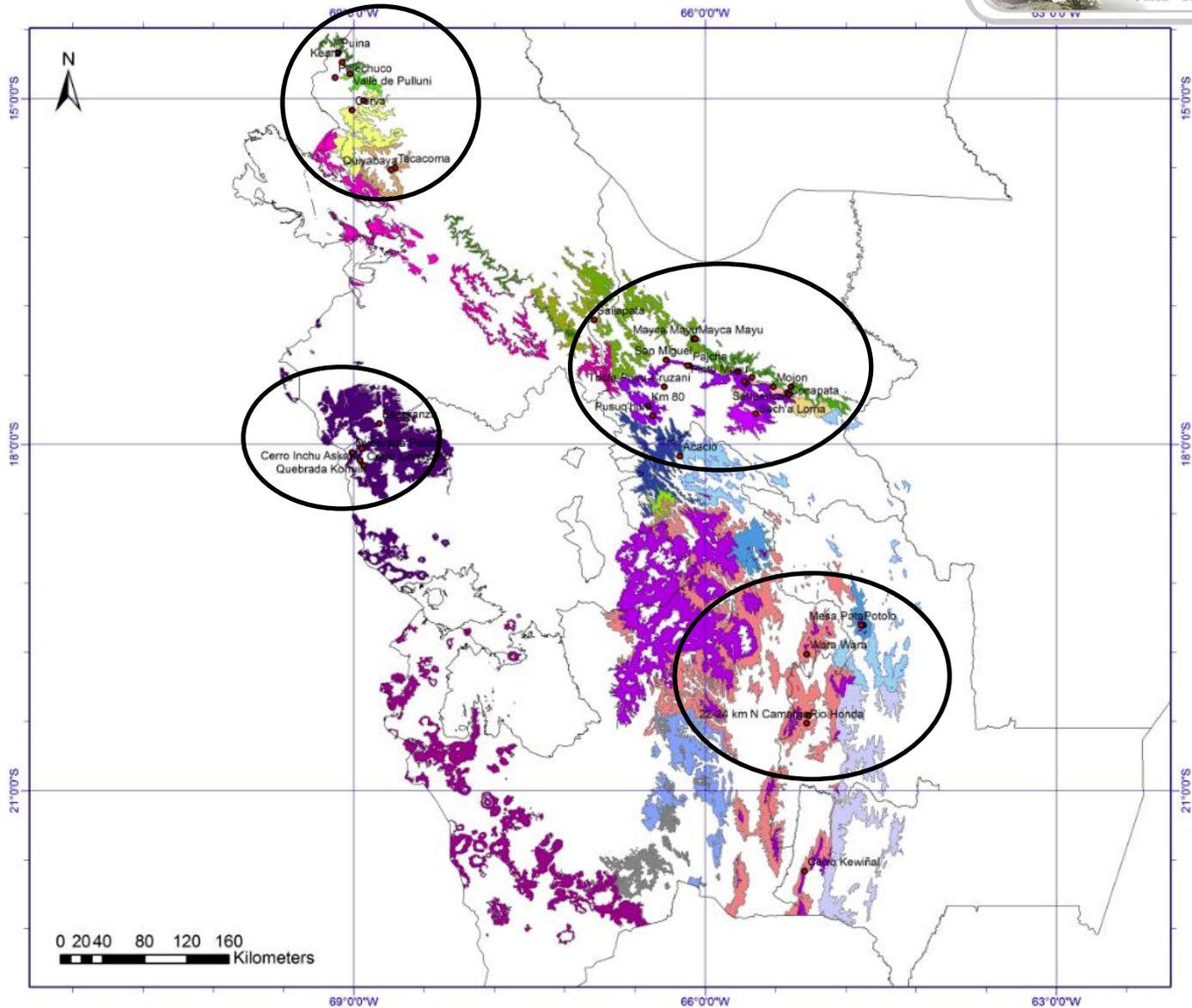
UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Facultad de Ciencias

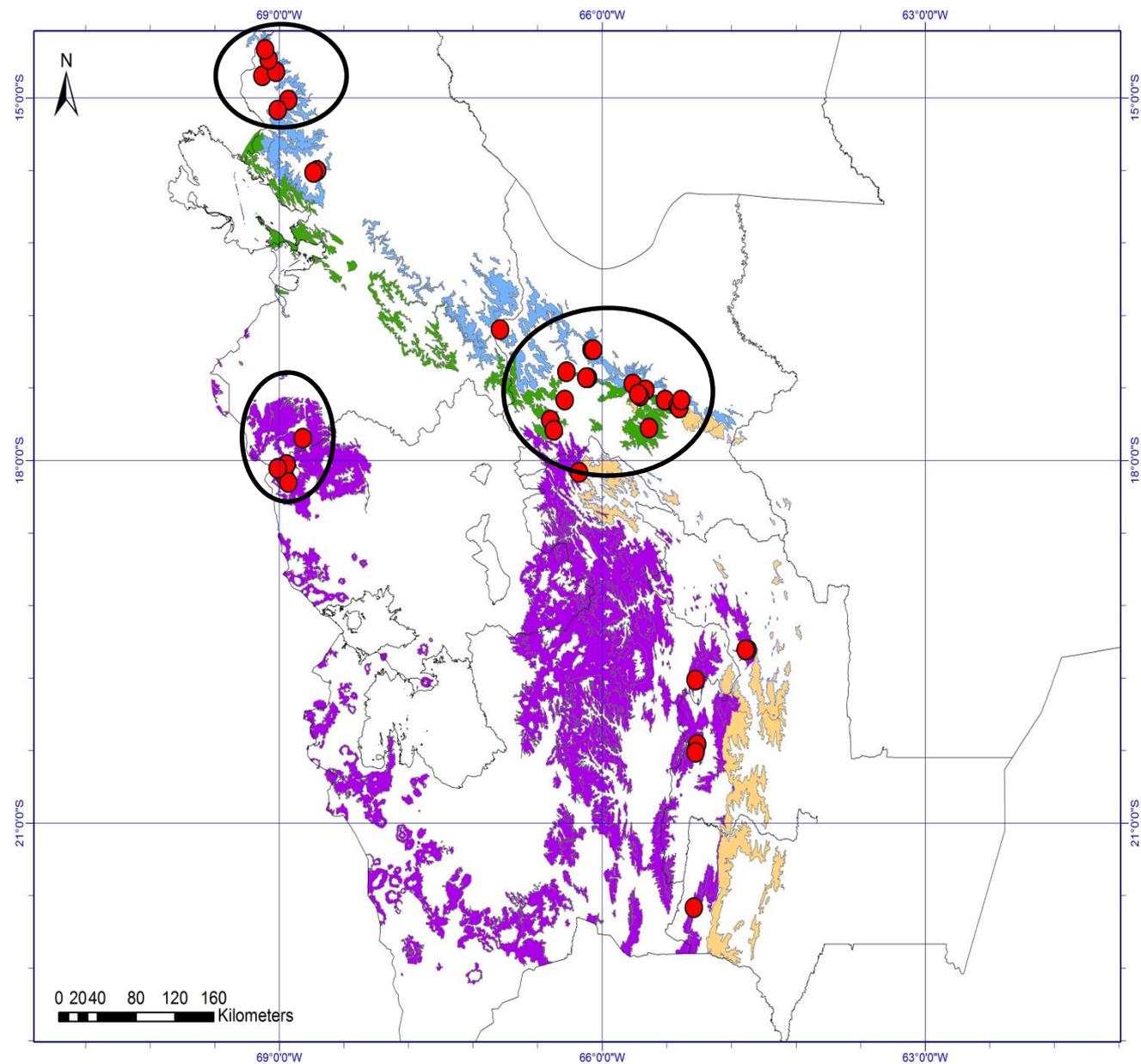


Sitios estudiados y vacíos de conocimiento



Sitios estudiados

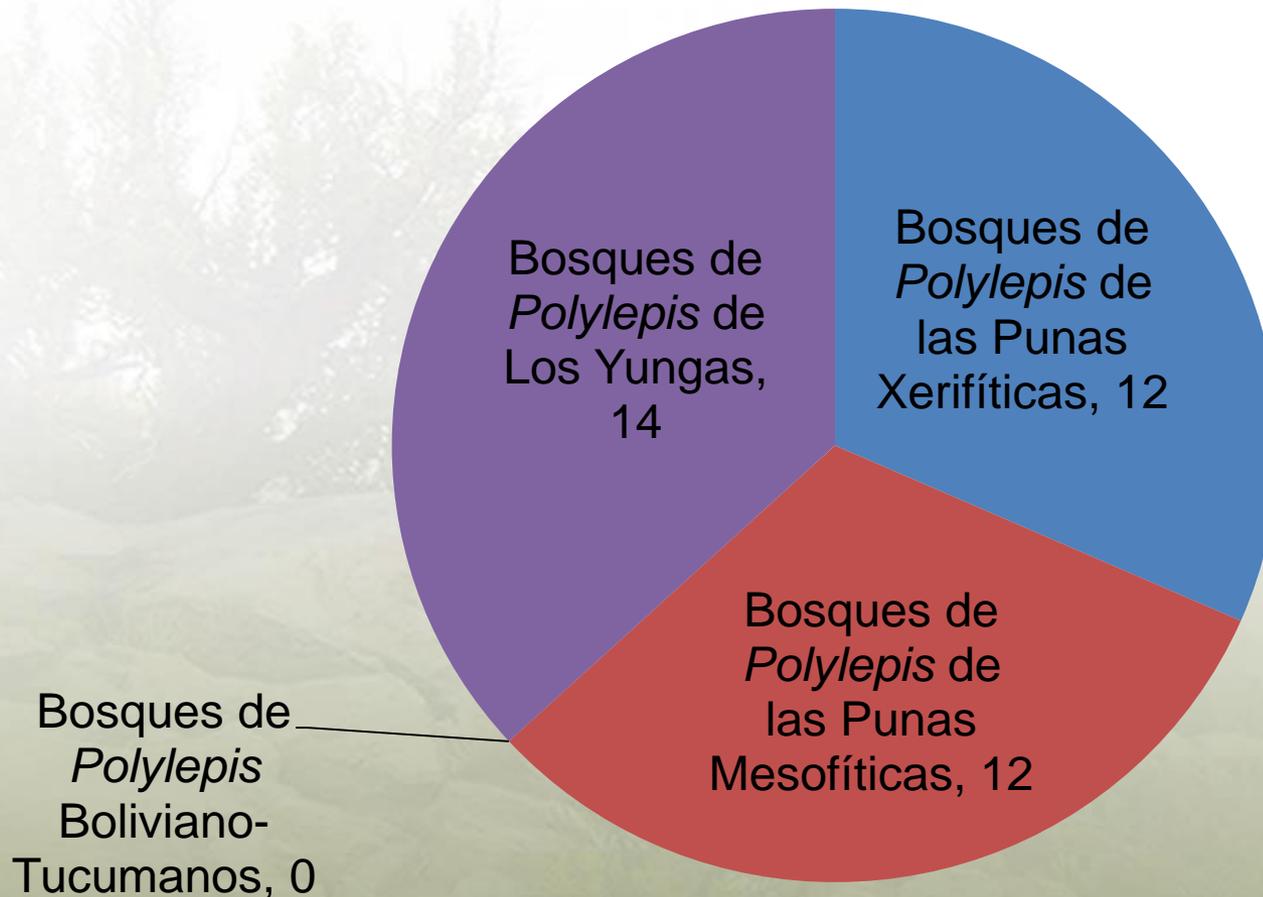




Leyenda

- Localidades
- Bosques de *Polylepis* de las Punas Xerofíticas
- Bosques de *Polylepis* de las Punas Mesofíticas
- Bosques de *Polylepis* Boliviano-Tucumanos
- Bosques de *Polylepis* de Los Yungas

Áreas biogeográficas estudiadas



Áreas de vacío

- Sur del área biogeográfica: Bosques de *Polylepis* de las Punas Xerofíticas.
- El área biogeográfica: Bosques de *Polylepis* Boliviano-Tucumanos.
- Oeste y centro del área biogeográfica: Bosques de *Polylepis* de las Punas Mesofíticas.
- Centro del área biogeográfica: Bosques de *Polylepis* de los Yungas.

Interés a nivel nacional

- Diciembre de 2012. “Plan Nacional para la Conservación y Manejo Sustentable de los Bosques de *Polylepis* (Kewiña, Keñua y/o Lampaya) y su Biodiversidad Asociada (Programas y Lineamientos Generales). Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Los mamíferos son solo mencionados en su número de especies (46; Garreca et al., 2010).
- Ningún programa o lineamiento para los mamíferos, solo como parte de la biodiversidad general.
- Este trabajo constituye un aporte primario para ese Plan Nacional.

Principales conclusiones

- Diversidad notable de especies (58).
- Existe la posibilidad de documentar un número mayor de especies. Incluyendo nuevas especies para la ciencia.
- No se ha documentado (aún) la presencia de un mamífero especialista, pero varias especies dependen de la presencia del bosque. Incluyendo refugio para especies de porte mediano y grande.

Principales conclusiones (cont. 2)

- Las especies de mamíferos de bosques de *Polylepis* comparten más con la Puna y los Valles Secos.
- El incremento en la complejidad de los bosques refleja un incremento en los niveles tróficos de los mamíferos.
- Diversidad de mamíferos pequeños positivamente correlacionados con la precipitación. Importancia para los efectos del cambio climático.

Principales conclusiones (cont. 3)

- Alta beta diversidad y recambio de especie.
- El uso de las aves como “especies paraguas” para los mamíferos quizá no sea muy exitoso.
- La mejor estrategia para los mamíferos es la protección de múltiples áreas, en vez de la concentración de unas pocas con alta diversidad de aves endémicas.
- La perturbación mostró efectos a nivel de población y comunidad.

Principales conclusiones (cont. 4)

- Los bosques de *Polylepis* albergan especies amenazadas de extinción.
- Existen grandes vacíos de conocimiento en las áreas biogeográficas.
- Los mamíferos deben ser incluidos en los planes de manejo y de desarrollo sustentable a nivel nacional.

Reflexiones finales



- Cultura de la publicación. Difícil acceso a la información.
- Reportar microhábitat para mamíferos pequeños y no solo lista de especies.
- Taxónomos excelentes en Argentina y Chile. Importante para nuevos estudios. Especies nuevas.
- Importancia de estudios de largo plazo para mamíferos pequeños.
- Faltan estudios de ecología (dieta, etc.).



AGRADECIMIENTOS

III Congreso Internacional
de Ecología y Conservación
de Bosques de *Polylepis*
Arica - Chile 2 al 6 de septiembre del 2013

Héctor Peñaranda Antezana, Director Regional, Región de Arica y Parinacota Corporación Nacional Forestal.

Tino Aucca por su amistad a lo largo de todos estos años.

Nicole Serrano Ortiz, por su asistencia logística.

Héctor Fernando Aguilar

Ninostka Burgoa

Freddy Navarro

Omar Osco

Gonzalo Navarro

Wanderley Ferreira

Jaime Péfaur

Eric Yensen

Jesús Tarifa

Nico Yensen

