

TESIS DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**DIAGNÓSTICO ETNO-ZOOLÓGICO Y BIOGEOGRÁFICO DEL ENSAMBLE
DE MURCIÉLAGOS DEL DIQUE DE ESCABA: IMPLICANCIAS PARA SU
CONSERVACIÓN**

Autora: Biol. Castilla, M. Cecilia

Directora: Dra. Colantonio, Sonia E.

Co-Directora: Dra. Díaz, M. Mónica

Lugar de trabajo

Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca, CONICET-UNCa.

Catamarca, Argentina



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Córdoba, Argentina

2018

DEFENSA ORAL Y PÚBLICA

Lugar y Fecha:

Calificación:

COMISIÓN ASESORA

Dra. Campos, Claudia Mónica (IADIZA-CONICET, Mendoza)

Dr. Lahitte, Héctor Blas (FCENyM, Universidad Nacional de La Plata)

Fr. Nori, Javier (IDEA-CONICET, Córdoba)

DIRECTORAS

Directora: Dra. Sonia Edith Colantonio

Co-directora: Dra. María Mónica Díaz

AUTORA

Biol. María Cecilia Castilla



PREFACIO

Si entendemos bien, el prefacio es un nicho ecológico no ocupado: se trata de una trama trófica simple en que la energía (producida por el autor) es acumulada en forma de letras, sin que los consumidores primarios (lectores) la utilicen en su totalidad. Una pérdida lamentable....Tendría que utilizarse para explayarse sobre cualquier tópico, no relacionado con el tema del libro y que el autor no haya tenido oportunidad de expresar en ninguna publicación científica....Eso no agregaría nada a la ciencia pero, en cambio, vitalizaría la historia de la ciencia hasta puntos jamás alcanzados. Esto significaría, entre otras cosas buenas, que los libros de ciencia dejarían de estar en casa y uno podría llevarlos a la sala de espera del dentista. Si así fuera siempre, los prefacios serían mucho más importantes que el texto mismo, y hasta me atrevería a pronosticar que alguna vez serían leídos.

Eduardo H. Rapoport

A mí me gusta comer asado, y no me gusta hacerlo con culpa. Al mismo tiempo no entiendo que digan que la carne es más rica que las verduras y las frutas.

¡Tampoco entiendo que digan que los murciélagos son feos!.

Y en el último tiempo lo que más me duele, es que las personas (políticos, administradores, eruditos, científicos, etc.) no se den cuenta de la grave situación que atraviesa la diversidad biocultural de nuestro planeta.

M. Cecilia Castilla

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, quienes siempre me apoyan. Su amor incondicional ha guiado todas las buenas decisiones de mi vida.

Chichí y Alfredo, Mamá y Papá, gracias, esto es para ustedes. LOS AMO!!.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al CONICET, ya que mediante una beca fue posible finalizar este doctorado. A la Universidad Nacional de Córdoba; y la **educación pública y gratuita**. A mis grupos de trabajo (PIDBA-PCMA-CITCA), a los que les debo mi crecimiento y les agradezco el sostén. La ciencia es una construcción colectiva, que se ve reforzada cuando nos despojamos de egoísmos.

Al Doctorado en Ciencias Biológicas de la UNC, y a cada uno de sus integrantes, ya que colaboran a concretar el trabajo de tantos años de cada doctorando. A los miembros de la comisión asesora, su sabiduría mejoró sustancialmente este trabajo. La crítica es la base del crecimiento, marca el camino para avanzar.

A mi directoras Sonia y Mónica (“Directora Histórica”), mujeres fuertes, sinceras y luchadoras. Tienen la palabra justa, suficientemente dura como para aprender y sanadora como para seguir intentando, hasta que salga mejor. A Rubén Barquez, a quien le debo mi pasión por los murciélagos, ¡eres inspirador!

A aquellas personas que desde hace muchos años acompañan este camino de formación con su amistad incondicional, porque la vida es hermosa y las buenas intenciones y el cariño sincero deben y van a quedar primero. A quienes me ayudaron en las tareas de campo y colaboraron para concretar los cursos de posgrado.

Muy especialmente a mi familia, quienes me acompañaron y ayudaron. Desde que llegaron a mi vida han sido una fuente de luz, alegraría, energía y amor. ¡Los amo muchísimo!. Cuidaré de ustedes siempre, porque esta familia es mi base y sostén.

Por último y por eso no menos importante, a los “Escabeños”, quienes me brindaron una silla en su casa y un mate. Quienes confiaron y me hablaron de sus pensamientos, y a cambio, me pidieron un pequeño favor: *Cuéntele a la gente, que los que no son de Escaba sepan que nos faltan cosas y que las personas que deberían escucharnos y brindarnos los recursos, no lo hacen.*

INDICE

Caratula	ii
Dedicatoria y agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de figuras	vii
Índice de tablas	ix
1	INTRODUCCION GENERAL 3
1.1	Introducción..... 3
1.1.1	Las estrategias de conservación de los murciélagos desde la Etnobiología y la Biogeografía 3
1.1.2	Conservación de los murciélagos en Argentina y Escaba (Tucumán): Importancia y situaciones de conflicto con el hombre 6
1.1.3	Historia de la colonia de murciélagos (<i>Tadarida brasiliensis</i>) del Dique Escaba, Tucumán..... 9
1.1.4	Marco legal respecto a la protección de los murciélagos y la colonia del Dique 12
1.2	Objetivos 15
1.2.1	Objetivos generales 15
1.2.2	Objetivos específicos..... 15
1.3	Área y población de estudio 15
1.3.1	Características de la Selva de Yungas..... 16
1.3.2	Descripción geográfica, hidrográfica y climática..... 17
1.3.3	Datos sociales poblacionales 19
2	DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO 21
2.1	Introducción..... 21
2.1.1	Diversidad y distribución del ensamble de murciélagos de la zona de influencia del Dique Escaba, Tucumán, Argentina..... 21
2.1.2	Sitios y Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs y AICOMs) 23
2.2	Materiales y métodos..... 24

2.2.1	Área de estudio	24
2.2.2	Modelos de distribución potencial	26
2.2.3	Mapas de riqueza	27
2.3	Resultados	28
2.3.1	Modelos de distribución potencial	34
2.3.2	Mapa de riqueza	35
2.4	Discusión y conclusiones	37
2.4.1	Modelos de distribución potencial	37
2.4.2	Mapa de riqueza	37
2.4.3	Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos	38
3	DIAGNÓSTICO ETNOBIOLOGICO: POBLADORES LOCALES	40
3.1	Introducción.....	40
3.1.1	Percepción y actitudes de los pobladores locales hacia los murciélagos en general y hacia la colonia del Dique Escaba (Tucumán, Argentina) en particular.....	40
3.1.2	Conceptos de Percepción y Actitud.....	40
3.1.3	Factores que afectan la percepción y actitud hacia los murciélagos	41
3.2	Materiales y métodos.....	45
3.3	Resultados	48
3.3.1	Características socio-demográfica relevadas y desarrollo de encuesta ..	48
3.3.2	Sobre la relación con los murciélagos en general	49
3.3.3	Modelos de percepción y actitud.....	53
3.3.4	Sobre la relación con la colonia de murciélagos del Dique Escaba.	55
3.4	Discusión y conclusiones	58
3.4.1	Conocimiento tradicional sobre los murciélagos.	58
3.4.2	Percepciones, actitudes y acciones hacia los murciélagos.	60
3.4.3	Percepción y actitud ante la colonia del Dique Escaba	62
4	DIAGNÓSTICO ETNOBIOLÓGICO: ALUMNOS SECUNDARIOS	64
4.1	Introducción.....	64
4.1.1	Acerca de las percepciones y actitudes de los alumnos de secundaria (Escuela El Corralito, Tucumán) sobre los murciélagos.....	64
4.2	Materiales y métodos.....	67
4.2.1	Instrumento de investigación.....	67

4.3	Resultados	68
4.3.1	Sobre el Conocimiento	68
4.3.2	Sobre la actitud	74
4.3.3	Sobre las acciones	77
4.3.4	Comparación de resultados de El Corralito (Alberdi, Tucumán) con los del estado de Puebla, México.	78
4.4	Conclusiones y discusión	80
5	IMPLICANCIAS PARA LA CONSERVACIÓN	83
5.1	Conservación de la biodiversidad.....	83
5.2	Diagnóstico biogeográfico de los murciélagos de Escaba	84
5.2.1	Designación del AICOM: Área de influencia del Dique Escaba	85
5.3	Diagnóstico etnobiológico de los murciélagos de Escaba.....	86
5.3.1	Educación ambiental orientada a especies no carismáticas y a los contextos naturales locales.	88
5.4	Sobre un plan de conservación y manejo de la colonia de <i>Tadarida brasiliensis</i> del Dique Escaba (Tucumán, Argentina)	91
6	BIBLIOGRAFÍA.....	95
	APENDICE 1. Análisis de Componentes Principales.	112
	APENDICE 2. Modelos de distribución potencial. $AUC > 0,6$	113
	APENDICE 3. Encuesta capítulo IV.	114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sitio y localidades de estudio.....	16
Figura 2. Distribución de las Yungas en Argentina y delimitación del área de modelado (porción austral de las Yungas).....	26
Figura 3. Mapa de riqueza de murciélagos de la porción austral de las Yungas. El círculo en rojo señala la ubicación del Dique Escaba.....	36
Figura 4. Frecuencia absoluta de grupos taxonómicos asignados a los murciélagos por los pobladores locales.....	50
Figura 5. Porcentajes de formas de exclusiones letales y no letales seleccionados por los pobladores.	51
Figura 6. Las barras indican la frecuencia absoluta y la curva la frecuencia relativa acumulada % del valor de conservación asignado a la fauna y los murciélagos, por los pobladores.....	52
Figura 7. Frecuencia absoluta del accionar de la empresa sobre la colonia del Dique Escaba.	56
Figura 8. Importancia de la colonia, porcentaje de respuestas obtenidas.	57
Figura 9. Frecuencia absoluta de las intervenciones mencionadas por los pobladores como necesarias para el desarrollo turístico en la zona de Escaba mencionadas por los pobladores.....	58
Figura 10. Las barras representan la frecuencia absoluta y la curva indica la frecuencia relativa acumulada (%) de los animales mencionados.....	69
Figura 11. Frecuencias absolutas de animales mencionados que viven en cuevas....	70
Figura 12. Frecuencias absolutas de los tipos de murciélagos mencionados.....	71
Figura 13. Frecuencia absoluta de los lugares mencionados en donde viven los murciélagos.....	72
Figura 14. Frecuencias absolutas de los predadores de murciélagos mencionados... ..	72
Figura 15. Frecuencias absolutas de los ítems alimenticios de los murciélagos.....	73
Figura 16. Definición de murciélago, el ancho de las líneas representa la frecuencia con que los alumnos unieron los sujetos con los verbos y estos últimos con los calificativos.	74
Figura 17. Las barras representan la frecuencia absoluta y la curva la frecuencia relativa acumulada (%) de los animales que les gustan.....	75

Figura 18. Las barras representan las frecuencias absolutas y la curva las frecuencias relativas acumuladas de los animales que no les gustan.....	75
Figura 19. Diferencial semántico. Promedio: -0,479	77
Figura 20. Frecuencia relativa de la disposición de acción ante los murciélagos.....	78
Figura 21. Modelo representando la red de conservación de murciélagos (Gómez Ruiz <i>et al.</i> , 2015).....	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies registradas en la zona de Escaba, Tucumán, Argentina. Estatus de conservación y alimentación.....	6
Tabla 2. Determinación taxonómica, número de registros y localidad de presencia por provincia de cada especie analizada.	28
Tabla 3. Bondad de ajuste de los modelos de distribución potencial y umbral logístico de la presencia del entrenamiento del percentil 10%, para cada especie.....	35
Tabla 4. Datos poblacionales y sociales de la zona de estudio.....	48
Tabla 5. Categorización de ocupaciones laborales para la zona de estudio.....	49
Tabla 6. Grado de estudios de los entrevistados.....	49
Tabla 7. Resultados de Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Percepción.....	53
Tabla 8. Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Actitud.....	54
Tabla 9. Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Valoración de Kellert.	55
Tabla 10. Frecuencia absoluta (FA), frecuencia relativa (FR) y frecuencia relativa acumulada (FRA) de las cosas que son buenas y malas sobre los murciélagos.....	76
Tabla 11. Frecuencia absoluta (FA), frecuencia relativa (FR) y frecuencia relativa acumulada (FRA) de las respuestas de los alumnos a porqué u como matan a los murciélagos.....	77
Tabla 12. Número de menciones, lugar que ocupan los murciélagos, índice de Shannon y porcentaje de celdas vacías para ambos estudios en cada ítem analizado.....	79

RESUMEN

La conservación de la biodiversidad es una prioridad frente a la pérdida de hábitat de los ecosistemas provocada por las actividades humanas. Dentro de esta biodiversidad, los murciélagos son animales percibidos negativamente, a los que en no se les adjudica ningún valor o beneficio. Sin embargo, desde el punto de vista ecológico, cumplen roles específicos y sumamente importantes. Lo que impulsó esta tesis fue la presencia de una gran colonia de murciélagos (*Tadarida brasiliensis*, Molossidae) dentro del Dique Escaba (Alberdi, Tucumán). Este caso es emblemático para la conservación de los murciélagos de Argentina, debido a las perturbaciones que la colonia ha sufrido, y por ser la más grande en Latinoamérica en una construcción humana. El objetivo fue establecer la relevancia de la zona de Escaba para la riqueza de murciélagos de las Yungas australes y evaluar la percepción y actitud de los pobladores de los alrededores acerca de los murciélagos. Para este aspecto biogeográfico se confeccionó un mapa de riqueza de la sumatoria de la presencia de cada especie y de los modelados de distribución potencial confeccionados mediante variables climáticas y el software MaxEnt. A escala de las Yungas australes, Escaba se destaca por su riqueza, y las variables que podrían estar influenciando esta distribución son la pendiente, rango anual de la temperatura y temperatura media del trimestre más frío. En cuanto al diagnóstico etnobiológico, se evaluó la percepción, actitud y la opinión de los pobladores sobre los murciélagos en general y la presencia de la colonia en particular. Se utilizaron encuestas semiestructuradas aplicadas a los pobladores cercanos al dique, se observó una tendencia positiva en la percepción y actitud, influenciada por el reconocimiento del rol de los murciélagos como controladores de insectos, un sentimiento de identidad provocado por la colonia y el incentivo de la escuela secundaria de la zona. Por esto se realizó un cuestionario a los alumnos de la escuela secundaria más próxima al dique, donde se observó que los alumnos poseen conocimientos acerca de los murciélagos, pero que persiste una impronta de la valoración cultural negativa. Ambos diagnósticos realizados son pilares para la conservación de estas especies, la colonia y las tradiciones culturales locales asociadas a ellos. De acuerdo a los resultados, se considera importante llevar adelante la declaración de AICOM “Dique Escaba y área de influencia”, enmarcada en una estrategia de educación ambiental (orientada a especies no carismáticas) y el plan de manejo de la colonia del Dique Escaba, donde los pobladores deberán ser parte integral y principal, de la red de conservación para los murciélagos.

ABSTRACT

Biodiversity conservation is a priority against the loss of habitat caused by human activities. However, conserving bats is challenging. Bats are animals perceived negatively, and are seldom assigned a value or a benefit. None-the-less, from an ecological point of view, they fulfill specific and extremely important roles. What prompted this thesis was the presence of a large colony of bats (*Tadarida brasiliensis*, Molossidae) within the Escaba Dam (Alberdi, Tucumán). This case is emblematic for the conservation of the bats of Argentina, because a) the degree of disturbances that the colony has suffered, and b) because it is the largest in Latin America in a human-made construction. The objective was to establish the relevance of the area of Escaba for the richness of bats of the southern Yungas and to assess the perception and attitude of local human inhabitants towards bats. For this biogeographical aspect, I constructed a richness map using information on presence of each species and potential distribution models using MaxEnt and climatic variables. At the scale of the southern Yungas, Escaba stands out for its richness, and the variables that could be influencing this distribution are the slope, annual temperature range and average temperature of the coldest quarter. Regarding the ethnobiological diagnosis, the perception, attitude and opinion of the inhabitants towards bats in general and the presence of the colony in particular were evaluated. Semi-structured surveys applied to the inhabitants near the dam were used. A positive tendency was observed in the perception and attitude, influenced by the recognition of the role of the bats as insect controllers, a feeling of identity provoked by the colony, and the incentive of the high school in the area. For this reason, a questionnaire was made to secondary school students near the dam, where it was observed that the students have knowledge about the bats, but also have a negative imprint rooted in their cultural values. Both diagnoses are pillars for the conservation of these species, the colony and the local cultural traditions associated with them. According to the results, declaring "Dique Escaba and its area of influence" an AICOM is critical, using environmental education (oriented to non-charismatic species) and a management plan of the Escaba Dock colony as strategies, where the inhabitants are an integral and main part of the conservation network for bats.

CAPITULO I

1 INTRODUCCION GENERAL

1.1 Introducción

1.1.1 Las estrategias de conservación de los murciélagos desde la Etnobiología y la Biogeografía

La estrategia de RELCOM (Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de Murciélagos) redactada en el 2010 sostiene que: *“el conocimiento del impacto de su uso y de la percepción de la población local sobre la riqueza, distribución y ecología de estas especies resultan prioritarios para establecer acciones de manejo, conservación y educación, tanto de las especies de murciélagos como de los conocimientos locales tradicionales asociados a ellos”*. Desde esta manera establece la compleja relación entre dos disciplinas de las ciencias Biológicas (Etnobiología y Biogeografía), en el marco de la conservación de la Biodiversidad en general y de la fauna silvestre en particular.

Por un lado las interacciones entre poblaciones humanas y la vida silvestre son menos conocidas en grupos étnicos mestizos que en grupos aborígenes de Latinoamérica y, por lo general, su estudio está orientado a analizar la sustentabilidad de la coexistencia de las comunidades y no a obtener una visión holística de la complejidad de las interacciones (Altrichter, 2006). De este modo, en estudios etnobiológicos se suelen dejar de lado especies que no son de consumo directo o que son percibidas negativamente, sin tener en cuenta cual es la valoración que los pobladores dan a los servicios ecosistémicos que estas especies brindan (Kellert, 1993).

Los registros de usos de murciélagos por parte de las comunidades son escasos. Así por ejemplo en Bolivia se ha constatado su uso para la elaboración de ungüentos curativos (Lizarro *et al.*, 2010) y en diferentes países de América se realiza la extracción de guano para utilizarlo como fertilizante (Frank, 1998). A pesar de esto los murciélagos frecuentemente son percibidos negativamente por el hombre (Navarro Noriega, 2007; Navarro, 2015), debido a la existencia de mitos y leyendas populares que crean miedos infundados a estos animales (Charro Gorgojo, 1999). Esto provoca que la gente, en general, desconozca cuál es el rol que las especies de murciélagos cumplen en el ecosistema y cuáles son los beneficios que brindan al hombre, tal como el control de poblaciones de insectos que potencialmente pueden ser plagas de cultivos o vectores de enfermedades, regeneradores de bosques, entre otras (Galarza y Aguirre,

2007). Consecuentemente, este desconocimiento representa una seria amenaza a la conservación de las especies de murciélagos.

Cuando se pretende cambiar actitudes y valoraciones acerca de la biodiversidad, con el objetivo de conservar un recurso o servicio del ecosistema, se debe consensuar una estrategia educativa con mensajes simples y claros y actividades que se mantengan en el tiempo e impliquen el contacto directo con la naturaleza (Campos *et al.*, 2013). Y precisamente la etnozología aborda la relación del hombre con la fauna y contempla la valoración cultural y la percepción que se tiene de ese componente de la biodiversidad, refleja los usos tradicionales, pero también las formas de manejo de conflictos y estrategias de conservación que intuitivamente los pobladores ponen en práctica en sus comunidades y que deben ser la base de una tarea educativa y de manejo de los sistemas socio-ecológicos.

El investigador pasará a construir este conocimiento con el poblador, ya que él y su entorno forman parte del mismo sistema (Lahitte y Bacigalupe, 2007). Para el caso de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, deliberar sobre la tríada pensamiento-decisión-acción implica poner en consideración principios activos que puedan recursivamente reorientar nuestros comportamientos (Lahitte y Sánchez Vázquez, 2011). Esta postura epistemológica puede ser relevante si se busca integrar los saberes de otras disciplinas, como la biogeografía, al sistema de conocimientos y valores del poblador de tal manera que comprenda la posición del investigador frente a la conservación de estas especies.

Otro desafío importante para la conservación es la distribución eficiente de recursos humanos y financieros, la obtención de buenos resultados en proyectos de conservación estimula el interés social y político. En los últimos años, se ha consolidado como disciplina la biogeografía de la conservación, que permite analizar la distribución y las variables que la afectan en un contexto de seguimiento y monitoreo de la pérdida de la biodiversidad (Ladle y Whittaker 2011). El desarrollo de herramientas informáticas orientadas a estos análisis han permitido generar un campo de análisis que incluso incorpora factores socioambientales para: determinar zonas vulnerables a invasiones biológicas, evaluación de escenarios de cambio climático, eficiencia de sistema de áreas protegidas, determinación de áreas prioritarias para conservación, etc. (Cuervo Robayo *et al.*, 2017).

Por lo tanto, para establecer acciones de manejo y conservación, además de conocer la los intereses y perspectivas de los pobladores, resulta prioritario conocer la riqueza, distribución y requerimientos de hábitat de las especies de quirópteros. La riqueza de especies de murciélagos estimada mediante muestreos con redes y detectores ha sido el método más utilizado para planificar estrategias de conservación (Moreno *et al.*, 2000). Actualmente los registros de presencia son utilizados para evaluar las variables ambientales y antrópicas que afectan la presencia de estas especies mediante técnicas de Modelado de Nicho Ecológico (Vargas *et al.*, 2010; Castilla *et al.*, 2013). El desarrollo de modelos potenciales de distribución que permiten extrapolar desde los sitios puntuales de presencia hacia áreas no prospectadas constituyendo una herramienta promisoría para elaborar mapas de riqueza potencial para ser usados en la gestión de la conservación (Jaberg y Guisan, 2001; Sattler *et al.*, 2007).

Se define ensamble como una fracción de una comunidad biótica que incluye organismos relacionados taxonómicamente que pertenecen a un mismo gremio (Fauth *et al.*, 1996). La riqueza observada a nivel local es el resultado de numerosos patrones biogeográficos y factores ecológicos, que a su vez fueron modificados por acciones antrópicas. Los murciélagos pueden ser desplazados a sitios de pocos recursos alimenticios para evitar el contacto con el humano (Cousins y Compton, 2005). Por lo tanto el estudio de la riqueza de los ensambles es una información fundamental para elaborar las estrategias de conservación a escalas regionales y locales, permitiendo establecer Áreas y Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos en Argentina (AICOMs y SICOMs), según los criterios de RELCOM.

La conservación de los murciélagos es un tema ya instalado en la zona de estudio propuesta (Escaba), ya que existe allí una gran colonia de murciélagos dentro del Dique Escaba que ha llamado la atención de investigadores, áreas gubernamentales y turistas. Esto ofrece una marco excepcional para analizar la conservación de un ensamble local de especies de murciélagos desde su riqueza e importancia ecosistémica y desde la perspectiva del poblador. La complejidad se gesta en la necesidad de comprender percepciones y saberes con miras a mejorar algunas actitudes de los pobladores, encontrando en otras disciplinas como la biogeografía o ecología los fundamentos para generar ese cambio.

1.1.2 Conservación de los murciélagos en Argentina y Escaba (Tucumán):

Importancia y situaciones de conflicto con el hombre

La simplificación de los ambientes naturales debido a la actividad antrópica (tala selectiva, extensión de cultivos, intromisión de ganado, etc.) es una de las principales amenazas para la conservación de los murciélagos, ya que modifica no sólo la estructura sino también las propiedades y dinámicas de los ecosistemas (Kalko, 1998).

La conservación de una especie o grupo taxonómico cobra relevancia cuando analizamos de qué manera el ser humano afecta a la integridad de los ecosistemas, y cómo éstos repercuten en el bienestar humano, buscando que un socio-ecosistema evolucione hacia la sustentabilidad (Ostrom, 2009). En las últimas décadas las especies de murciélagos han cobrado protagonismo como objetos de conservación (Wilson, 1996; Aguirre *et al.*, 2016), aunque todavía no es frecuente que sean incluidos en los planes de manejo o estrategias de preservación.

La diversidad de especies y hábitos alimenticios del orden Chiroptera (Tabla 1) y su posición en diferentes eslabones de la cadena alimenticia transforma a los murciélagos en elementos claves para el mantenimiento del funcionamiento de ecosistemas como los bosques tropicales (Ochoa, 1992). Por lo tanto, son potenciales indicadores de niveles de disturbio, ofreciendo una visión del estado de conservación de un ecosistema (Fenton *et al.*, 1992; Ochoa, 1992). Esta diversidad de especies y gremios tróficos hace que este grupo taxonómico participe directa o indirectamente en numerosos procesos ecológicos.

Tabla 1. Especies registradas en la zona de Escaba, Tucumán, Argentina. Estatus de conservación y alimentación.

Familia	Especie	Estatus de conservación	Alimentación
Phyllostomidae (4 spp.)	<i>Chrotopterus auritus</i>	Casi Amenazado	Carnívoro
	<i>Desmodus rotundus</i>	Preocupación Menor	Hematófago
	<i>Sturnira erythromos</i>	Preocupación Menor	Frugívoro
	<i>Sturnira lilium</i>	Preocupación Menor	Frugívoro
Vespertilionidae (10 spp.)	<i>Dasypterus ega</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Eptesicus diminutus</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Eptesicus furinalis</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Histiotus laeophotis</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Histiotus macrotus</i>	Preocupación Menor	Insectívoro

INTRODUCCION GENERAL

	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Myotis albescens</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Myotis dinellii</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
	<i>Myotis keaysi</i>	Vulnerable	Insectívoro
	<i>Myotis riparius</i>	Preocupación Menor	Insectívoro
Molossidae (1 spp.)	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Preocupación Menor	Insectívoro

Los murciélagos dispersan numerosas especies de plantas que son pioneras para la regeneración del bosque luego de disturbios (p.e. *Vismia*, *Piper*, *Solanum*) y polinizan varias especies de plantas, incluidas aquellas de importancia económica para el hombre (Pijl, 1957; Gardner, 1977; Ascorra y Wilson, 1992; Charles Dominique y Cockle, 2001; Lobova *et al.*, 2003). Además, como ya explicitamos, son reguladores de poblaciones de insectos que pueden ser perjudiciales para la agricultura y la salud humana (Fenton, 1982; Kunz, 1982; Tuttle y Moreno, 2005, Kalka, 2008). Esta forma de control biológico, reduce el uso de pesticidas; mejorando la calidad del ecosistema e impactando positivamente en la salud humana (Murphy, 1989; Alberico *et al.*, 2005). Además el guano ha sido, tradicionalmente y en la actualidad, utilizado y comercializado como fertilizante de alta calidad (Fraps, 1908; Gile y Carrero, 1918; Frank, 1998; Foster y Clark, 2009)

A pesar de su importancia, numerosas especies y poblaciones de quirópteros se encuentran amenazadas en Argentina y el mundo. Según las categorías de la IUCN 264 especies de quiróptero poseen algún grado de amenaza, debido principalmente al avance de la frontera agrícola y su consecuente fragmentación del hábitat, introducción de especies exóticas, contaminación, persecución, caza y destrucción de refugios, y enfermedades como el Síndrome de la Nariz Blanca y la rabia (Aguirre *et al.*, 2016). Sin embargo, estas categorizaciones mundiales no reflejan el estado de las poblaciones de diferentes especies de murciélagos a nivel local.

Los murciélagos presentan una gran diversidad, sobre todo en el área Neotropical, con más de 300 especies conocidas (Gardner, 2008). En Argentina, se han registrado 66 especies distribuidas en cuatro familias, Noctilionidae (dos spp.), Phyllostomidae (19 spp.), Molossidae (19 spp.) y Vespertilionidae (26 spp.) (Díaz *et al.*, 2016). La Selva de Yungas presenta una alta riqueza de especies, aunque es menor que la encontrada en el Chaco (Barquez y Díaz, 2009; Díaz *et al.*, 2016)

La riqueza de especies a nivel local (Escaba) es el resultado de patrones biogeográficos (altitud, latitud, etc.) y ecológicos, que en la porción austral de las yungas determinan que la riqueza sea menor que en el resto de la distribución de esta selva (Barquez y Díaz, 2001). En la zona del dique de Escaba han sido registradas 15 especies de las cuales dos tienen un grado de amenaza *Chrotopterus auritus* y *Myotis keaysi* (Díaz, 2012), pero las evaluaciones poblacionales para determinar el grado de amenaza son deficientes e incompleta (Tabla 1).

Las amenazas más importantes en la porción norte de Argentina son la tala indiscriminada, que impacta directamente destruyendo los lugares de refugio, y el reemplazo de áreas naturales por monocultivos. La desaparición de los bosques y el uso de pesticidas lleva a aquellas especies más generalistas de hábitat migren a las ciudades, aumentando los problemas de convivencia que es una gran amenaza para estas especies tanto en zonas rurales como urbanas (Díaz *et al.*, 2013).

En zonas rurales, donde se practica la ganadería, como en Escaba, el conflicto con la especie *Desmodus rotundus* que se alimenta de sangre cobra gran relevancia. La introducción de especies exóticas como el ganado vacuno y caprino podría haber favorecido la presencia del vampiro, incrementado el tamaño de sus poblaciones y alterando incluso los ciclos de enfermedades silvestres como la rabia (Messmer, 2000). Además de la posibilidad de transmisión de rabia, cuando el vampiro se alimenta del ganado puede disminuir la producción (carne y leche) afectando económicamente a los productores (Acha y Málaga Alba, 1988; Romero Almaraz *et al.*, 2006). En la zona de estudio se ha registrado al menos una epidemia de rabia, esta enfermedad provoca la muerte de los animales, aunque puede ser evitada mediante la vacunación preventiva del ganado (Diego y Valotta, 1979). Debido a que no todos los productores, e incluso organismos estatales, pueden identificar al vampiro, una consecuencia grave suele ser la destrucción de colonias de otras especies de murciélagos de gran beneficio para el ecosistema y el hombre.

Este es el caso de la colonia de murciélagos insectívoros, *Tadarida brasiliensis*, presente en el dique Escaba, que es de gran importancia para la zona debido a que son, por un lado, un recurso para numerosas especies de fauna silvestre, como zorros, halcones, boas y otros murciélagos (*Chrotopterus auritus*) que se alimentan de ellos. Por otro lado, cada murciélago consume entre 200 y 600 insectos por noche,

principalmente polillas escarabajos, saltamontes y mosquitos, en un radio de 50 km (Tuttle, 1994).

1.1.3 Historia de la colonia de murciélagos (*Tadarida brasiliensis*) del Dique

Escaba, Tucumán

Pedro Vázquez, historiador de Alberdi, relata que a principios del siglo XIX el gobernador Lucas A. Córdoba proyectó la idea de construir un dique en la zona de Escaba para resolver problemas de riego de la provincia de Tucumán (Adler, 2016). Con ese propósito contratan a Juan y Guillermo Robertson para realizar los estudios de factibilidad. La primera guerra mundial y la crisis económica que sobrevino interrumpieron el proyecto del dique, hasta que en la década del 30 es nuevamente impulsada desde Villa Alberdi. En el año 1936, bajo la presidencia del Gral. Agustín P. Justo, los legisladores nacionales por Tucumán, Ing. Juan Simón Padrós y el Dr. Fernando Prat Gay, logran la promulgación de la ley de autorización para la construcción del dique (Vázquez, 1988).

El 17 de abril de 1937 el Gral. Justo coloca la piedra fundamental de la obra. En ese momento se comenzaba a trazar el camino actual de acceso, que llegó a Escaba en 1939. El estudio y proyección del dique quedó entonces en manos del ingeniero Francisco Giuliani, de la Dirección General de Irrigación del Ministerio de Obras Públicas. En 1939 se llevó a cabo la licitación, y la obra se adjudica a la empresa Sollazo Hermanos de Buenos Aires (Adler, 2016).

La construcción del dique comenzó en 1943 y culminó en 1948 bajo la Presidencia del Gral. Juan Domingo Perón. El dique comenzó a llenarse en 1949 y concluyó en 1950. La superficie del embalse es de 535 hectáreas a la cota máxima y su altura máxima es de 82,75 m. Es de tipo Ambursen, de 12,20 metros de luz y posee 7 vertederos que pueden evacuar 1000 metros cúbicos de agua por segundo. El murallón tiene 480 m de longitud y posee un puente carretero para doble tránsito (Adler, 2016).

La Usina fue montada por la empresa japonesa Hitachi y parte de la instalación fue realizada por Electrodinie, poniéndose en funcionamiento el 1 de noviembre de 1956. Está asociada a un embalse compensador en la localidad de Batirua, cuya construcción comenzó en 1952 y terminó en 1955. La localidad de Batirua fue construida para albergar a los operarios del dique y sus familias, en casas construidas

por el estado, con escuela, centro hospitalario, cine, almacén de ramos generales y una pintoresca plaza. (Adler, 2016)

Con las aguas del embalse de Escaba se riegan en forma permanente unas 10800 ha de los departamentos de Juan B. Alberdi, La Cocha y Graneros, mediante una red de canales que se extienden a través de casi 400 km, que pasaron de ser zonas marginales a zonas productoras de tabaco, verdura, fruta, granos y caña. La generación de energía eléctrica abastece parte del sistema del noroeste argentino y además atenúa las crecidas (Adler, 2016)

En 1992 cuando la empresa de energía realizaba una inspección de la estructura de hormigón descubrió una colonia de murciélagos que habitaba dentro del paredón del dique. Los operarios de la empresa no estaban dispuestos a eliminarlos y recurren entonces al Instituto Lillo para buscar asesoramiento profesional (Barquez, R. comunicación personal).

El PIDBA (Programa de Investigaciones de Biodiversidad de Argentina), de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, dirigido por el Dr. Rubén Barquez, especialista en murciélagos, realizó estudios a pedido de funcionarios de la entonces empresa estatal Agua y Energía, orientados a obtener información que pueda ayudar con la problemática planteada respecto a las necesidades de inspeccionar la presa por dentro, para prevenir posibles daños en la estructura. Dichos estudios determinaron que la colonia pertenecía a una especie de murciélago insectívoro de la familia Molossidae (*Tadarida brasiliensis*). El número poblacional estimado por las investigaciones en ese momento fue de entre 10 y 12 millones de individuos, que ocupaban, como requerimientos ecológicos, tres de los siete vanos de la estructura del dique. Esos descubrimientos llevaron al PIDBA a solicitar al Dr. Florencio Aceñolaza, en ese entonces Diputado Nacional, su apoyo para generar un proyecto de protección de la colonia, que finalizó en la declaración de monumento natural mediante la Ley Provincial N° 7.058 que, aún hoy, la protege. Esta fue una medida en pos de la conservación de murciélagos sin precedentes hasta ese momento en la Argentina, que a la vez impulsaba una estrategia turística para la zona con frases como: “los murciélagos son el principal atractivo” “Escaba: El país de los Murciélagos” (Página Oficial Secretaría de Turismo de la provincia de Tucumán).

A finales de 1990 el manejo del dique y de la hidroeléctrica es privatizado y puesto a cargo de la Empresa Hidroeléctrica Tucumán S.A. Se pierden numerosos

puestos de trabajo, el personal se reduce e incluso Villa Batiruaná se transforma en un “pueblo fantasma” (Sitio Oficial de Turismo de Tucumán; La Gaceta, 2014)

En el año 2002, la Empresa administradora del embalse llama a licitación un proyecto para la reubicación de la colonia, argumentando que entorpecía las tareas de vigilancia y la seguridad del dique. Debe recordarse que la ley prohíbe la modificación del ambiente de la colonia, de manera que toda actividad de este tipo ejecutada por la empresa podría ser considerada como ilegal o incumplimiento de la ley vigente. Durante la época invernal, el PIDBA realizó nuevos estudios en la colonia e informa a la empresa que las evaluaciones pueden realizarse en esta época ya que la colonia migra y el dique queda prácticamente libre de especímenes. Sin embargo, se realizó la licitación, impidiendo al PIDBA que se presente y que tuvo como beneficiarios a profesionales de la Universidad de Salta, H. Regidor, S. Mosa y A. Núñez, ninguno de ellos especialistas en murciélagos. Existen documentos de las acciones aconsejadas que relatan que se utilizaron vaporizadores de naftaleno que funcionan con alcohol de quemar durante varios días consecutivos, reflectores, y también se hicieron sonar sirenas (Regidor *et al.* 2003). Además, se clausuraron con mallas metálicas y paneles de madera seis vanos restringiendo a la colonia a un solo vano, se realizaron monitoreos de la colonia y de las condiciones laborales para los operarios (Mosa, 2014). La vida de la colonia fue severamente afectada por estos manejos y los autores negaron las informaciones previas, a efectos de justificar su accionar. Las alteraciones intencionales provocadas por estos profesionales no fueron justificadas científicamente, no se midieron los resultados ni los impactos de esas acciones sobre los parámetros intrínsecos y extrínsecos de la población de murciélagos ni sobre el ambiente circundante, la agricultura o la variación del impacto de las plagas sobre los cultivos y economía de la región.

Estas tareas fueron notificadas a la dirección de Recursos Naturales de la Provincia de Tucumán y, a pesar que dichas acciones fueron en contra de la ley provincial N° 7.058, no hubo sanción alguna. Los pobladores de Escaba realizaron por su parte denuncias en la Defensoría del Pueblo y en numerosos medios de comunicación (Miotti, D. comunicación personal)

En noviembre del 2007, en el seno del PIDBA, se crea el Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA), que incluye entre sus objetivos educar e informar a la población en general sobre la importancia de los murciélagos en

la naturaleza. Este programa forma parte de RELCOM (Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos), para impulsar estrategias regionales para la conservación de los murciélagos. El 22 de mayo de 2013 el PCMA obtiene de RELCOM el reconocimiento del Dique Escaba como Sitio Importante para la Conservación de los Murciélagos (SICOM), ya que constituye unos de los refugios más importante de la especie *Tadarida brasiliensis* en Argentina. De este modo la colonia no sólo está formalmente protegida por una ley provincial, sino que pasó a ser vista por los ojos del mundo como uno de los sitios del planeta donde la especie *Tadarida brasiliensis* es tenida en cuenta como objeto de conservación.

En 2014, la empresa permite a investigadores del PIDBA ingresar al dique para realizar observaciones. El Dr. Santiago Gamboa, mediante el desarrollo de dos proyectos financiados por recursos internacionales (BCI-RELCOM), utilizando las mismas técnicas del año 1992, determinó que el tamaño de la colonia descendió a 4,5 millones de individuos, es decir menos del 50 % de lo detectado en las primeras estimaciones.

1.1.4 Marco legal respecto a la protección de los murciélagos y la colonia del Dique

La especie *Tadarida brasiliensis* ha sido categorizada como “de Preocupación Menor (LC)” en la Lista Roja de la UICN y en el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (Díaz *et al.*, 2012) y en el Apéndice I de la Convención sobre Especies Migratorias. La pérdida de un sólo refugio significaría la pérdida de una gran proporción de la población, lo que la convierte en una especie muy susceptible, a pesar de ser común. A escala local, estas grandes colonias consumen tantos insectos que este servicio no podría ser suplantado por otra especie. Sus principales amenazas son la persecución y mal manejo de sus poblaciones, el uso de plaguicidas organoclorados y las enfermedades como la rabia.

La Constitución Nacional (1994) incorpora (Artículo 75, Inciso 22) como acuerdo obligatorio en todo el territorio nacional la Convención sobre las Especies Migratorias (CMS). Esta convención protege las especies migratorias de fauna silvestre ya que requieren una acción concertada de todos los Estados dentro de cuyos límites de jurisdicción nacional pasan dichas especies alguna parte de su ciclo biológico. En sus

artículos N°41 y N°124 delega la responsabilidad y acción sobre los recursos naturales a las provincias.

La Ley de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre de Argentina N° 22.421/81 y su Decreto reglamentario 666/97 promulga “Todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre, conforme a los reglamentos que para su conservación y manejo dicten las autoridades de aplicación. Cuando el cumplimiento de este deber causare perjuicios, fehacientemente comprobados, los mismos deberán ser indemnizados”.

La presente ley exige que sean especialistas quienes determinen la situación de la fauna silvestre, para medidas de protección, conservación y manejo. Para ello se deben coordinar planes y/o programas tendientes a asegurar la protección de estas especies. Los planes de liberación, repoblación o radicación estarán a cargo de las autoridades de aplicación. Estipula además el control integrado de especies dañinas y perjudiciales, mediante planes periódicos donde se evalúe el daño real, las variables que afectan la densidad de la especie en cuestión, se diseñe las estrategias de control poblacional e indicadores de control efectivo. Todo esto sin determinar exactamente a que se denomina una especie dañina o perjudicial.

La provincia de Tucumán no adhirió a la Ley Nacional de Fauna, pero cuenta con una serie de instrumentos legales que regulan el accionar sobre la fauna silvestre:

1. Ley de Recursos Naturales Renovables y Áreas Naturales Protegidas N° 6292, Capítulo IV. Fauna Silvestre. Es muy similar a la Ley Nacional de Fauna, regula la caza y control de especies dañinas, determina las sanciones, regula el uso de compuestos tóxicos (biosidas) e incorpora a los relevamientos de fauna como obligatorios dentro de los estudios de impacto ambiental.
2. Ley N° 6253. Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento del ambiente. Es interesante la incorporación de conceptos como “funcionamiento racional de los ecosistemas humanos -urbano y agropecuario- y natural” “regulación dinámica del ambiente” “armonizar las interrelaciones de naturaleza - desarrollo – cultura” Esta ley declara el ambiente como Patrimonio de la Sociedad en sus dimensiones espacial -territorio provincial- y temporal y designa un Consejo Provincial de Economía y Ambiente para asesorar al estado en el cumplimiento de los objetivos propuestos. En cuanto a la fauna silvestre protege a todas las especies a menos que se declare como plaga por alguna ley o

decreto. Estipula que cada 5 años se debe censar la fauna para hacer un catastro e incorpora la figura de cuerpo de guardafauna provincial.

3. Ley N° 8304. Ordenamiento territorial de Bosques Nativos, el objetivo promover la conservación de los bosques nativos mediante su ordenamiento territorial, planificando y regulando el cambio del uso del suelo. Para esto se regula, controla e incrementa la superficie de bosques nativos en la provincia. Esta legislación respeta las categorías I, II y III impuestas en la Ley Nacional N°26.331. El dique Escaba y sus alrededores se incluye en la zona roja o categoría I: alto valor de conservación; aunque algunos sectores en contacto con el dique se encuentran en zona amarilla o categoría II: mediano valor de conservación. Es decir que el bosque nativo de la zona no puede ser desforestado, debe ser protegido e incluso se deben emprender actividades de reforestación y recuperación de las áreas que han sido intervenidas por el hombre.
4. La Ley Provincial N° 7.058 (B.O. 15/01/01). A través de la gestión del PIDBA y especialmente del doctor Barquez, en el año 2000 la colonia de murciélagos del dique Escaba queda legalmente protegida. Textualmente dice:

Artículo 1°.- Declarar especie protegida a la comunidad de murciélagos de la especie *Tadarida brasiliensis* que se alberga en los túneles del dique Escaba, de Jurisdicción de la empresa Hidroeléctrica Tucumán S.A.

Artículo 2°.- Prohíbese la caza, depredación de los murciélagos y cualquier modificación del medio en el que se desenvuelven los mismos.

Artículo 3°.- El Poder Ejecutivo dispondrá, por los organismos que correspondan, las medidas protectoras pertinentes y las sanciones en caso de incumplimiento de la presente ley.

Por último la Cámara de Diputados declaró a la colonia “de interés ecológico”, mediante la Resolución N°1181, considerando que se trata de una especie incluida en la Convención de Conservación de Especies Migratorias.

En el año 2014 el Dique Escaba recibió una designación Internacional, no vinculante desde lo jurídico, como Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (SICOM) otorgada por la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de Murciélagos

Teniendo en cuenta la problemática planteada en forma integral, y con la finalidad última de hacer un estudio de caso que guíe las próximas experiencias en

conservación de murciélagos de Argentina, se presentó el plan de trabajo para realizar el presente estudio de Tesis Doctoral, cuyos objetivos se presentan a continuación.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos generales

Evaluar, desde los factores abióticos (bioclimáticos), la distribución y riqueza de especies de murciélagos en la porción austral de las Yungas.

Analizar las percepciones, actitudes, valoraciones y acciones de diferentes actores sociales asociados a los murciélagos en la zona de influencia del Dique Escaba, como pilar para la conservación de estas especies y de las tradiciones locales asociadas a ellas.

1.2.2 Objetivos específicos

Determinar qué factores abióticos son relevantes para la distribución de los murciélagos y la riqueza de especie de la porción austral de las Yungas.

Analizar la relevancia del SICOM (Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) Dique Escaba en el contexto de la riqueza de especies de límite austral de las Yungas en Argentina, mediante modelados de nicho ecológico.

Caracterizar el conocimiento ecológico tradicional (CEL), percepción y actitud de los pobladores y alumnos secundarios de la zona de estudio ante los murciélagos.

Analizar el rol del Estado y de las ONGs (Organizaciones no Gubernamentales) en la conservación de la biodiversidad, usando la Colonia de *Tadarida brasiliensis* del SICOM Dique Escaba como estudio de caso.

Proponer acciones tendientes a la conservación, tanto de las especies de murciélagos como de los conocimientos locales tradicionales asociados a aquellos, así como estrategias de educación acordes con la percepción de los pobladores locales.

1.3 Área y población de estudio

La zona de Escaba (27° 66' S - 65° 76' W) se sitúa a 25 km de la ciudad de Alberdi y a 100 km al Sudoeste de la capital de la provincia de Tucumán. Se accede desde Alberdi por la ruta provincial N° 308 o por Catamarca desde la localidad de Balcozna por la ruta provincial N°9 y ambas se conectan con la ruta nacional N° 38. Cubre un total de 575 km², aproximadamente, y abarca las localidades de Escaba de Arriba, Villa de Escaba, Escaba de abajo y Batirua (Figura 1).

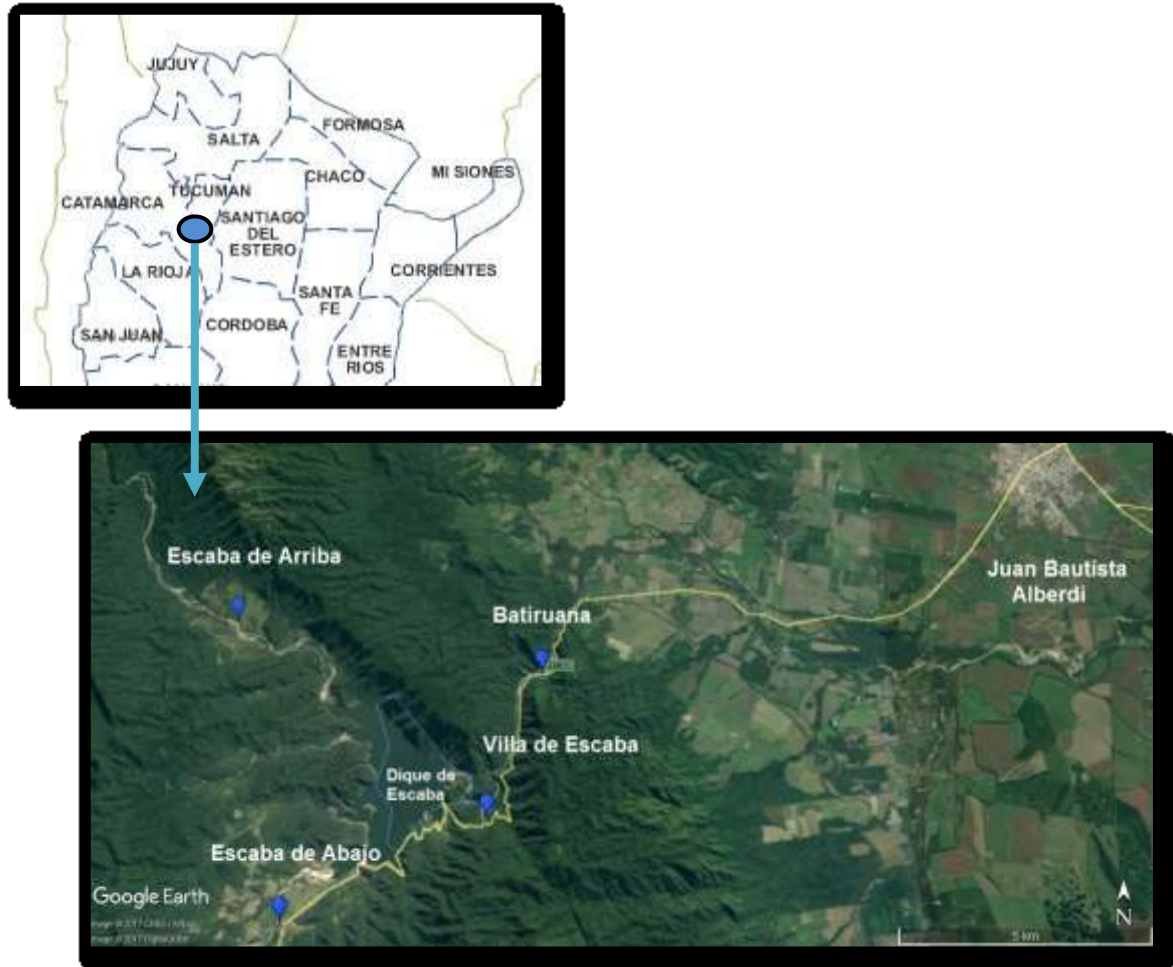


Figura 1. Ubicación del sitio y localidades de estudio.

1.3.1 Características de la Selva de Yungas.

La eco-región de Yungas, también conocida como selva Tucumano-Oranense, comprende una región localizada entre los 22° y 29° de latitud sur. A medida que la altitud aumenta se reconocen diferentes pisos de vegetación (Bukart *et al.*, 1999):

1. Selvas pedemontanas: 400 a 700 msnm, calientes y húmedas con predominancia de especies arbóreas como la Tipa Blanca (*Tipuana tipu*), Cebiles (*Anadenanthera colubrina* = *Anadenanthera macrocarpa* = *Piptadenia macrocarpa*), Pacará (*Enterolobium contortisiliquum*), Jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), Lapacho Rosado, (*Tabebuia impetiginosa*), etc.
2. Selva montana: 700 a 1500 msnm, templado-cálida y húmeda, compuesta principalmente por Laureles (*Phoebe porphiria*), Horco-Molle (*Blepharocalyx*

salicifolius), Arrayanes (*Eugenia uniflora*), Cedros (*Cedrela lilloi*), Nogal Criollo (*Juglans australis*), Cebiles (*Anadenanthera colubrina*), etc.

3. Bosque montano: 1500 a 3000 msnm, templado (con heladas invernales frecuentes) y húmedo con Alisos (*Alnus acuminata*), Pino del Cerro (*Podocarpus parlatorei*) y Nogal Criollo (*Juglans australis*).
4. Pastizal de altura: templados-fríos y sub-húmedo que alterna con parches de bosque montanos y arbustales. A mayores altitudes (+ 2000 msnm) conforman comunidades de gramíneas puras.

La vegetación del área alrededor del embalse de Escaba corresponde a la selva Montana y Pedemontana de Yungas, en el límite más austral de esta formación vegetal. La proximidad con diferentes eco-regiones como el Chaco, Monte y Puna generan ecotonos en donde aparecen especies como algarrobo (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*), Horco Cebil (*Piptadenia exelsa*), Churqui (*Acacia caven*), Tusca (*Acacia aroma*), Tala (*Celtis espinosa*), entre otros.

Desde el punto de vista del estado de conservación, el 10 % de las Yungas ya ha sido transformado por acciones antrópicas y el 5 % está bajo alguna figura de protección (Brown y Pacheco, 2005).

1.3.2 Descripción geográfica, hidrográfica y climática

Dicha área pertenece al sistema de Sierras del Sudoeste provincial. Se caracteriza por un marcado gradiente altitudinal con alturas entre los 650 msnm en el sector este y los 2500 msnm hacia el oeste, con cordones montañosos de orientación NNE-SSO y NNO-SSE. Estos cordones, a partir de la quebrada de Las Cañas, se dividen en dos brazos: la porción oriental o cumbres de Santa Ana (2493 msnm), que se continúa por la silleta de Escaba (1869 msnm) y el cerro Quico (1906 msnm) formando la quebrada del río Marapa, y la porción occidental o cumbres de Narvárez (2.375 msnm) y su continuación, la silleta de Las Higueras, que culmina en la quebrada del río Singuil. Ambos cordones tienen una orientación general NO-SE, separados por los valles de El Durazno y de Chavarría. El valle de Escaba es una depresión estructural asimétrica limitada por un lado por la ladera suave de la Silleta de Las Higueras y de los cerros Churqui y de Los Alisos y por otro por las Cumbres de San Ana, Silleta de Escaba y Cerro Quico (Santillán de Andrés y Ricci, 1980).

INTRODUCCION GENERAL

Los principales cursos fluviales son, de norte a sur, los ríos Chavarría, Huasarroyo, Las Moras, El Chorro y Singuil que confluyen en el embalse de Escaba. El río Singuil nace en territorio catamarqueño, en la sierra Atravesada, al oeste del Campo del Pucará y sigue al oeste de la sierra de Narváez, recibiendo numerosos afluentes de la sierra de Humaya, por medio del río de la quebrada de las Lajitas, luego atraviesa la serranía entre las cumbres de Narváez y de Balcozna, gracias a una discontinuidad tectónica, recibiendo los tributarios orientales de la silleta de Las Higueras. El río Chavarría nace en el portezuelo de Santa Ana y se dirige al Sureste de la cumbre de Narváez, atraviesa el cordón constituido por los cerros Churqui y Los Alisos por medio de los profundos cauces de los ríos Las Moras, Los Alisos y La Carpintería. Desde el embalse de Escaba, enclavado entre el cerro Quico y la silleta de Escaba, se origina el río Marapa. Esta cuenca hídrica, de 900 km², desemboca en el Embalse Río Hondo de la provincia de Santiago del Estero, conformando la extensa cuenca del Sali-Dulce (Kühn y Rohemeder, 1943; Santillán de Andrés y Ricci, 1980)

En la unión de los ríos Singuil y Chavarría, entre los años 1946 y 1948 se construyó el embalse de Escaba. Anualmente el embalse tiene fluctuaciones cíclicas del nivel del agua; en el período comprendido entre los meses de mayo-enero, el nivel del agua desciende desde la cota máxima hasta más de 30 m promedio, aumentando a partir de la segunda quincena de enero hasta abril, hasta alcanzar nuevamente la cota máxima. Esta fluctuación se corresponde con la marcada estación seca de la provincia (Kühn y Rohemeder, 1943; Mon y Urdaneta, 1972).

El clima es cálido y húmedo-subhúmedo a templado con inviernos secos no rigurosos y veranos cálidos, húmedos y lluviosos ya que los cordones montañosos conforman una barrera orográfica que condensan las corrientes húmedas del Atlántico Sur, permitiendo la formación boscosa (Santillán de Andrés y Ricci, 1980). Las precipitaciones anuales son de 900 a 1000 mm, y en algunos parajes alcanzan los 1300 mm, siendo el mes de febrero el más lluvioso (167 mm promedio) y agosto el menos lluvioso (30 mm promedio). Las lluvias se concentran en la época de verano a lo largo de 5 a 6 meses, en el invierno la condensación de las nubes (niebla) aportan la humedad que le da nombre a estas selvas “selvas nubladas”. Las condiciones de humedad y temperatura varían extraordinariamente debido a la variación en latitud y altitud, posición en el relieve y exposición de las laderas. La temperatura media anual es de 18° C, los inviernos no son tan rigurosos aunque existen zonas xerófitas en donde las

temperaturas son más extremas y los inviernos traen fuertes heladas. (Villalba *et al.* 1992).

1.3.3 Datos sociales poblacionales

Las poblaciones del lugar incluidas en este estudio corresponden a las siguientes localidades de la provincia de Tucumán: Escaba de Arriba, Escaba de Abajo y Villa de Escaba que pertenecen al departamento Juan Bautista Alberdi, y Batirua del departamento La Cocha. La división de esta localidad se debe a un giro que realiza el río Singuil; sin embargo, por su cercanía y acceso esta última localidad está en íntima relación a la comuna de Escaba. Por otro lado, la localidad La Calera se encuentra geográficamente separada de Escaba aunque pertenece a ella.

La zona de Escaba (27° 66' S - 65° 76' O) se sitúa a 25 km de la ciudad de Alberdi y a 100 km al Sudoeste de la capital de la provincia de Tucumán. Se accede desde Alberdi por la ruta provincial N° 308 o por Catamarca desde las localidad de Balcozna por la ruta provincial N°9. Abarca en total 575 km², aproximadamente.

En la zona se ha encontrado evidencia de las culturas Aguada y Condorhuasi, que se extienden hasta la provincia de Santiago del Estero (Cortaderas) y se cree son el resultado de la expansión de poblaciones desde Campo del Pucará y Escaba hacia la llanura chaco-santiagueña, siguiendo la red de afluentes del río Dulce (Pantorrilla y Núñez Regueiro, 2006). Para los pueblos originarios estos sitios fueron de gran importancia ya que se cree eran centros de intercambio de mercadería proveniente de pueblos originarios asentados en eco-regiones diferentes (Tartusi y Núñez Regueiro, 2003).

La población actual es mestiza, proveniente de los pueblos originarios y pobladores inmigrantes desde Europa. Con la construcción del Dique Escaba se instaló personal para realizar los análisis de la obra, sumándose una gran población de constructores, algunos de los cuales se establecieron en la zona. Sin embargo, el dique desplazó una población asentada en lo que hoy es el espejo de agua y que correspondía a la Villa de Escaba (Zerda, 2003).

La “colonización” del Dique Escaba fue proyectada por una Comisión Mixta integrada por funcionarios del Banco de la Nación Argentina y de Agua y Energía Eléctrica; requirió de un proceso de expropiación de 111 inmuebles con una superficie total de alrededor de 26000 hectáreas, que no fue concluido con éxito. Al día de hoy

INTRODUCCION GENERAL

existen grandes problemas con respecto a los títulos de propiedad de la zona entre los habitantes, la empresa licitada y el estado nacional y municipal. Incluso existen canales de riego que no han sido concluidos (Vessuri Hebe, 1973).

Las actividades económicas principales son la ganadería y agricultura a escala familiar, aunque la siembra de zapallo es de escala comercial. Existe un aporte importante del turismo, tradicionalmente con el objetivo de la pesca del pejerrey; actualmente se realizan concursos de motocross y otros deportes náuticos y además se han instalado en la zona actividades eco-turísticas y de montaña como tracking, escalada, etc. (Huerto Mancilla *et al.*, 2010)

CAPITULO II

2 DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

2.1 Introducción

2.1.1 Diversidad y distribución del ensamble de murciélagos de la zona de influencia del Dique Escaba, Tucumán, Argentina.

La eco-región de las Yungas alcanza el norte de Argentina desde Venezuela, entre los 22° y 29° de latitud sur. Es una franja de bosque húmedo subtropical muy delgada (100 km) que recorre en sentido norte-sur, por 700 km, el norte argentino, abarcando las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca (Bukart *et al.* 1999). Se distribuye desde los 400 a los 3000 msnm, sobre diferentes cordones montañosos paralelos a la cordillera de los Andes, estas características orográficas hacen que su distribución sea discontinua contactándose con eco-regiones más áridas como el Chaco, la Puna y el Monte (Bukart *et al.*, 1999).

Los ecotonos con las zonas áridas, en el límite sur de las Yungas, se denominan “Yungas de transición” y constituyen la porción más afectada por el avance de la frontera agrícola y las actividades de subsistencia de las poblaciones humanas aledañas (Bertonatti y Corcuera, 2000; Brown *et al.*, 2002). Las Yungas concentran la mayor cantidad de aéreas naturales protegidas (ANP) en la provincia de Tucumán, aunque éstas no son coincidentes con los “hotspot” (zonas calientes) de conservación de mamíferos de la provincia (Tabeni *et al.*, 2004). Por otro lado, en la provincia de Catamarca, donde se distribuye la porción más austral de las Yungas, no existe ningún ANP legalmente reconocida. De esta manera, la falta de protección efectiva y la alta presión recibida por las actividades antrópicas, hacen de la porción austral de las Yungas un área vulnerable desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad.

La eco-región de las Yungas es un área de alta diversidad de mamíferos en Argentina, teniendo en cuenta la riqueza total de especies de mamíferos y el número de especies endémicas (Ojeda *et al.*, 2003). Se registran 32 especies exclusivas de mamíferos en las Yungas de Argentina, de los cuales tres son quirópteros (*Micronycteris microtis*, *Anoura caudifer* y *Sturnira oporaphilum*) (Barquez *et al.*, 2006). Sin embargo, las poblaciones animales pueden disminuir en densidad ya que es el borde del rango de distribución de esta eco-región (Hengeveld y Haeck, 1982;

Brown, 1984), haciendo a estas poblaciones más vulnerables a las extinciones locales (Ceballos y Ehrlich, 2002). Otros factores que explican la distribución de especies de mamíferos y los patrones riqueza en la porción austral de las Yungas son la fragmentación antrópica y la discontinuidad natural de sus bosques, disminución de la composición y estructura de la vegetación, aumento en la estacionalidades climática e interacciones biológicas y ecológicas (Ojeda y Mares, 1989; Barquez y Díaz, 2001; Ojeda *et al.*, 2008).

Debido a la estrecha distribución de las Yungas en sentido norte-sur, la riqueza declina en el gradiente latitudinal (Hillebrand, 2004). En los ensambles de murciélagos estudiados en la porción más austral de las Yungas, la tasa de disminución es mayor que en otros grupos taxonómicos, ya que la riqueza disminuye en un 50 % por debajo de los 23° o 24° (Barquez y Díaz, 2001; Ojeda *et al.*, 2008). La familia Phyllostomidae presenta la disminución más marcada en torno al gradiente de latitud, Noctilionidae se mantiene constante y las familias Vespertilionidae y Molossidae muestran un recambio de especies, manteniendo su riqueza y dominando (en cuanto al número de especies) los ensambles de murciélagos (Barquez y Díaz, 2001). Otro factor menos estudiado, pero no menos importante, son las variables antropogénicas como ser: turismo, avance de la frontera agrícola, expansión de zonas urbanas, destrucción de refugios (Díaz *et al.*, 2006). Se ha observado que los murciélagos pueden ser desplazados a sitios de pocos recursos alimenticios para evitar zonas de presión antrópica (Cousins y Compton, 2005), como presenta el área de estudio.

Estudios precedentes indican que las Yungas es la tercera eco-región más diversa para los murciélagos en Argentina, ya que contiene 66% de las 66 especies registradas en el país (Barquez y Díaz, 2001, 2009; Díaz *et al.*, 2016). Particularmente en la zona de Escaba, ubicada a los 27° de latitud sur en la provincia de Tucumán, se conocían cuatro especies de murciélagos (*Chrotopterus auritus*, *Myotis dinellii*, *Promops nasutus* y *Tadarida brasiliensis* (Barquez *et al.*, 1999). Sin embargo, en un estudio reciente realizado por Gamboa Alurralde *et al.* (2017), se registraron 10 especies más a la quiroptero fauna de la zona. En comparación con las especies registradas para Tucumán, el ensamble de esta zona está conformado por 10 especies de la familia Vespertilionidae (71,4% del total de especies de la provincia), tres de la familia Phyllostomidae (21,4%) y una de Molossidae (7,2%) (Gamboa Alurralde *et al.*, 2017).

Según Gamboa Alurralde *et al.* (2017), la riqueza de especies registrada en el área de estudio es alta comparada con otros estudios en los bosques de Yungas próximos. En general, las especies registradas han sido asociadas a las eco-regiones de Yungas y Chaco Seco; pero algunas, como *Myotis keaysi* se asocian específicamente a las Yungas y otras como *Promops nasutus* a la eco-región de Chaco (Gamboa Alurralde *et al.*, 2017). Cabe destacar la presencia de especies raras como *Eptesicus diminutus*, *Histiotus laeophotis*, *H. macrotus* y *Myotis keaysi* (Gamboa Alurralde *et al.*, 2017). Existe la posibilidad de que especies como *Sturnira oporaphilum*, *Artibeus planirostris* y *Eumops glaucinus*, que ya han sido registradas en otras localidades de la porción sur de las Yungas, también habiten la zona de Escaba (Gamboa Alurralde *et al.*, 2017). Una especie particularmente rara, *Chrotopterus auritus*, fue capturada próxima a la colonia de *Tadarida brasiliensis* establecida en el Dique Escaba, siendo posible que se alimente de forma oportunista cuando los murciélagos salen de su refugio (Barquez y Díaz, 2001).

2.1.2 Sitios y Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (SICOMs y AICOMs)

Con el fin de contribuir a la conservación de la colonia del Dique Escaba, dicho dique fue reconocido en 2013 como Sitio de Importancia para la Conservación de los Murciélagos (SICOM). Sin embargo, sobre la base de la diversidad registrada y potencial del área de Escaba, podría ser postulada como Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos. Esta designación, al igual que SICOM, es otorgada por la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM).

En Argentina existen ocho AICOMs, de las cuales cinco se encuentran dentro de la eco-región de Yungas: Parque Potrero Yala (Jujuy), Acambuco-Piquirenda (Salta), Las Capillas (Jujuy), Las Lancitas (Jujuy) y El Rey (Salta). Cuatro son áreas naturales protegidas designadas a nivel provincial o nacional y una (Las Capillas) corresponde a tierras privadas. La zona de Escaba sería el primer AICOM para la provincia de Tucumán y su planificación requiere la generación de información a escala local. A pesar de no ser designaciones vinculantes desde lo legal, las declaraciones de SICOM y AICOM, han demostrado ser acciones de conservación eficientes. Mientras que los SICOM protegen el refugio, por lo general, de una especie; los AICOM refieren a áreas más extensas que benefician incluso otras taxas. Por ejemplo, un artículo reciente

muestra que la zona del dique Escaba es muy interesantes desde el punto de vista de la avifauna (Echevarría y Fanjul, 2016)

La toma de decisiones sobre el manejo u ordenamiento de los territorios se llevan a cabo a escalas locales, delimitadas por cuestiones político-administrativas (Brown *et al.*, 2002). Sin embargo, los análisis de riqueza de especies y de zonas importantes para la conservación, por lo general, se realizan en escalas espaciales grandes, por ejemplo continental (Ojeda *et al.*, 2003, 2008). El diagrama BAM (Soberón y Peterson, 2005) representa los factores bióticos (B), abióticos (A) y de accesibilidad o movilidad (M) que determinan las áreas de distribución de las especies. El área ocupada por la especie ($B \cap A \cap M$) es el espacio donde estos factores coinciden geográficamente, y nos permite estudiar cómo su variación espacial y temporal afectará la distribución de una especie (Hutchinson, 1958).

La información de A está disponible a diversas resoluciones espaciales y temporales, mientras que M debería calcularse a partir de la capacidad de dispersión de la especie a través del tiempo. En la práctica, debido al amplio desconocimiento de B, se suele operar con los factores A y M, aunque B ha sido mencionado como un factor importante que condiciona la distribución de los murciélagos en el Neotrópico (Barquez y Díaz, 2001), tanto a escala local como regional. Los modelos de distribución potencial han demostrado ser un insumo estratégico a la hora de contextualizar y priorizar áreas estratégicas para la conservación de murciélagos (Vargas *et al.*, 2010, Castilla *et al.*, 2013). La utilización del programa MaxEnt permite generar estimaciones de la distribución de especies, utilizando sólo registros de presencia, incluso si los puntos de presencias son escasos (Phillips *et al.*, 2006), como suele suceder con especies como la de murciélagos.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar, desde los factores abióticos (bioclimáticos), la distribución y riqueza de especies de murciélagos en la porción austral de las Yungas. Permittiéndonos así contextualizar la relevancia de este ensamble local (Dique Escaba y sus alrededores) para la conservación de los murciélagos en esta área.

2.2 Materiales y métodos

2.2.1 Área de estudio

La eco-región de las Yungas se extiende en Argentina desde los 22° a los 29° de latitud sur, al noroeste de Argentina en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca.

El clima es cálido y húmedo, las lluvias se concentran en la época estival y oscilan entre 900 y 1300 mm anuales (Bukart *et al.*, 1999).

La estructura montañosa genera un gradiente altitudinal muy marcado que condiciona los factores climáticos, generando pisos altitudinales de vegetación. (Bukart *et al.* 1999): 1. Selva Pedemontana, 400 a 900 msnm; 2. Selva Montana, 900 a 1600 msnm; 3. Bosque Montano, 1600 a 2300 msnm; 4. Pastizal de Altura, 2300 a 3000 msnm.

Debido a las características orográficas, su distribución latitudinal es discontinua, generando masas boscosas que pueden ser divididas en: sector Norte, Centro y Sur (Brown *et al.*, 2002). El límite sur ha sido discutido por numerosos autores y el criterio elegido es aquel que abarca todos los elementos de las Yungas (Brown, 1995). Estos elementos son especies arbóreas y conformaciones vegetales presentes en áreas donde la composición y estructura de la vegetación responde a otras eco-regiones (Brown *et al.*, 2002).

En este estudio, como punto de referencia se tuvo en cuenta el grillado realizado en el trabajo de Ojeda (*et al.* 2003), donde se determinan los hotspot para la conservación de mamíferos del Neotrópico templado. El presente trabajo se concentra en la porción sur de las Yungas (provincias de Tucumán y Catamarca), en su extremo más austral, entre los 27° y 29° (Figura 2).

Según el mapa de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativos de la provincia de Tucumán (Ley N° 8.304/2010), el área de los alrededores al Dique Escaba, ubicada en la zona sur del departamento Alberdi, es considerada de alto valor de conservación (Categoría I o Roja).



Figura 2. Distribución de las Yungas en Argentina y delimitación del área de modelado (porción austral de las Yungas).

2.2.2 Modelos de distribución potencial

Para elaborar modelos de distribución potencial de aquellas especies que cuentan con 10 o más registros se utilizaron puntos de presencia de murciélagos dentro del área de estudio. Los registros fueron obtenidos de una base de datos elaborada por la Dra. Mónica Díaz que incluye especímenes depositados en museos, colecciones personales y publicaciones (Barquez *et al.*, 1999; Barquez y Díaz, 2001; Sandoval *et al.*, 2010; Barquez *et al.*, 2011; Gamboa Alurralde *et al.*, 2016, 2017). Dicha base de datos ha sido cotejada cuidadosamente durante varios años por la autora atendiendo las coordenadas geográficas, modificaciones taxonómicas y re-identificaciones de especies. Para este trabajo seguimos la clasificación taxonómica sugerida en la clave de murciélagos de Sudamérica (Díaz *et al.*, 2016).

Las estimaciones de las distribuciones potenciales fueron realizadas mediante modelos de nicho ecológico con el software MaxEnt v 3.3, el cual utiliza el principio de máxima entropía. Este considera que para estimar una distribución de probabilidad desconocida, la solución menos sesgada es aquella que maximiza su entropía, sujeto a algunas limitantes (asociación entre localidades de presencia y variables ambientales) (Phillips *et al.*, 2006; Phillips y Dudík, 2008). MaxEnt ha sido desarrollado para trabajar solamente con localidades de presencia, demostrando un excelente desempeño, aún con escasos registros de presencia (Elith *et al.*, 2006). Debido a que los registros utilizados son casuales o resultado de proyectos específicos y el esfuerzo de muestreo

no es uniforme en toda el área de estudio se utilizó una capa de conglomerado. Al incorporar al modelado esta capa de sesgo se evitar la influencia de la densidad de registros (Kramer Schadt *et al.*, 2013).

Para seleccionar las variables a ser utilizadas se realizó un Análisis de Componente Principales, utilizando el total de registros de las 27 especies registradas y todas las celdas del área de estudio. En el ACP se cotejaron las 19 variables bioclimáticas de la base de datos WorldClim (Hijmans *et al.*, 2005) y tres variables topográficas: altitud, pendiente y escabrosidad o heterogeneidad de la pendiente. Las variables pendiente y escabrosidad se obtuvieron, mediante un software de GIS desde la capa de altitud, que fue obtenida de la base de datos WorldClim. La resolución espacial fue de 30 segundos ($\sim 1 \text{ km}^2$) y todas las capas fueron recortadas siguiendo los puntos de cortes del área de estudio antes mencionados.

Fue utilizado el protocolo de modelado detallado en Torres y Jayat (2010). Se realizaron 100 modelos (corridas) para cada especie, en cada corrida se apartó aleatoriamente el 70% de los registros para entrenamiento y el 30% para validación. De estas 100 corridas, se seleccionaron los 10 modelos con mejor bondad de ajuste para luego ser promediados. Los modelos fueron seleccionados según los valores más altos del Área Bajo la Curva (AUC, según sus siglas en inglés) de la Característica Operada por el Receptor (ROC, según sus siglas en inglés). El AUC representa una medida simple de la precisión del modelo (Fielding y Bell, 2002). De esta manera se minimizaron los errores “de comisión” (es decir, la predicción de presencia de una especie en lugares en los que no se encuentra) y “de omisión” (la predicción de ausencia de una especie en sitios donde ha sido registrada), en forma análoga a Anderson *et al.* (2002). La exactitud máxima de la prueba correspondería a un valor de AUC de 1 y la mínima a un valor de 0.5 (no mejor que el azar), por lo que aquellos modelos con un $\text{AUC} < 0,6$ no poseen un buen ajuste, por lo que fueron desestimados (Lobo *et al.*, 2008).

2.2.3 Mapas de riqueza

Para la obtención del mapa de riqueza se utilizaron los modelos de distribución potenciales significativos y las capas de puntos de presencia de las especies no modeladas. Para superponer mapas individuales es necesario que estos tengan carácter binario (presencia/ausencia). Para esto, en el caso de las especies modeladas se

seleccionó un umbral de corte (la probabilidad mínima a la cual la presencia de la especie se considera esperable) (Liu *et al.*, 2013). Se seleccionó umbral logístico de la presencia del entrenamiento del percentil 10%, proporcionado por el programa MaxEnt para este fin. Este umbral permite la determinación del hábitat crítico para la especie y es el más ampliamente utilizado como insumo para la conservación de especies de murciélagos (Bellamy *et al.*, 2013).

En el caso de las especies que no fueron modeladas, mediante un software de GIS, se obtuvieron imágenes binarias, donde los pixeles con presencia adquieren de valor 1 y donde no se ha registrado la especie tiene de valor 0. Los mapas binarios de especies modeladas y no modeladas fueron superpuestos para obtener el mapa final de riqueza.

2.3 Resultados

En el área de modelado se registran 27 especies de murciélagos, con un total de 256 registros (Tabla 2). Seis de estas especies pertenecen a la familia Phyllostomidae, 16 Vespertilionidae y 5 Molossidae. Cada especie varía entre 2 y 34 localidades de presencia cada una, las especies con mayor número de registros son *Myotis dinellii* y *Tadarida brasiliensis*. *Desmodus rotundus*, *Lasiurus cinereus*, *Sturnira lilium*, *Eptesicus furinalis*, *Histiotus laeophotis*, *Histiotus macrotus*, *Lasiurus blossevillii* y *Sturnira erythromos* obtuvieron entre 11 y 20 registros; y las restantes 19 especies fueron citadas siete o menos veces.

Todas las especies están presentes en la provincia de Tucumán, mientras que sólo 17 especies presentan registros en Catamarca.

Tabla 2. Determinación taxonómica, número de registros y localidad de presencia por provincia de cada especie analizada.

Familia	Especie (N° de registros)	Localidad (Depto. y Pvcia.)	Latitud	Longitud
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i> (2)*	Taco Ralo, Quebrada del Toro (Graneros, Tucumán)	-65.192289	-27.837331
		Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros, Tucumán)	-65.666772	-27.083392
	<i>Chrotopterus auritus</i> (2)	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.6736111	-27.7422222
		Dique Escaba (Alberdi, Tucumán)	-65.7626389	-27.6575
	<i>Desmodus rotundus</i> (18)	Potrero River Dike, Potrero, Approx. 13 km N Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.31135	-27.497011
		Choya, 13 km NNW of Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.383236	-27.521331
		Andalgalá, Catamarca	-66.315544	-27.610525
		Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros,	-65.666772	-27.083392

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

	Tucumán)			
	5,2 km Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.299328	-28.840736	
	6 km al NW de Villa de Escaba, Escaba de Arriba (Alberdi, Tucumán)	-65.791361	-27.635242	
	Puente Ruta Prov. 1, frente a Banda Varela (Capital, Catamarca)	-65.7263	-28.432606	
	Monte Bello, margen derecha del Río Medina (Río Chico, Tucumán)	-65.750033	-27.366753	
	Casa de Piedra, Río Los Sosa, ruta 307, km 24.9 (Monteros, Tucumán)	-65.666689	-27.066758	
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111	
	Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689	
	Kilómetro 16, Ruta 307 (Monteros, Tucumán)	-65.666881	-27.100167	
	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.6736111	-27.7422222	
	Finca Collagasta, 3 km al N de Collagasta (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.722139	-28.323456	
	Río del Valle, Camping La Carrera (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.722164	-28.366167	
	22 km al SE de Villa de Escaba sobre ruta provincial N° 9 (Paclín, Catamarca)	-65.782417	-27.7968	
<i>Sturnira erythromos</i> (18)	Casa de Piedra, Río Los Sosa, ruta 307, km 24.9 (Monteros, Tucumán)	-65.666689	-27.066758	
	Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros, Tucumán)	-65.666772	-27.083392	
	Kilómetro 16, Ruta 307 (Monteros, Tucumán)	-65.666881	-27.100167	
	Murallón del Dique Escaba (Alberdi, Tucumán)	-65.7632	-27.65815	
	6 km al NW de Villa de Escaba, Escaba de Arriba (Alberdi, Tucumán)	-65.791361	-27.635242	
	Santa Rosa, Parque Nacional Campo de los Alisos, 15 km W Alpachiri (Chicligasta, Tucumán)	-65.898547	-27.287692	
	Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575	
	Río Pueblo Viejo, Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.616747	-27.216711	
	Parque Provincial El Cochuna, km 40 sobre ruta 47 (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689	
	El Naranjal (Monteros, Tucumán)	-65.683539	-27.0334	
	Río Los Sosa, Ruta 307, km 24 (Monteros, Tucumán)	-65.666689	-27.066758	
	Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
	Cuesta del Clavillo, 3 Km SW La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.963208	-27.848181	
	Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.6685	-27.191667	
	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.6736111	-27.7422222	
	Dique Escaba(Alberdi, Tucumán)	-65.7626389	-27.6575	
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111	
	Bella Vista (El Alto, Catamarca)	-65.491667	-28.624722	
	<i>Sturnira lilium</i> (16)	Kilómetro 16, Ruta 307 (Monteros, Tucumán)	-65.666881	-27.100167
		Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917
Río Pueblo Viejo, Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)		-65.616747	-27.216711	
Casa de Piedra, Río Los Sosa, ruta 307, km 24.9 (Monteros, Tucumán)		-65.666689	-27.066758	
Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros, Tucumán)		-65.666772	-27.083392	
Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)		-65.915208	-27.322689	
Los Sarmientos (Río Chico, Tucumán)		-65.700092	-27.416725	
El Naranjal (Monteros, Tucumán)		-65.683539	-27.0334	
Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)		-65.673615	-27.742229	
Concepción (Chicligasta, Tucumán)		-65.583514	-27.333578	

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

Vespertilionidae		Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417
		La Merced (Paclín, Catamarca)	-65.683508	-28.166669
		Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575
		Murallón del Dique Escaba (Alberdi, Tucumán)	-65.7632	-27.65815
		El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111
	<i>Sturnira oporaphilum</i> (3)	Toma Río Horqueta (Monteros, Tucumán)	-65.7525	-27.144722
		Santa Rosa, Parque Nacional Campo de los Alisos, 15 km W Alpachiri (Chicligasta, Tucumán)	-65.898547	-27.287692
		Casa de Piedra, Río Los Sosa, ruta 307, km 24.9 (Monteros, Tucumán)	-65.666689	-27.066758
	<i>Dasypterus ega</i> (5)	Murallón del Dique Escaba (Alberdi, Tucumán)	-65.7632	-27.65815
		Chumbicha, 7 km al N (Capayán, Catamarca)	-66.2335972	-28.8667222
		Acheral (Monteros, Tucumán)	-65.450106	-27.116778
		Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
		7 km Los Morteros (Los Altos, Catamarca)	-65.600072	-28.633883
	<i>Eptesicus diminutus</i> (2)	Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917
		El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111
<i>Eptesicus furinalis</i> (12)	1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837	
	Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.6685	-27.191667	
	Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917	
	Puente Ruta Prov. 1, frente a Banda Varela (Capital, Catamarca)	-65.7263	-28.432606	
	Río del Valle, badén El Pantanillo (Capital, Catamarca)	-65.785686	-28.548	
	Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578	
	Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
	San Antonio de la Falda (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.691333	-28.423661	
	Potrero River Dike, Potrero, Approx. 13 km N Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.31135	-27.497011	
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.054444	-28.677222	
	Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033	
El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111		
<i>Histiotus laeophotis</i> (11)	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
	El Durazno, 8 km S cruce rutas 38 nueva y vieja, por ruta vieja, 762 m (Paclín, Catamarca)	-65.602286	-28.105011	
	22 km al SE de Villa de Escaba sobre ruta provincial N° 9 (Paclín, Catamarca)	-65.782417	-27.7968	
	Miraflores (Capayán, Catamarca)	-65.907794	-28.601397	
	5.2 Km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.2993278	-28.8407361	
	Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575	
	Cuesta del Clavillo, 3 Km SW La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.963208	-27.848181	
	Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689	
	El Naranjal (Monteros, Tucumán)	-65.683539	-27.0334	
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.253806	-28.807525	
<i>Histiotus macrotus</i> (20)	22 km al SE de Villa de Escaba sobre ruta provincial N° 9 (Paclín, Catamarca)	-65.782417	-27.7968	
	Cuesta del Clavillo, 3 Km SW La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.963208	-27.848181	
	Confluencia entre ríos Mina y Candado (Andalgalá, Catamarca)	-66.259631	-27.393444	
	El Nogalar, Ruta 307 (Monteros, Tucumán)	-65.666736	-27.016942	

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

	Sierra de Ancasti, Ruta 2 (Ancasti, Catamarca)	-65.619336	-28.556828
	Potrero River Dike, Potrero, Approx. 13 km N Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.31135	-27.497011
	Las Estancias (Andalgalá, Catamarca)	-66.023889	-27.498611
	Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575
	La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.952114	-27.330622
	El Rodeo (Ambato, Catamarca)	-65.877897	-28.210556
	Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.253806	-28.807525
	Choya, 13 km NNW of Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.383236	-27.521331
	Balneario El Caolín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
	Andalgalá, Catamarca	-66.315544	-27.610525
	Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.6685	-27.191667
	Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111
	5,2 km Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.2993278	-28.8407361
<i>Histiopus montanus</i> (2)*	El Rodeo (Ambato, Catamarca)	-65.8778972	-28.2105556
	Las Estancias (Andalgalá, Catamarca)	-66.023889	-27.498611
<i>Lasiurus blossevillii</i> (16)	Acheral (Monteros, Tucumán)	-65.450106	-27.116778
	La Madrid (Graneros, Tucumán)	-65.247433	-27.645867
	Santa Rosa, Parque Nacional Campo de los Alisos, 15 km W Alpachiri (Chicligasta, Tucumán)	-65.898547	-27.287692
	22 km al SE de Villa de Escaba sobre ruta provincial N° 9 (Paclín, Catamarca)	-65.782417	-27.7968
	Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417
	Reserva La Florida, 7 km al Oeste de Ibatín, sobre Río Pueblo Viejo (Monteros, Tucumán)	-65.6319666	-27.2487605
	Ingenio Santa Lucía (Monteros, Tucumán)	-65.516719	-27.100189
	Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578
	Río San Pablo, 3 km NW Concepción (Capayán, Catamarca)	-66.066892	-28.700211
	Potrero River Dike, Potrero, Approx. 13 km N Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.31135	-27.497011
	Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.253806	-28.807525
	Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
	Andalgalá, Catamarca	-66.315544	-27.610525
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111
	7,5 km Concepción (Capayán, Catamarca)	-66.033594	-28.633339
<i>Lasiurus cinereus</i> * (11)	CAPE, San Fernando del Valle de Catamarca (Capital, Catamarca)	-65.765238	-28.45989
	8 km N Chaquiago, along Río Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.310522	-27.470311
	Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros, Tucumán)	-65.666772	-27.083392
	Río San Pablo, 3 km NW Concepción (Capayán, Catamarca)	-66.0668917	-28.7002111
	Potrero River Dike, Potrero, Approx. 13 km N Andalgalá (Andalgalá, Catamarca)	-66.31135	-27.497011
	Estancia Las Juntas (Ambato, Catamarca)	-65.900044	-28.133406
	Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

		5.2 Km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.2993278	-28.8407361	
<i>Myotis albescens</i> (7)		1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837	
		Arroyo Mista (Leales, Tucumán)	-65.130042	-27.224903	
		Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917	
		Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.262919	-27.511872	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578	
		Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
<i>Myotis dinellii</i> (34)		1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837	
		Pueblo Viejo, app. 30 km de ruta 38 (Monteros, Tucumán)	-65.561761	-27.901183	
		Los Bulacios (Cruz Alta, Tucumán)	-65.2155028	-27.0010926	
		Parque Nacional Los Alisos (Chicligasta, Tucumán)	-65.856494	-27.290978	
		Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917	
		Puente Ruta Prov. 1, frente a Banda Varela (Capital, Catamarca)	-65.7263	-28.432606	
		El Durazno, 8 km S cruce rutas 38 nueva y vieja, por ruta vieja, 762 m (Paclín, Catamarca)	-65.602286	-28.105011	
		Río del Valle, Camping La Carrera (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.722164	-28.366167	
		Río del Valle, badén El Pantanillo (Capital, Catamarca)	-65.785686	-28.548	
		Las Estancias (Andalgalá, Catamarca)	-66.023889	-27.498611	
		Río Pueblo Viejo, Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.616747	-27.216711	
		Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689	
		Las Pavas, Aconquija (Chicligasta, Tucumán)	-65.866906	-27.250239	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		Murallón del Dique Escaba (Alberdi, Tucumán)	-65.7632	-27.65815	
		Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578	
		Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
		Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547	
		Río San Pablo, 3 km NW Concepción (Capayán, Catamarca)	-66.0668917	-28.7002111	
		Puesto Fronterizo, 6 km W La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.966758	-27.316739	
		Mollecito, 30 km SE Andalgalá (Pomán, Catamarca)	-65.853488	-28.1754	
		Estancia Las Juntas (Ambato, Catamarca)	-65.900044	-28.133406	
		El Rodeo-Las Juntas (Ambato, Catamarca)	-65.889786	-28.166387	
		El Rodeo (Ambato, Catamarca)	-65.8778972	-28.2105556	
		Cuesta La Cebila, Hwy 60 (Capayán, Catamarca)	-66.366803	-28.716678	
		Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575	
		Chumbicha, 7 km al N (Capayán, Catamarca)	-66.2335972	-28.8667222	
		Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.253806	-28.807525	
		Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033	
		Andalgalá, Catamarca	-66.315544	-27.610525	
		24,1 km Humaya (Ambato, Catamarca)	-65.943481	-28.002297	
		5.2 Km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.2993278	-28.8407361	
	<i>Myotis keaysi</i> (7)		Batiruana (Alberdi, Tucumán)	-65.744525	-27.636558
			Dique Sumampa 8 km al O de los Altos (Santa Rosa, Catamarca)	-65.572792	-28.069169
		Río del Valle, Camping La Carrera (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.722164	-28.366167	

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

Molossidae		Finca Collagasta, 3 km al N de Collagasta (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)	-65.722139	-28.323456	
		Río del Valle, badén El Pantanillo (Capital, Catamarca)	-65.785686	-28.548	
		El Nogalar, Ruta 307 (Monteros, Tucumán)	-65.6667361	-27.0169417	
		El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111	
	<i>Myotis nigricans</i> (6)	Parque Provincial El Cochuna (Chicligasta, Tucumán)	-65.915208	-27.322689	
		Monte Bello, margen derecha del Río Medina (Río Chico, Tucumán)	-65.750033	-27.366753	
		La Puerta (Ambato)	-65.800192	-28.16675	
		San Fernando del Valle (Capital, Catamarca)	-65.783592	-28.466711	
		Acheral (Monteros, Tucumán)	-65.450106	-27.116778	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
	<i>Myotis riparius</i> (7)	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		Batiruana (Alberdi, Tucumán)	-65.744525	-27.6365583	
		Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán 22 km al SE de Villa de Escaba sobre ruta provincial N° 9 (Paclín, Catamarca)	-65.762639	-27.6575	
		Río Pueblo Viejo, Reserva Provincial La Florida (Monteros, Tucumán)	-65.616747	-27.216711	
		Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
		El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111	
	<i>Eumops bonariensis</i> *(4)	Vella Vista (Leales, Tucumán)	-65.303992	-27.022289	
		1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111	
	<i>Eumops patagonicus</i> *(5)	Las Talas, 4 km al N de Bella Vista (Leales, Tucumán)	-65.287369	-27.510872	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		Reserva La Florida, 7 km al Oeste de Ibatín, sobre Río Pueblo Viejo (Monteros, Tucumán)	-65.6319666	-27.2487605	
		1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837	
		Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417	
	<i>Eumops perotis</i> (3)	Caspichango (Monteros, Tucumán)	-65.500053	-27.066694	
		Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229	
		Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578	
	<i>Molossus</i>	<i>Molossus molossus</i> *(2)	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229
			Arroyo El Saltón, Reserva Provincial Santa Ana (Río Chico, Tucumán)	-65.766683	-27.433417
		<i>Molossops temminckii</i> *(1)	Puente Ruta Prov. 1, frente a Banda Varela (Capital, Catamarca)	-65.7263	-28.432606
		<i>Nyctinomops macrotis</i> *(2)	Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547
			Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.054444	-28.677222
		<i>Tadarida brasiliensis</i> (34)	1 km al E de Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.2888281	-27.0035837
Caspichango (Monteros, Tucumán)			-65.500053	-27.066694	
Arroyo Mista (Leales, Tucumán)			-65.130042	-27.224903	
Taco Ralo, límite con Santiago del Estero (Graneros, Tucumán)			-65.177064	-27.907042	
Famaillá Ciudad, (Famaillá, Tucumán)			-65.402169	-27.056056	
9.9 km W jct. Hwy 47 and 40 (Santa María, Catamarca)			-66.3388963	-27.0075683	
Finca Collagasta, 3 km al N de Collagasta (Fray Mamerto Esquiú, Catamarca)			-65.722139	-28.323456	
Río del Valle, badén El Pantanillo (Capital, Catamarca)			-65.785686	-28.548	
Campo del Pucará, Borde Río del Campo, app. 12 km complejo El Alamito (Andalgalá, Catamarca)			-66.059553	-27.576864	

DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO

	8 km N Chaquiago, along Río Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.310522	-27.470311
	24,1 km Humaya (Ambato, Catamarca)	-65.943481	-28.002297
	Monteagudo (Simoca, Tucumán)	-65.262919	-27.511872
	Monte Bello, margen derecha del Río Medina (Río Chico, Tucumán)	-65.750033	-27.366753
	Tapso (El Alto, Catamarca)	-65.098997	-28.409694
	Playa Larga, Río Los Sosa, Ruta 307 km 19.7 (Monteros, Tucumán)	-65.666772	-27.083392
	Las Pavas, Aconquija (Chicligasta, Tucumán)	-65.866906	-27.250239
	Dique San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.673615	-27.742229
	Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.6575
	Concepción (Chicligasta, Tucumán)	-65.583514	-27.333578
	Río San Pablo, 3 km NW Concepción (Capayán, Catamarca)	-66.0668917	-28.7002111
	Pomán, 95 km S Andalgalá near balneario (Pomán, Catamarca)	-66.216728	-28.400028
	Las Juntas (Ambato, Catamarca)	-65.9000444	-28.1334056
	El Rodeo (Ambato, Catamarca)	-65.8778972	-28.2105556
	Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547
	Cuesta del Clavillo, 5 km S La Banderita (Andalgalá, Catamarca)	-65.975458	-27.347575
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.253806	-28.807525
	Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
	Andalgalá, Catamarca	-66.315544	-27.610525
	San Ignacio (La Cocha, Tucumán)	-65.600244	-27.750017
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111
	Bella Vista (El Alto, Catamarca)	-65.491667	-28.624722
	5.2 Km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.2993278	-28.8407361
	Chumbicha, 1 km N and W of balneario by road	-66.054444	-28.677222
<i>Promops nasutus</i> (6)	Río del Valle, badén El Pantanillo (Capital, Catamarca)	-65.785686	-28.548
	Chumbicha, 7 km al N (Capayán, Catamarca)	-66.233597	-28.866722
	Dique El Potrero (Andalgalá, Catamarca)	-66.333436	-27.533547
	Balneario El Coalín, 6 km NW Chumbicha (Capayán, Catamarca)	-66.246156	-28.817033
	Escaba de Abajo, Hostería Eskay Apu. Alberdi, Tucumán	-65.762639	-27.669917
	El Durazno (Paclín, Catamarca)	-65.598772	-28.101111

*Especies registradas por fuera del área del Dique Escaba. Bibliografía registros: Barquez *et al.*, 1999; Barquez y Díaz, 2001; Sandoval *et al.*, 2010; Barquez *et al.*, 2011; Gamboa Alurralde *et al.*, 2016, 2017.

En cuanto a su estado de conservación dos especies son consideradas Vulnerables (*Sturnira oporaphilum* y *Myotis keaysi*), dos son Potencialmente Vulnerables (*Artibeus planirostris* y *Chrotopterus auritus*) y 23 con Preocupación Menor.

2.3.1 Modelos de distribución potencial

En el ACP (APENDICE 1), realizado para seleccionar las variables a usar en el programa MaxEnt, se puede observar que los siete primeros componentes explican un 99% de la variación total de los registros reunidos, sin embargo sólo los tres primeros componentes mostraron correlación con alguna variable que supere 0,70, es decir que explique el 50% de la variación ($R^2=0,50$). Los tres primeros componentes explican casi un 89,14% de la variación total del modelo, por lo que las variables seleccionadas para realizar los modelos de distribución potencial fueron pendiente, rango anual de la temperatura y temperatura media del trimestre más frío.

De las 27 especies presentes en el área de estudio, se modelaron 10 que eran las que poseían más de 10 registros. Sin embargo, el modelo de la especie *Tadarida brasiliensis* fue desestimado ya que su AUC fue menor al deseado (Tabla 3).

Tabla 3. Bondad de ajuste de los modelos de distribución potencial y umbral logístico de la presencia del entrenamiento del percentil 10%, para cada especie.

Especies	AUC	Umbral de corte
<i>Desmodus rotundus</i>	0,94	0,54
<i>Eptesicus furinalis</i>	0,62	0,46
<i>Histiotus laephotis</i>	0,85	0,49
<i>Histiotus macrotus</i>	0,78	0,43
<i>Lasiurus blossevillii</i>	0,63	0,44
<i>Lasiurus cinereus</i> *	0,84	0,50
<i>Myotis dinellii</i>	0,94	0,47
<i>Sturnira erythromos</i>	0,94	0,52
<i>Sturnira lilium</i>	0,94	0,52
<i>Tadarida brasiliensis</i>	0,51*	-

*AUC no significativo. Modelo desestimado.

En líneas generales las especies modeladas tienen un amplia distribución potencial dentro del área de estudio; sin embargo, cuatro de ellas: *Histiotus laephotis*, *Histiotus macrotus*, *Lasiurus cinereus* y *Sturnira erythromos* poseen una probabilidad de presencia mayor en zonas montañosas, que en el área de estudio se asocia a la distribución de la eco-región de las Yungas (APENDICE 2). *Lasiurus cinereus* no posee registros en la zona de Escaba, pero distribución potencial indica que podría estar presente.

2.3.2 Mapa de riqueza

Los umbrales logísticos de la presencia del entrenamiento del percentil 10, usados para la construcción de los mapas binarios de las especies modeladas varían entre 0,43 y 0,54

(Tabla 3). La riqueza de especies aumenta coincidentemente con la distribución de la eco-región de las Yungas y la presencia los cordones montañosos; y en los ecotonos con las zonas áridas (“Yungas de transición”) (Figura 3). Los sitios con máxima riqueza registran más de siete especies, mientras que ningún pixel del mapa obtuvo una riqueza igual a 0. La disminución más drástica se observa en el margen derecho superior de la imagen, que corresponde a la porción centro-este del sur de la provincia de Tucumán, donde se encuentra un área productiva y urbana de la provincia de Tucumán.

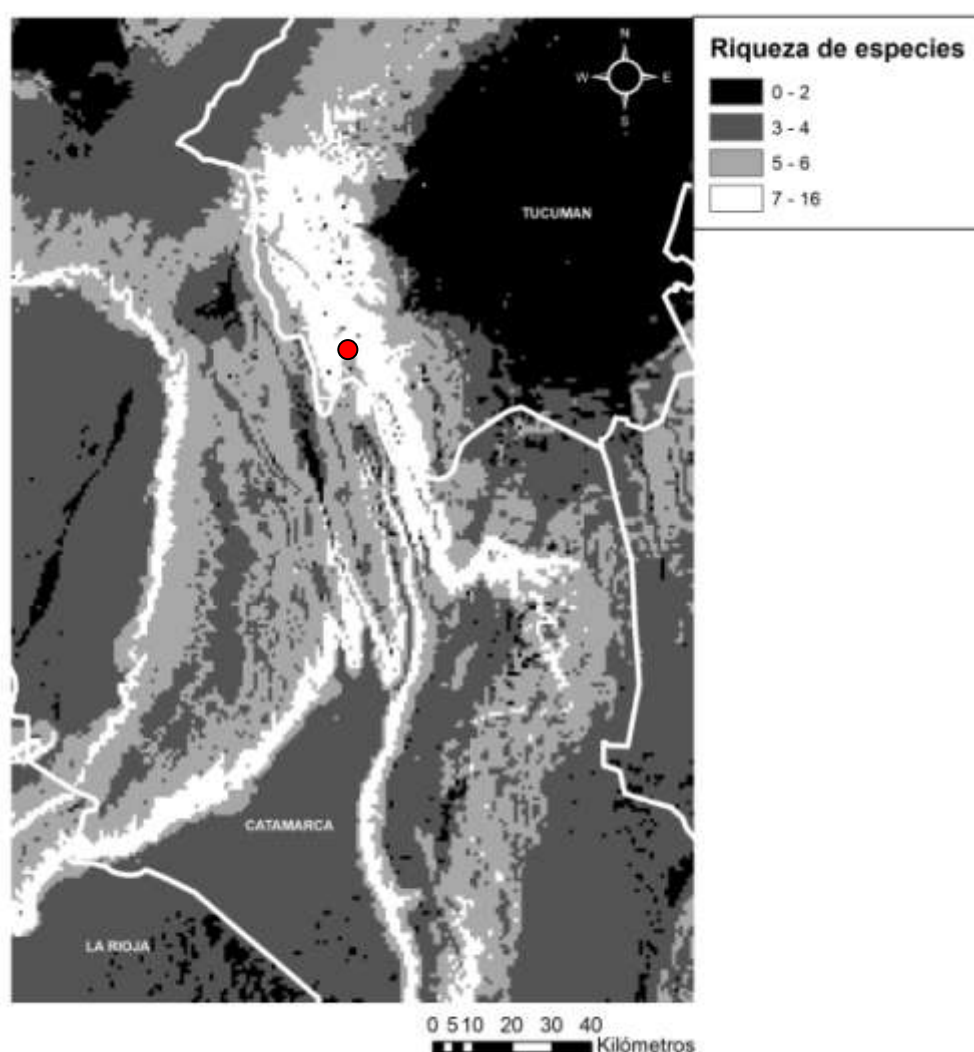


Figura 3. Mapa de riqueza de murciélagos de la porción austral de las Yungas. El círculo en rojo señala la ubicación del Dique Escaba.

La zona circundante al Dique Escaba, coincide con el área de mayor riqueza, conformada por 16 especies y es la máxima registrada para toda el área de modelado.

2.4 Discusión y conclusiones

2.4.1 Modelos de distribución potencial

Las variables obtenidas como significativas para modelar el ensamble de murciélagos de la porción austral de las Yungas han sido similares a las encontradas en otro trabajo que abarca la provincia de Córdoba (Castilla *et al.*, 2013). Numerosos trabajos de modelos de distribución potencial de murciélagos no aplican una selección previa de variables (Vargas *et al.*, 2010, Burneo y Tirira, 2014). La construcción de modelos utilizando todas las variables bio-climáticas asume que el clima explica la mayor parte del nicho fundamental de cada especie (Beaumont *et al.*, 2007). La selección de variables *a priori*, simplifica el modelo y revela las variables que influyen en la construcción del ensamble, que en este caso están asociadas a la presencia de los cordones montañosos y el aumento en la estacionalidad climática y periodos de bajas temperaturas.

Tadarida brasiliensis obtuvo un AUC por debajo del valor esperado, por lo que este modelo fue desestimado. Esto pudo deberse a que es una especie de amplia distribución y que se adapta a múltiples hábitats, incluidas las áreas urbanas. *Eptesicus furinalis* y *Lasiurus blossevillii* obtuvieron un AUC significativo pero bajo, mientras que el resto de los modelos potenciales de distribución fueron más robustos y de buen desempeño.

Cuatro de las especies modeladas: *Histiotus macrotus*, *Histiotus laeophotis*, *Sturnira erythromos* y *Lasiurus cinereus* muestran una asociación con la distribución de las Yungas que, a su vez, coincide con los cordones montañosos. Dicha asociación ha sido observada en Castilla *et al.* (2013). En el ensamble de murciélagos del área de estudio predominan especies insectívoras con distribución potencial uniforme para toda el área de modelado, con excepción de género *Histiotus*, como se dijo anteriormente. De las tres especies frugívoras registradas dos pudieron ser modeladas, los mapas muestran una distribución amplia potencial amplia, principalmente para *S. lilium*. Al respecto la bibliografía sugiere que los registros de estas especies, por fuera de la eco-región de Yungas, están asociados a los ecotonos (Barquez y Díaz, 2001).

2.4.2 Mapa de riqueza

El área de estudio presenta numerosos muestreos de murciélagos, en comparación con otras áreas de Argentina, aunque la provincia de Catamarca ha sido menos explorada. El mapa de riqueza se construyó a partir de un número mayor de mapas de registros (18), que mapas binarios obtenidos desde los modelos (9), debido al bajo número de registro. Lograr localidades de presencias para las especies de murciélagos es difícil porque son animales difíciles de capturar, sobre todo las especies insectívoras, provocando que la riqueza sea subestimada (Barnhart y Gillam, 2014). En contraposición, al no haberse incorporado variables que reflejen interacciones ecológicas (competencia y dispersión), la riqueza puede ser sobreestimada, pero no resulta significativo para la riqueza de murciélagos (Bloch *et al.*, 2011).

El mapa obtenido muestra la importancia de los bosques de Yungas en la distribución de especies de murciélagos, donde los sitios de riqueza elevada se encuentran delimitados a las zonas altas y el pedemonte. Ibisch y Mérida (2003) consideran la zona de las Yungas muy ricas en especies, debido a que son centro de diversidad de varios grupos sensibles a clima húmedo y centros de endemismo en altitudes medianas. Este trabajo aporta al análisis biogeográfico de los murciélagos de Argentina, emprendido principalmente por el Programa de Investigaciones de Biodiversidad Argentina (PIDBA), que pretende entender qué factores limitan la distribución en sentido latitudinal, y cómo se construyen los ensamblajes de estas especies en los límites de la distribución de las ecorregiones y ecotonos.

Es importante destacar el rol de los modelos de distribución potencial como herramienta para la biología de la conservación. La construcción de nuevas capas GIS a escalas regionales y locales es prioritaria con la finalidad de optimizar el uso de esta herramienta. El área de estudio se encuentra bajo la amenaza de la ampliación de la frontera agrícola, que en la provincia de Tucumán avanza desde el este (Ayarde, 1995) y en sentido sur-norte en la provincia de Catamarca (Paoli *et al.*, 2006). Para un análisis más detallado sería necesario generar capas GIS que reflejen aquellos factores de origen antrópico que están limitando o modificando la distribución de las especies de murciélagos.

2.4.3 Área de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.

En Tucumán la Reserva Provincial La Florida y la Reserva Provincial Santa Ana protegen el último remanente de pedemonte en buen estado de conservación, mientras

que en la provincia de Catamarca no existen áreas protegidas que incluyan los bosques de Yungas, siendo de gran importancia la gestión de políticas de protección sobre estas áreas. Los alrededores del Dique Escaba se encuentran dentro del piso de vegetación altitudinal de pedemonte, con sitios en buen estado de conservación, pequeñas parcelas agrícolas en uso y en otras en regeneración. La presencia del dique ha favorecido el desarrollo del turismo y actividades recreativas como el tracking y motocross, y como se expondrá en los próximos capítulos, la colonia de *Tadarida brasiliensis* es considerada un atractivo turístico.

Si un área protegida fuera declarada, debería pensarse como de usos múltiples, donde pudiera estudiarse el ensamble de murciélagos en función de actividades productivas (turismo, cultivos de baja escala y urbanización), utilizándolos como indicadores del estado de conservación (Medellín *et al.*, 2000). En el presente estudio, como en otros desarrollado recientemente (Gamboa Alurralde *et al.*, 2016, 2017), se sugiere la conformación de un AICOM en la zona de Escaba.

CAPITULO III

3 DIAGNÓSTICO ETNOBIOLOGICO: POBLADORES LOCALES

3.1 Introducción

3.1.1 Percepción y actitudes de los pobladores locales hacia los murciélagos en general y hacia la colonia del Dique Escaba (Tucumán, Argentina) en particular

Se destacan al menos cuatro factores principales que guían las actitudes y percepción de las personas hacia los animales, y marcan las interacciones que se establecen entre el hombre, la naturaleza y particularmente los animales (Kellert, 1997):

1. Los valores que las personas tienen hacia los animales y la naturaleza en general, afectan las percepciones hacia una especie en particular.
2. Las características físicas y de conducta de las especies (tamaño, inteligencia, morfología, modo de locomoción, asociaciones históricas y culturales, etc.)
3. El conocimiento y entendimientos acerca de las especies, de sus interacciones y de la importancia de su conservación.
4. Las interacciones directas entre las personas y los conflictos, el uso recreacional, los encuentros casuales, la convivencia cotidiana, etc.

3.1.2 Conceptos de Percepción y Actitud.

La percepción acerca de un elemento de la naturaleza es un producto de la interacción de la interacción del hombre a través de los sentidos con los objetos (seres vivos, paisajes, etc.), mediada por la cultura. Intervienen entonces una multiplicidad de factores: experiencias directas, conocimiento teórico (formalmente organizado-escuela), necesidades y expectativas, sumado a la trasmisión oral de cada cultura (Flip *et al.*, 1989). La percepción es biocultural porque, por un lado, depende de los estímulos físicos y sensaciones involucradas y, por otro lado, de la selección y organización de dichos estímulos y sensaciones a través del pensamiento simbólico, que se conforma a partir de estructuras culturales, ideológicas, sociales e históricas que orientan la manera como los grupos sociales se apropian del entorno, y por lo tanto pueden variar en el tiempo y en el espacio (Vargas Melgarejo, 1994). Cada individuo o grupo tiene un sistema de percepción y organización del mundo-entorno que le es propio y estos se

hacen visible en su resultado y no en su construcción (Lahitte y Bacigalupe, 2007). Sobre la fauna silvestre la percepción de la comunidad determinará el valor que le es asignado, fortaleciendo el sentido de identidad y pertenencia respecto a su cultura y cosmovisión (Lameda, 2011).

Como definición general la actitud es una predisposición a actuar o reaccionar, aprendida, dirigida hacia un objeto, persona o situación. Esta predisposición, por su parte, podrá ser evaluada permanentemente, al igual que la percepción, como positiva o negativa (Cacioppo y Petty, 1981; Eagly y Chaiken, 1993). Desde la Psicología Social es posible contemplar el modelo multidimensional de la actitud (Eagly y Chaiken, 1993) que permite poner a consideración empírica diferentes aspectos sobre la actitud, por lo que es ampliamente usado en estudios sobre conservación de fauna silvestre (Kingston, 2016), sobre todo en situaciones de conflicto en donde la actitud de los pobladores es una posible amenaza para la conservación de la especie o grupo taxonómico (Aguirre *et al.*, 2016).

Las dimensiones de la actitud propuestas por el modelo tridimensional son: cognitivas, evaluativas (afectivas o simbólicas) y conductuales. Para evaluar la dimensión afectiva, Kellert (1997) propone una escala en función de las valoraciones que los pobladores atribuyen a la fauna silvestre y así tipificar las actitudes: (a) naturalista: interés y afecto por la naturaleza; (b) científico-ecologista: la búsqueda del conocimiento acerca del funcionamiento de la naturaleza, preocupación por el ambiente y la interrelaciones entre especies; (c) estético: la naturaleza vista como bella (aspecto físico), armoniosa y equilibrada, visión artística y gráfica (visual) de la naturaleza; (d) simbólica: utilización de analogías de los elementos de la naturaleza; (e) humanista: apego emocional a ciertas especies, llevándolos a su protección, principalmente mascotas; (f) moralista: afinidad emocional y responsabilidad ética, interés en el tratamiento correcto e incorrecto de los animales, oposición a la explotación o crueldad hacia los animales; (g) negativista: las emociones negativas que permiten la supervivencia, evita la fauna silvestre por miedo o indiferencia; (h) dominador: uso y modificación del entorno natural, dominio y control observados en actividades deportivas; (i) utilitarista: ver a la naturaleza como una fuente de recursos, valor práctico y material del uso de los animales.

3.1.3 Factores que afectan la percepción y actitud hacia los murciélagos

Las actitudes y percepciones en relación a los daños o beneficios que las especies o grupo de especies proveen, son la base de conflictos con la vida silvestre y entre diferentes poblaciones humanas que comparten recursos naturales (Kellert, 1991; Bjerke y Ostdahl, 2004). Estudios preexistentes sugieren que las actitudes y percepciones difieren entre los grupos humanos según variables demográficas y socioeconómicas (Kellert, 1997; Prokop *et al.*, 2009). El comportamiento no es afectado únicamente por las percepciones y valoraciones (Dickman y Hazzah, 2016), para quienes trabajan en la conservación, comprender mejor las actitudes y la conducta real de los individuos es de gran ayuda para establecer o mejorar estrategias de conservación (Kingston, 2016).

El conocimiento ecológico tradicional (CEL), definido como un cuerpo colectivo de información, acciones y creencias que evoluciona a través de procesos adaptativos y se transmite por generaciones a través de la transmisión cultural (Berkes y Turner, 2006), también puede modificar la valoración de los pobladores sobre el objeto de conservación, como sucede con la percepción de los procesos de polinización, dispersión de semillas y control biológico aportados por las aves; pero, en general, los pobladores no asocian a los murciélagos con estos servicios ecosistémicos (Galarza y Aguirre, 2007; López del Toro *et al.*, 2009). Medrano (2011) expresa su experiencia con grupos originarios en relación a los murciélagos: “...su esfera cognitiva está basada en un escaso conocimiento de la diversidad y del papel ecológico de los murciélagos; pocas personas han visto de cerca a los murciélagos y cuando se intenta preguntar sobre su anatomía y demás no es posible que los describan”. Por lo tanto, la percepción y actitud depende también de las experiencias, del contacto directo (interacción) y de la observación en el entorno natural (Hynes, 2012). Lamentablemente, estas interacciones suelen ocurrir cuando los vampiros se alimentan de animales domésticos o se instala una colonia en una edificación humana.

Las creencias, mitos e historias existentes en la esfera simbólica, que se transmiten de generación en generación, tienen una gran influencia sobre la percepción y actitud (Prokop *et al.*, 2009). Estudios sobre pueblos originarios de México muestran que el murciélago representaba una figura dual, siendo el dios de la fertilidad y los protectores del inframundo. Ambas concepciones llevaron a una actitud positiva y de conservación hacia ellos porque eran idolatrados, y a la misma vez, temidos. Sin embargo, la llegada de la cultura europea trajo aparejado la introducción del ganado vacuno (alimento disponible). Esto provocó el crecimiento de la población de vampiros

y las interacciones negativas con el humano, estableciéndose una actitud más predominantemente negativa (Kunz, 1984; Retana Guiascón *et al.*, 2012).

Otro factor importante en la formación de la percepción y de la actitud es el sentido de utilidad. En América Latina se identificaron pocos usos para los murciélagos: elaboración de ungüentos curativos (Lizarro *et al.*, 2010) y guano como fertilizante (Frank, 1998; Shahack Gross *et al.*, 2004). La observación de murciélagos no se ha practicado tan frecuentemente como la observación de aves; sin embargo, es una actividad recreativa que ha traído beneficios económicos a los pobladores que viven cerca de los refugios de grandes colonias (Tapper, 2006; Bagstad y Wiederholt, 2013).

Con respecto a las variables socio-demográficas a medida que avanza la edad de los pobladores y su nivel educativo aumenta, la percepción se hace más positiva y el concomitamiento sobre los murciélagos es mayor (Kellert y Berry, 1987; Barnes, 2013). En cuanto al género, se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres, siendo estas últimas la que presentan una percepción y actitud más positiva a la fauna en general (Serpell, 2004; Bjerke *et al.* 1998). Mientras que la ocupación o tarea laboral no se ha fijado como factor significativo que influencia la percepción y actitud (Shafie *et al.*, 2017), ciertos autores sostienen que las personas pueden evaluar y valorar la vida silvestre según su rutina diaria y el lugar donde viven y trabajan (Miller y Hobbs, 2002).

Las especies son unidades básicas de conservación y los esfuerzos internacionales, como la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), enfocan su atención a nivel poblacional sobre cada especie. Sin embargo, nuevas miradas ponen su atención en grupos taxonómicos más amplios que atienden a la funcionalidad del ecosistema: gremios tróficos, servicios ecosistémicos y diversidad funcional (Roberts, 1987; Daily, 1997; Díaz y Cabido, 2001; Chillo y Ojeda, 2012). Particularmente los murciélagos, como dijimos anteriormente, forman parte importante de muchos procesos ecológicos (polinización, dispersión de semillas, control de poblaciones de insectos) (Kunz *et al.* 2011); sin embargo, reciben menos atención en las estrategias de conservación que otros grupos animales (Mickleburgh *et al.*, 2002).

Este grupo taxonómico se encuentra amenazado por numerosos factores tales como la destrucción de hábitat, enfermedades emergentes, contaminación, destrucción de refugios y persecución (Aguirre *et al.*, 2016). Los murciélagos son percibidos en general negativamente y también menos conocidos que otros animales: incluso la actitud de las personas hacia ellos es más hostil aún que para las serpientes (Knight,

2008, López del Toro *et al.*, 2009), dificultando las tareas de conservación. Afortunadamente, desde hace varias décadas los programas para la conservación de murciélagos a nivel mundial, latinoamericano y también en Argentina han fortalecido sus estrategias para lograr su conservación efectiva (Aguirre *et al.*, 2014; Isma'Il 2015) donde las percepciones y actitudes de los humanos hacia los murciélagos son objetivos de estudio clave (Fenton, 1996; RELCOM, 2009).

Al aumentar la población humana se incrementan las interacciones con la vida silvestre, y dependiendo de la/s especies que estén involucradas, también los potenciales conflictos (Wilson, 1988; Kunz y Reynolds, 2003) que llevan a la pérdida de biodiversidad. Pinillos (2005) expresa al respecto: *“Al reflexionar sobre las implicaciones de este paradigma [pérdida de la biodiversidad] de los sistemas vivos (organismos, sistemas ecológicos y sistemas socioculturales), se perciben también sus consecuencias éticas, adentrándonos así en la discusión de cómo la biodiversidad es componente protagónico del cuestionamiento que, cada vez más, se hace al proyecto social vigente....La ‘crisis de la biodiversidad’ no es otra que la crisis de la vida como la entendemos; esa comprensión nos envuelve a todos como miembros de un sistema sociocultural, como individuos y como organismos, diluye como falsa la presunción de que ésa es una crisis del ‘mundo natural’, en oposición al mundo construido de los humanos, y amplía la percepción de ella más allá del valor de uso, actual o potencial, de los sistemas vivos, para constituir los fundamentos de una verdadera ‘crisis existencial’ de la humanidad”*.

Evitar esta crisis no sólo requiere medidas eficaces como el establecimiento de áreas protegidas, las regulaciones legales para el uso de los recursos naturales, la promoción de cambios estructurales en las formas de producción y consumo y el control de las especies introducidas; si no también de la difusión de información y educación pública sobre los organismos nativos, sus valores, servicios, beneficios y las consecuencias de las actividades humanas sobre la biodiversidad local (Barner, 2013; Campos *et al.* 2013).

El apoyo de quienes están en contacto directo con la biodiversidad son el motor de cambio de las políticas públicas en cuestiones ambientales (Serpell, 2004), por lo que es necesario estudiar y diseñar estrategias de conservación de biodiversidad que tengan en cuenta estas opiniones e influyan luego sobre las decisiones políticas (Aziz *et al.*, 2016). Los pobladores locales han utilizado su pensamiento crítico para comprender los

procesos ecológicos y los efectos de las actividades humanas sobre ellos, desarrollando formas valiosas de administrar y conservar mejor su entorno (Feinsinger *et al.* 2010). Las percepciones y actitudes hacia la conservación de la vida silvestre, determinan el éxito o el fracaso de una intervención de conservación (Barner, 2013); por tal razón, los proyectos o programas de conservación han ido incorporando modos de comunicación con los pobladores que permite el desarrollo de acciones consensuadas para la protección de las especies.

La presencia de la colonia de murciélagos insectívoros en el Dique Escaba pone, entre los pobladores de la zona de estudio, una atención extra sobre este grupo taxonómico. En este capítulo se propone conocer la percepción, actitudes, conocimientos y valoración de los pobladores con respecto a los murciélagos en general y de la colonia en particular. Se espera que la percepción, actitud y valoración sean influenciadas positivamente a medida que el conocimiento ecológico tradicional (CEL), edad, nivel educativo y el contacto con los murciélagos aumenta. Esta información es necesaria para la conservación y el manejo de las situaciones de interacción hombre-murciélago y de la colonia.

3.2 Materiales y métodos

Se revisaron documentos de los Centros de Atención Primaria de Salud (CPAS) para recabar datos censales de la zona: población total, porcentaje de mujeres y varones, número de mascotas vacunadas de todas las localidades analizadas, excepto de Batiruana, ya que esta localidad no posee posta sanitaria y depende de una comuna alejada del sitio de estudio, por lo que en este caso se tienen sólo aproximaciones obtenidas de las entrevistas. Las localidades de Escaba de Arriba y Villa de Escaba poseen los datos agrupados ya que pertenecen a un mismo CAPS.

A continuación, se realizaron encuestas semiestructuradas y observación participante, empleándose técnicas de investigación en ciencias sociales propuestas por Bernard (1995). Los pobladores encuestados pertenecen a las localidades de Batiruana, Escaba de Arriba, Villa de Escaba y Escaba de Abajo ya que son las localidades más próximas al Dique Escaba. Cada encuesta constó de una sección estructurada referida al empadronamiento general (identificación del poblador, caracterización socio-económica, tiempo de residencia en el lugar, etc.) y una sección con preguntas abiertas referidas a los murciélagos en general y la colonia en particular.

Los datos específicos registrados en la sección estructurada fueron: edad, género, religión, ocupación, localidad en la que vive, tiempo de residencia, estudios alcanzados y ocupación. Para realizar los análisis se utilizó una categoría de ocupación (Anexo 1) en función de la afinidad laboral y la posibilidad, que esta les brinda de tener contacto con la naturaleza en general y con los murciélagos en particular. Para esto, las personas pensionadas y jubiladas fueron clasificadas en función de la actividad realizada al momento de recibir el beneficio. Para incluir educación como factor de análisis se construyeron cuatro categorías (Anexo 1) que reflejan el nivel de estudios alcanzados, por más que no hayan concluido el ciclo escolar (Tabla 3).

En la sección semiestructurada se indagó acerca de los conocimientos, usos percepción y actitudes hacia los murciélagos respetando los siguientes ítems:

1. Grado de conocimiento: éste fue estipulado a través de la indagación de cinco ítems de evaluación de 20 puntos de cada uno (número de etnoespecies de murciélagos que reconocen, dónde viven, a qué grupo de animales los asocian, alimentación, transmisión de enfermedades y formas de exclusión). Se define como etnoespecie la identidad folclórica reconocida por los habitantes locales referida mediante un nombre vernáculo. Las cinco respuestas correctas alcanzan un valor total de 100. Esta evaluación fue elaborada teniendo en cuenta las respuestas frecuentes de las entrevistas y la nota final fue utilizada como factor en los Modelos Lineales Generalizados (MLG).
2. Usos y utilidades directas e indirectas de los murciélagos. Este ítem fue usado como variable explicativa de tipo binomial (mencionan usos o no mencionan usos) en los MLG de actitud.
3. Mitos y creencias sobre los murciélagos. Al igual que el ítem anterior este ítem fue usado como variable explicativa de tipo binomial, la que toma valor 0 si el poblador no mencionó algunos de los mitos registrados.
4. Grado de contacto: si ha visto, tocado o convivido con murciélagos. Para ello ideamos una escala de interacción o grado de contacto para incluir en los modelos de percepción y actitud, donde 0 corresponde a una persona que no vio ni tocó jamás con un murciélago, 1 si vio a un murciélago, 2 si convivió y 3 si además lo tocó (Ver anexo 1).

5. Valor de conservación: se indagó cuáles son los tres animales que han dejado de verse frecuentemente en la zona, para evaluar el lugar que ocupan en este listado los murciélagos y si se deberían destinar esfuerzos para conservar a los murciélagos o no.
6. Percepción: fue determinada mediante el registro de la primera reacción del poblador cuando se mencionaba el tema de conversación de la entrevista y del análisis de los primeros tres adjetivos mencionado por el poblador. Fue clasificada entre positiva y negativa, las expresiones de indiferencia fueron sumadas a las percepciones positivas, ya que se considera que desde el punto de vista de la conservación no llevarían a una actitud negativa
7. Actitud: fue descripta como positiva y negativa mediante la indagación sobre su accionar cuando encuentran murciélagos en su casa o deben excluirlos de sus viviendas. Tomando como actitud positiva la elección de métodos no letales de exclusión y negativa la utilización de métodos letales. Además, se consultó si conservarían a los murciélagos y por qué razón. Esta respuesta se utilizó posteriormente para clasificar las tipologías de la actitud según Kellert (1997).
8. Historia de la colonia de murciélagos alojada en el dique; en este sentido se consultó qué conocimiento tiene sobre: cuántos años lleva la colonia en el dique, como ha fluctuado su población, si se ha realizado alguna práctica de manejo, intervenciones privadas, estatales y no gubernamentales.
9. Actitud sobre la colonia: importancia para la comunidad y posibilidad hacer observaciones de la salida como alternativa turística.

Cada punto que se indagó en la entrevista fue analizado mediante estadística descriptiva, utilizando el software estadístico INFOSTAT. Para el análisis de la percepción y actitud se utilizaron Modelos Lineales Generalizados realizados mediante el software R. Se eligió estos modelos ya que las variables respuestas y explicativas no tienen distribuciones normales y la percepción y actitud son variables respuesta binarias. Ambas son clasificadas según su dirección o intención, en positiva o negativa para cada uno de los pobladores (casos) analizados. Además los GLM nos permitieron cotejar siete variables explicativas: Dos continuas (edad y grado de conocimiento) y cinco categóricas (grado de contacto, localidad, ocupación, estudios alcanzados y género). En el caso de que en estos modelos complejos (siete variables explicativas) no se encuentre ninguna variable significativa se explorarán modelos más simples, usando dos variables explicativas por vez.

3.3 Resultados

3.3.1 Características socio-demográfica relevadas y desarrollo de encuesta

En el sitio de estudio se analizaron cuatro localidades (Batiruana, Escaba de Arriba, Escaba de Abajo y Villa de Escaba), los datos extraídos de los registros de los CAPS contabilizan una población total de 486 personas de las cuales 339 tienen más de 16 años (Tabla 4). De las localidades estudiadas el núcleo poblacional más grande es Escaba de Abajo.

Tabla 4. Datos poblacionales y sociales de la zona de estudio.

Datos poblacionales	Villa de Escaba y Escaba de Arriba	Escaba de Abajo	Batiruana*
N° de casas	34	144	8
N° de Familias	41	115	8
N° Personas	115	346	25
Varones	66	196	17
Mujeres	49	150	8
16 años en adelante	83	237	19
Ocupados	17	20	--
Sub Ocupados	7	22	--
Desocupados	10	26	--
Jubilado o pensionado	14	28	--
Asignación familiar	12	16	--
Huertas	28	96	3
Gallineros	28	112	2
Corral	15	68	0
Chiquero	16	94	1
Perros sin vacunas	51	264	--
Gatos sin vacunas	17	114	--
Total Población 486			

* Aproximaciones obtenidas desde las entrevistas

Se estima que existen unas 446 mascotas, entre gatos y perros, sin vacunar.

Durante el trabajo de campo se realizaron un total de 43 encuestas: 23 varones y 20 mujeres (mayores de 18 años) que conforman un 13 % de la población mayor de 16 años y abarcan el 39% de las familias de la zona. El promedio de edad de las mujeres encuestadas es de 47,5 (límite inferior del rango 26 años y el superior 79 años), y el de hombres 53,2 (límite inferior del rango 24 años y el superior 72 años). Las 43 encuestas estuvieron distribuidas en las localidades de la siguiente manera: Batiruana 8, Villa de Escaba 6, Escaba de Arriba 7 y Escaba de Abajo 22.

Del total de entrevistados, 18 nacieron en un lugar diferente al de la zona de estudio, pero todos tienen al menos un año de residencia en el área. En cuanto al origen étnico, se ha registrado que en todas las familias existen ascendentes de grupos originarios de la provincia de Tucumán, Catamarca y europeos. La mixtura con la población europea se acentuó a partir de la Segunda Guerra Mundial, ya que numerosos técnicos, ingenieros y obreros llegaron a la zona para la construcción del Dique. Todos los entrevistados, excepto una familia evangélica, profesaban la religión católica.

Para las localidades, excepto Batiruaná, del total de personas en edad laboral el 64% no cuenta con un empleo formal. Los puestos estables de trabajo son aportados por la comuna, municipalidad y la empresa hidroeléctrica. La gran mayoría de las personas lleva adelante tareas agropecuarias y prestación de servicios como kioscos, panaderías y carnicerías (Tabla 5)

Tabla 5. Categorización de ocupaciones laborales para la zona de estudio

Categoría	Ocupación	Frecuencia
1	Ganaderos y agricultores	13
2	Empresas	7
3	Turismo y servicios	11
4	Amas de casa	12

Para las personas locales estos servicios son muy importantes ya que se encuentran a por lo menos 25 kilómetros de la ciudad más próxima, que es Alberdi. El turismo es una actividad económica fuerte, ya que colabora con el ingreso de aquellas personas que ofrecen servicios como cabalgatas, ventas de comidas en el río y el dique, etc. Las ocupaciones en los pobladores de la muestra se indican en la Tabla 5:

Tabla 6. Grado de estudios de los entrevistados.

Categoría	Estudios Alcanzados	Frecuencia
0	Sin estudios	13
1	Primaria	7
2	Secundaria	11
3	Terciario	12

3.3.2 Sobre la relación con los murciélagos en general

En cuanto al grado de conocimiento los pobladores reconocen entre una (6%), dos (79%) y tres (15%) etnoespecies de las 15 presentes en la zona. El elemento de clasificación más frecuente es la alimentación, seguido de cuestiones anatómicas como la presencia de cola libre y en menor medida el tamaño y la coloración (expresión textual poblador 31: “en la zona hay dos nomás, el de oreja puntuda y el de oreja redonda”; poblador 29: “el del dique y el vampiro”; poblador 24: “yo he visto uno chiquito y el grande”; poblador 27: “hay uno negro y otro rojizo”).

El “Vampiro” es denominado, además, como “Guampiro o Camacho” y reconocido como la especie de mayor tamaño. Además del murciélago “cola de ratón” también mencionaron el “murciélago criollo”, el que no fue posible adjudicar a una especie conocida a pesar de contar con la descripción de los pobladores.

De los 43 encuestados, 42 mencionaron que los murciélagos se alimentan de insectos, 30 de sangre, 4 de frutas y sólo dos personas mencionaron la existencia de murciélagos que se alimentan de néctar.

Los pobladores sugieren que los murciélagos se encuentran en el mismo grupo que los roedores, sin reconocer que ambos grupos son mamíferos. La categoría mamíferos fue la segunda respuesta más frecuente y por último las categorías aves o mariposas (Figura 4).

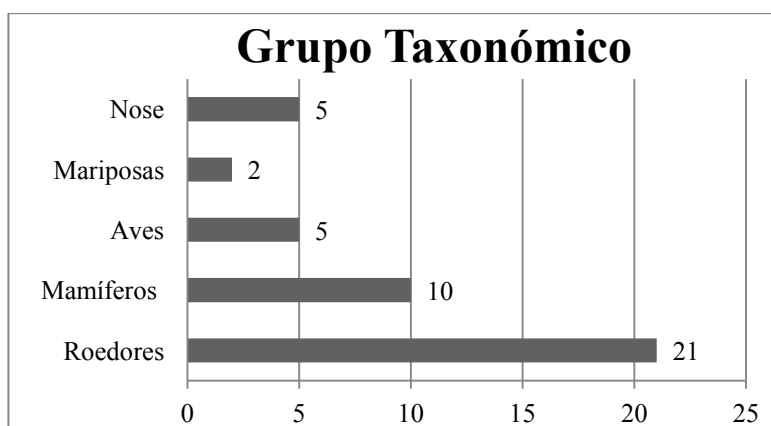


Figura 4. Frecuencia absoluta de grupos taxonómicos asignados a los murciélagos por los pobladores locales.

Del total de los entrevistados, 25 expresaron que los murciélagos no transmiten ninguna enfermedad y entre los 18 que dijeron que si, 12 mencionaron a la rabia o sus síntomas, mientras cuatro hicieron referencia a la mordedura o envenenamiento del

vampiro sin identificar el virus; y solo una persona mencionó la transmisión de una enfermedad por las heces.

Todos los pobladores identificaron que los murciélagos viven en construcciones humanas, nueve mencionaron cuevas, siete árboles y cinco mencionaron que pueden vivir en montañas, tabacales y el monte.

Al indagar sobre los métodos de exclusión (Figura 5), es decir como extraen a los murciélagos refugiados en construcciones humanas, seis personas mencionaron que nunca aplicaron u observaron cómo se realiza una exclusión mientras que el resto de las personas mencionaron dos tipos de manejos: inofensivos y letales. El 51 % de los entrevistados elije formas no letales o inofensivas hacia los murciélagos para sacarlos del hogar. Las formas de ahuyentar a los murciélagos son con trapos, escobas, encendiendo la luz y, en caso de que estén instalados en la vivienda suelen colocar salidas unidireccionales para vaciar el lugar y luego sellar las entradas. Cuatro personas mencionaron que directamente no los sacan y en general hablaron de tomar medidas preventivas para que no se “aquerencien” en la casa. Entre los métodos letales el más frecuente es la utilización de tóxicos como el Gamexane, palos y dejarlos encerrados en los sitios de refugio.

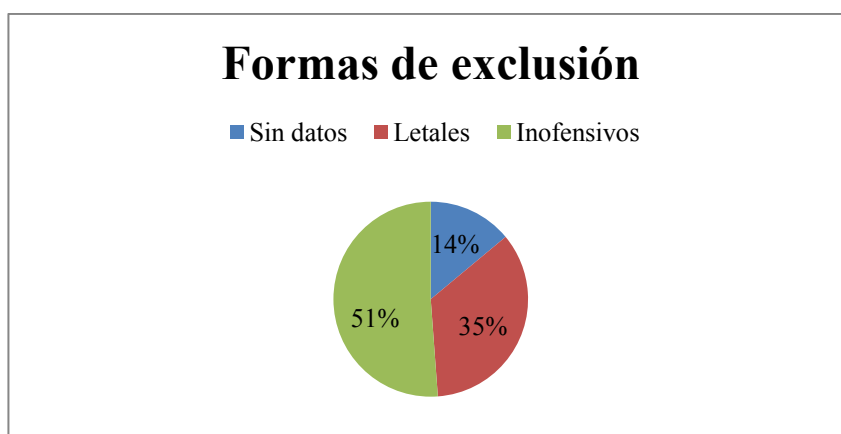


Figura 5. Porcentajes de formas de exclusiones letales y no letales seleccionados por los pobladores.

Sobre los usos que las personas de la zona hacen de los murciélagos, del total de encuestados sólo 17 (38,5%) mencionaron un uso indirecto, que es el guano como fertilizante. Pudo identificarse al menos dos maneras de preparación: en infusión y en polvo, que es utilizado tanto en plantas de jardín como en huertas sólo a escala familiar

y no en cultivos de mayor escala. Los operarios de la empresa sostienen que el guano es desalojado todos los años de la cavidad del dique y vertido hacia la salida del agua y que la empresa no les permite venderlo (textual poblador 23: “*la empresa no hace nada con el guano nosotros queremos sacarlo para venderlo*”).

En cuanto a los mitos y creencias, cinco personas mencionaron que los murciélagos son ciegos, dos personas respondieron que todos chupan sangre y 17 que las ratas al envejecer se convierten en murciélagos (textual poblador 42: “*dentro de la chala del maíz un día lo vi, ya le faltaba poco, le estaban saliendo las alas*”). Esta última mención, además de ser la más extendida es la que en su relato tiene más connotación “mítica”.

En cuanto a las experiencias previas con los murciélagos sólo una persona dijo no haber visto un murciélago nunca, 21 entrevistados han convivido cotidianamente con los murciélagos en sus casas o trabajo y 18 los han tocado. Con el fin de tener un parámetro para evaluar el riesgo, se indagó sobre cuáles eran los cuidados que habían tenido al momento de tocarlos, de las 18 personas, 11 no habían tenido ningún cuidado mientras que el resto habían utilizado guantes, palos o pinzas.

Los pobladores mencionaron 30 animales en los que los murciélagos ocuparon el sexto lugar luego de la corzuela, chancho del monte, loros, pava del monte y pumas (Figura 6); y estos seis animales suman el 60% de las menciones totales. Todos los animales mencionados son autóctonos con excepción del pejerrey, presente en el Dique Escaba.

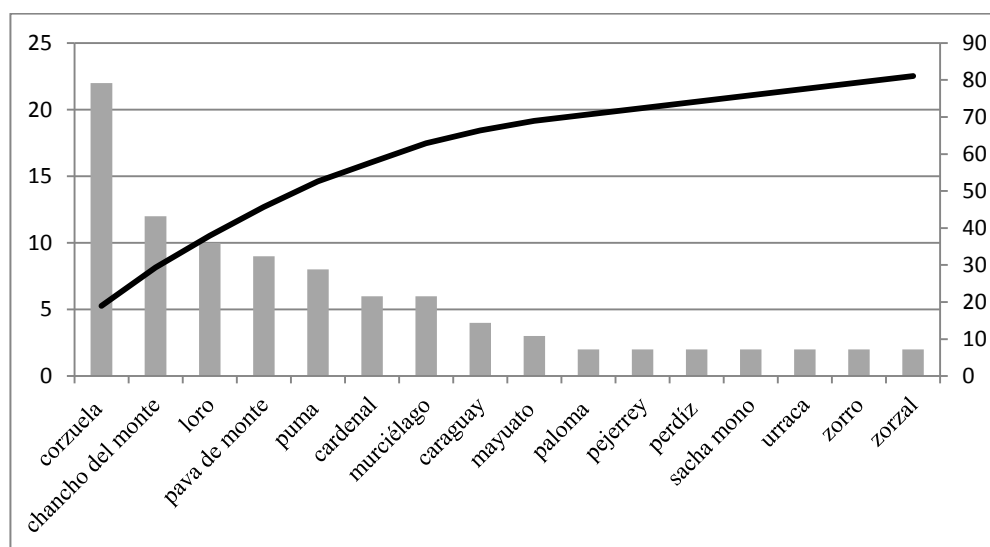


Figura 6. Las barras indican la frecuencia absoluta y la curva la frecuencia relativa acumulada % del valor de conservación asignado a la fauna y los murciélagos, por los pobladores.

3.3.3 Modelos de percepción y actitud

Cuando analizamos los tres primeros adjetivos mencionados sobre los murciélagos, registramos que del total de 119 menciones, 63 fueron positivas y 56 fueron negativas. Dentro de las positivas predominan aquellas más neutras como “no molestan” o “no hacen daño” (25 menciones), las que hacen referencia al servicio ecosistémico que brindan (23) y por último menciones que son netamente positivas como “me gusta, son lindos” (15). En cuanto a las menciones negativas predominan aquellas que hacen referencia a su aspecto o estética (38) seguido de aquellas menciones sobre miedo y el daño que provocan (18).

La interpretación de estos adjetivos y expresiones para cada uno de los entrevistados permitió clasificar las percepciones como positivas y negativas; 19 (44%) personas muestran percepción positiva mientras que 24 (56%) reflejan una percepción negativa. En la Tabla 7 se observan los resultados del MLG de la variable respuesta percepción. De las siete variables explicativas cotejadas en el modelo se encontraron dos asociaciones significativas, $Pr(>|z|)$:

1. Categoría II de educación (nivel de estudios secundarios), indicando que a partir de la formación secundaria la percepción tiende a ser positiva.
2. Variable edad, que sugiere que a medida que avanza la edad la percepción se hace más positiva.

Tabla 7. Resultados de Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Percepción.

GLM			PERCEPCIÓN			
			Estimador	Error estándar	Valor de Z	$Pr(> z)$
Intercepción			11,39	10750	0,001	1,00
Genero	Femenino	Masculino	-23,18	3113	-0,01	0,99
Ocupación	Ganaderos y agricultores	Empresa	2,43	1,75	1,39	0,16
		Turismo y servicios	-0,16	1,91	-0,08	0,93
		Amas de casa	24	3113	0,01	0,99
Educación	Sin estudios	Primaria	1,33	1,48	0,90	0,37
		Secundaria	5,23	2,65	1,98	0,05*
		Terciario	26,33	3113	0,01	0,99
Edad			0,10	0,05	2,07	0,04*
Localidad	Batiruaná	Escaba de Abajo	-0,52	1,70	-0,30	0,76
		Escaba de Arriba	1,48	2,22	0,67	0,50
		Villa de Escaba	-2,52	2,23	-1,13	0,26
Grado de conocimiento			-0,02	0,03	-0,54	0,59
Grado de contacto	Bajo	Moderado	-18,01	10750	0,00	1,00
		Directo	-18,34	10750	0,00	1,00

*Diferencia significativa ($P < 0.05$). AIC del modelo: 62,547. Significancia de cada variable explicativa.

Para la variable actitud, en los modelos complejos (siete variables explicativas) no se encontró ninguna variable significativa asociada; debido a ello se exploraron modelos más simples. En estos modelos se utilizaron dos variables explicativas por vez y se realizaron todas las posibles combinaciones buscando una relación significativa. El modelo con mayor ajuste, aunque no alcanzó la significancia estadística, se muestra en la (Tabla 8) y expresa la relación para las variables explicativas género y edad. En base a las diferencias, podría pensarse que el género femenino tiende una actitud más positiva, es decir que aplicaría métodos no letales de exclusión.

Tabla 8. Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Actitud.

GLM		ACTITUD				
		Coeficientes	Estimador	Error estándar	Valor de Z	Pr(> z)
Intersección			-0,490002	1,412533	-0,347	0,7287
Genero	Femenino	Masculino	1,238126	0,742787	1,667	0,0955
Edad			0,007311	0,024860	0,294	0,7687

*Diferencia significativa (P<0.05). Significancia de cada variable explicativa. AIC=52,972

En cuanto a la valoración de las actitudes según la propuesta de Kellert (1997) la única tipología que obtuvo en nuestro estudio un valor significativo mediante la metodología y las variables utilizadas fue la tipología Moralista (Tabla 9). Esta actitud implica que las personas se oponen a hacerles daños a estos animales, pero no le asignan un valor específico. Se explicó a través de la categoría de ocupación II, que son las personas que trabajan en la empresa hidroeléctrica, y del grado de conocimiento. Las personas que trabajan dentro de la empresa son las que más mencionan esta valoración moralista, que a su vez disminuiría con el grado de conocimiento, aunque dicha tendencia no es significativa.

DIAGNÓSTICO ETNOBIOLOGICO: POBLADORES LOCALES

Tabla 9. Modelos Lineales Generalizados. Variable respuesta Valoración de Kellert.

GLM			Valoración de Kellert: Moralista			
Coeficientes			Estimador	Error estándar	Valor de Z	Pr(> z)
Intercepción			-53,5313	18332,9427	-0,003	0,9977
Genero	Femenino	Masculino	2,9357	3,6648	0,801	0,4231
Ocupación	Ganaderos y Agricultores	Emp. hidroeléctrica	12,7325	6,2925	2,023	0,0430*
		Turismo y servicios	8,5949	6,4616	1,330	0,1835
		Ama de casa	12,5637	23,8786	0,526	0,5988
Educación	Sin estudios	Primarios	10,6387	23,6008	0,451	0,6521
		Secundarios	0,2390	23,6977	0,010	0,9920
		Terciarios	-8,6294	7643,3486	-0,001	0,9991
Edad			0,0882	0,1565	0,564	0,5730
Localidades	Batiruana	Escaba de Abajo	22,2492	4661,3912	0,005	0,9962
		Escaba de Arriba	23,5665	4661,3914	0,005	0,9960
		Villa de Escaba	27,9566	4661,3937	0,006	0,9952
Grado de conocimiento			-0,2706	0,1442	-1,876	0,0607
Grado de contacto	Bajo	Moderado	15,2810	17730,3858	0,001	0,9993
		Directo	20,2845	17730,3851	0,001	0,9991

*Diferencia significativa (P<0.01) Significancia de cada variable explicativa. AIC: 40,751

3.3.4 Sobre la relación con la colonia de murciélagos del Dique Escaba.

El 56 % de los entrevistados (24 personas) dijeron que la colonia de *Tadarida brasiliensis* se formó inmediatamente después de que el dique fue terminado es decir a principio de la década del 50'.

El 93 % de los entrevistados sostienen que la colonia no les molesta, aunque mencionaron que para los operarios de la empresa es difícil trabajar ya que se enfrentan al mal olor y la suciedad que la colonia deja dentro del murallón. Sólo tres personas dijeron que la colonia los afecta directamente porque los murciélagos atacaban a su ganado, a pesar de que esta especie de la colonia es insectívora.

Cuando los entrevistados fueron consultados acerca de los actores involucrados en el manejo de la colonia mencionaron instituciones gubernamentales y estatales: Secretaría de Ambiente, Secretaría de Turismo y Universidades; las ONGs (PCMA) y a la Empresa Hidroeléctrica. En este sentido se les consultó cuáles de los actores involucrados habían realizado una intervención (charla, consulta, etc.) convocando a los pobladores locales. Y mientras que 13 personas sostuvieron que el Estado hizo reuniones con los pobladores, sólo uno dijo que la empresa organizó una reunión.

Las intervenciones del Estado se identificaron como positivas respecto de la conservación de la colonia, aunque sostienen que no se realizan monitoreos de la colonia o actividades para difundir su estado de protección. Por otro lado, mencionan acciones negativas de la empresa, el 65 % relata las acciones llevadas años atrás para reducir o eliminar la colonia del murallón (Figura 7). Entre las acciones que tomaron se mencionaron rociar naftalina, prender sirenas y luces, y enrejar el sitio de refugio.

Los pobladores se muestran disconformes con el hecho de que no se les de participación en las decisiones sobre la colonia ni se les informe sobre las decisiones de manejo del dique en general y de la colonia en particular (textual poblador 26: *“Cuando la empresa empezó a echarlos se veían más murciélagos en todas partes..... y al tiempo que salían poquitos, aumentaron los moscos”*; poblador 27: *“las sirenas nos asuntaban porque no sabíamos que eran para los murciélagos”*)

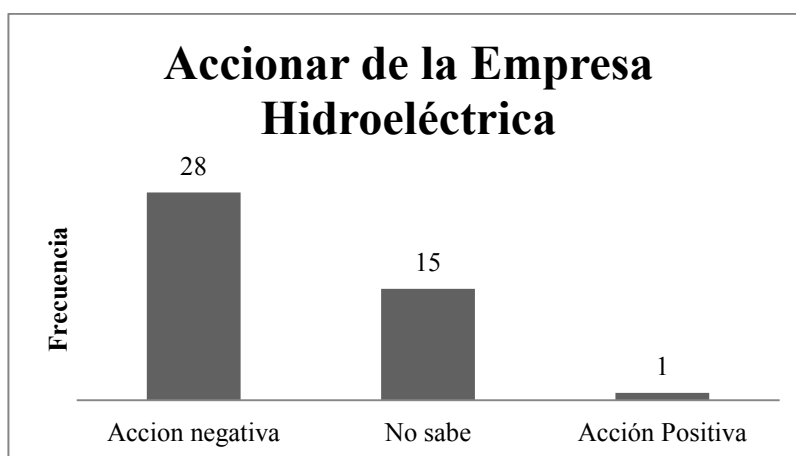


Figura 7. Frecuencia absoluta del accionar de la empresa sobre la colonia del Dique Escaba.

Cuando se indagó sobre si la colonia debía ser removida o si se debía cuidar, el 100% de las personas dijeron que debía conservarse. Al consultar por qué era importante esta colonia para la comunidad (Figura 8), el 42% de las personas mencionaron el servicio ecosistémico que brinda mediante el control de insectos en general y mosquitos en particular. La segunda mención en orden de frecuencia fue el desarrollo local mediado por el turismo, luego la importancia de la especie ya que forma parte de la naturaleza (ecosistema) de su zona y, por último, hicieron referencia a una cuestión simbólica y de identidad a través de la presencia de la colonia (textual poblador 14: *“La colonia del dique forma parte de nuestra historia, cultura y son nuestro*

orgullo”; poblador 25: “*Forma parte de la naturaleza de aquí de Escaba...nos distingue*”; poblador 41: “*Forma parte de nuestra historia tanto como la inundación del pueblo viejo*”).

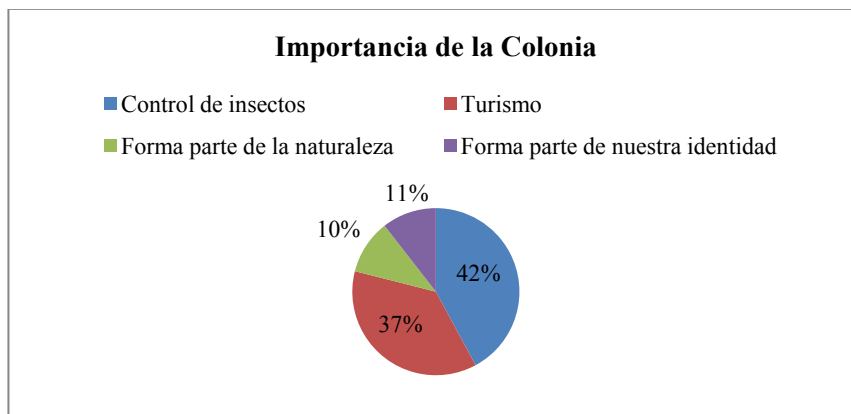


Figura 8. Importancia de la colonia, porcentaje de respuestas obtenidas.

Al preguntar si el estado debía invertir dinero y recursos para difundir, estudiar y cuidar la colonia 37 entrevistados, es decir el 86%, respondieron afirmativamente. A pesar de reconocer que es un atractivo turístico, tanto la colonia como el dique, mencionaron que la falta de bienes y servicios no permiten el desarrollo turístico. Entre los servicios y bienes que faltan para esta actividad mencionaron los siguientes (Figura 9): a) Servicios para el turismo: difusión de la zona, capacitación para los pobladores, hospedaje, instalación al aire libre (asadores, baños públicos, etc.), locales de venta y gastronomía. b) Servicios públicos: mejoras en el servicio de transporte, agua y luz, implementación de la señal de teléfono e internet, asistencia sanitaria permanente y recolección de residuos. Recuperación y mantenimiento de caminos y puentes, que si bien corresponde a la categoría de servicios públicos ha sido separada debido a la importancia que los pobladores le otorgan. c) Intervención estatal: resaltaron la necesidad de sistematizar tareas de control de fauna silvestre, vigilancia y seguridad y mantenimiento de espacios verdes. Ordenamiento territorial y saneamiento de títulos. Generación de empleos en la zona y la instalación de una escuela secundaria y terciaria. d) Empresa Hidroeléctrica: en cinco oportunidades la necesidad de diálogo y consulta con la empresa que maneja la represa ya que su funcionamiento y decisiones de manejo afecta a los pobladores de la zona.

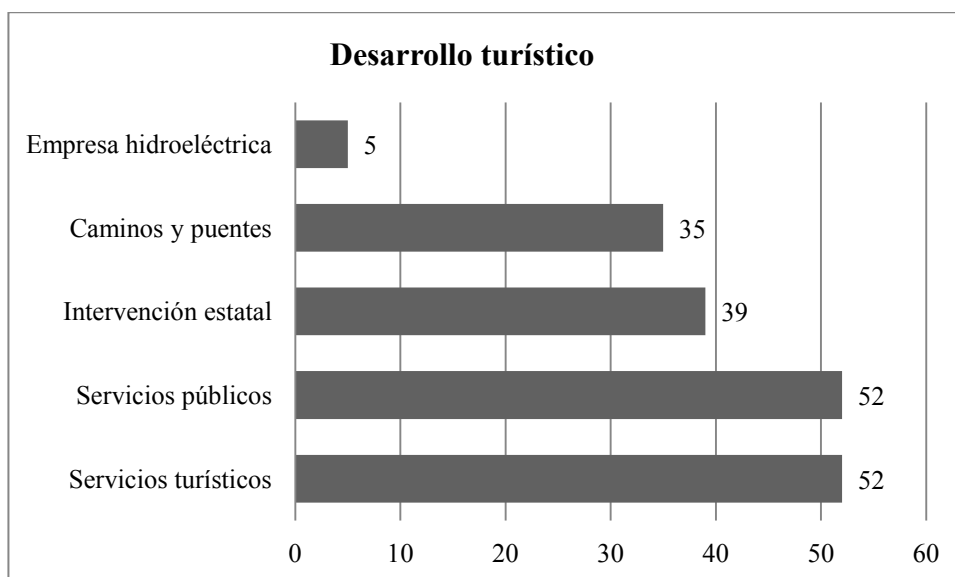


Figura 9. Frecuencia absoluta de las intervenciones mencionadas por los pobladores como necesarias para el desarrollo turístico en la zona de Escaba mencionadas por los pobladores.

3.4 Discusión y conclusiones

3.4.1 Conocimiento tradicional sobre los murciélagos.

Los pobladores de la zona de Escaba utilizan el tipo de alimentación de los murciélagos como criterio de clasificación, mencionando principalmente los hematófagos e insectívoros, reconociendo de este modo una diversidad de especies de murciélagos bastante inferior al que realmente se registra en la zona. A nivel de grupo taxonómico los pobladores asumen que los murciélagos son roedores por su parecido morfológico y no siempre identifican que ambos son mamíferos.

Debido al desconocimiento de la existencia de murciélagos carnívoros, nectarívoros y frugívoros, los pobladores no mencionan otro servicio ecosistémico aportado por este grupo taxonómico, tal como se registraron en trabajos realizados en otros países (López del Toro *et al.*, 2009, Galarza y Aguirre, 2007). La alta diversidad de los murciélagos en otras latitudes permite a la gente estar en contacto con los murciélagos y verlos comer frutas y néctar, mientras que en la zona de estudio no hay gran abundancia de especies frugívoras y los nectarívoros no han sido registrados. A pesar de saber de la existencia del vampiro y de los daños que puede causar, especialmente al ganado, conocen y valoran el servicio ecosistémico de control de

insectos que brindan los murciélagos insectívoros, tal vez estimulado por la presencia de la colonia.

Sobre los refugios, la mayoría de los pobladores mencionaron que los murciélagos pueden encontrarse en construcciones humanas y muy pocos mencionaron refugios naturales como árboles y cuevas, probablemente influenciados por la presencia de la colonia en el Dique, que es una construcción humana.

Respecto a las enfermedades que pueden transmitir los murciélagos, más de la mitad de los encuestados manifestaron que no transmitían ninguna enfermedad. Esto es diferente a lo que mencionan otros trabajos (Cousins y Compton, 2005; Castilla y Viñas, 2012; Barnes, 2013), donde claramente se identifica al murciélago con la transmisión de la rabia. Este desconocimiento puede ser potencialmente peligroso ya que todas las especies de murciélagos pueden transmitir la rabia, en la zona hay numerosas mascotas sin vacunar y los pobladores dicen entrar en contacto con los murciélagos sin tener los recaudos necesarios.

Prokop *et al.* (2009) relaciona la aversión por arañas, serpientes y murciélagos a la teoría de la evitación de la enfermedad; sin embargo, en la zona de Escaba existe poca conciencia por la transmisión de rabia u otras enfermedades vehiculizada por los murciélagos. Aun así, es probable que la aprensión por los murciélagos esté dada por una cuestión más intuitiva y alarma de peligro, y por eso se ve reflejada, incluso, en los pobladores de la zona de Escaba que tiene una percepción más positiva.

El uso del guano como fertilizante fue mencionado muchas veces en la zona de Escaba, e incluso se utiliza en la actualidad, mientras que en zonas urbanas es mencionado con poca frecuencia (Castilla y Viñas, 2012). Este sentido de utilidad, sumado a la gran acumulación de excremento producida por la colonia, es visto como una oportunidad de uso: comercialización o distribución a nivel local. Pero, al mismo tiempo, los pobladores han mencionado que la empresa no estaría de acuerdo en que este recurso sea utilizado.

La leyenda o mito sobre que los roedores viejos se convierten en murciélagos está extendida por todo Latinoamérica (Retana Guiascón 2012, Pérez *et al.* 2003), incluso en la zona de Escaba, estimulado por las similitudes morfológicas, como se dijo antes. Las menciones como que todos chupan sangre o son ciegos suelen ser tomados por los programas de conservación de murciélagos como mitos y concepciones erróneas. Si bien son conceptos errados en el contexto de la diversidad de murciélagos

existente, variados autores se refieren a ellos como concepciones alternativas (Prokop *et al.*, 2008; Prokop *et al.*, 2009; Navarro Noriega, 2015). Estas son el producto de un aprendizaje informal que tiene por objeto establecer regularidades en el mundo, hacerlo más predecible y controlable (Chi, 1992, Prokop *et al.*, 2009); estos caracteres innatos o adquiridos por los pobladores tienen un origen sensorial, cultural y escolar, son comportamientos transmitidos de generación en generación (Lahitte *et al.*, 1989). Ejemplos: 1) Hacer referencia que los murciélagos son ciegos puede sugerir el conocimiento de que la visión no es su forma principal para la orientación ya que son nocturnos. 2) Suponer que todos los murciélagos son hematófagos y por lo tanto peligrosos da una señal de atención y alarma valiosa para evitar tomar riesgos en caso de un encuentro o para el manejo del ganado.

3.4.2 Percepciones, actitudes y acciones hacia los murciélagos.

Al igual que en otros estudios (Sheeline, 1991; Prokop *et al.*, 2009, Castilla y Viñas, 2012) la percepción sobre los murciélagos es negativa y está relacionada a cuestiones del aspecto de estos animales y al daño que pueden ocasionar si atacan al ganado o se refugian en una estructura edilicia humana. Sin embargo, la percepción sobre este grupo taxonómico ha sido comparablemente más positiva que en cualquier otro estudio realizado hasta el momento, aunque, en este punto es importante destacar que la manera en que se define y analiza la “percepción” debe ser siempre especificada o estandarizada para poder comparar entre estudios.

Según los MLG, el conocimiento no fue un factor significativo para el presente estudio; sin embargo, hubo un cambio de percepción producido desde la escuela secundaria, haciéndose más positiva en aquellas personas que alcanzaron este nivel educativo. En un estudio realizado por Barnes (2013) los estudiantes de secundaria tenían más conocimientos acerca de los murciélagos que los estudiantes de primaria; y esta mayor información podría ayudar a mejorar la percepción de los murciélagos (López del Toro *et al.*, 2009; Navarro Noriega, 2015). Al visitar la escuela de la zona se advirtió que la colonia es un tema cotidiano, que se trabaja en el aula y en las ferias de ciencias, por lo que era de esperar que aquellas personas que asistieron a la secundaria cuenten con más información acerca de los murciélagos en general y de la colonia.

La relación de los pobladores con los murciélagos incluso supera un tipo de valoración “simbólica”, como podría clasificarse según Kellert (1997), sin duda

influenciada por la presencia de la colonia. Tal vez sería necesario agregar a la escala propuesta por este autor la valoración de “identidad”, es decir, cuando la identidad o el sentido de pertenencia de un poblador pasa por un elemento de la naturaleza, como en este caso una especie de fauna silvestre.

Los análisis estadísticos mediante MLG fueron una herramienta interesante para evaluar las tipologías de actitud de Kellert (1997), ya que permitió observar con qué variables se relaciona cada una de estas diferentes actitudes. Los trabajos que han analizado este aspecto (Bjerke *et al.* 1998) asociaron las diferencias principalmente a cuestiones de género. Pero en este estudio, de todos los modelos analizados, la valoración “moralista” fue propia de las personas que trabajan en la Empresa Hidroeléctrica. Estos datos son muy interesantes ya que aparentemente la Empresa Hidroeléctrica de alguna manera afecta las respuestas de los operarios; incluso muchos de ellos no quisieron ser entrevistados para evitar tener problemas con su fuente de trabajo.

Estudios acerca de la percepción y actitudes de los pobladores sobre el valor de conservación específico de un animal son esenciales para establecer y monitorear decisiones de gestión y políticas públicas de conservación y manejo de fauna (Aziz *et al.*, 2016). Analizando el conflicto de la reintroducción del Lobo (*Canis lupus*) en España los autores expresan que, *“estamos, sin duda, ante una guerra de símbolos más que ante un problema real de conservación...el ámbito cultural y social donde se desarrolla la conservación de la naturaleza es al menos tan importante como las características ecológicas de las especies o espacios que pretendemos conservar”* (Blanco y Cortez, 2001, pág. 98). Entender que los actores involucrados en la conservación de la Biodiversidad poseen escalas de valores, sistemas de construcción conocimientos e intereses diferentes es vital para lograr la sustentabilidad de los actuales agroecosistemas (Altieri y Toledo, 2001).

Una cuestión novedosa en este estudio es el análisis de los conocimientos que los pobladores ponen en práctica para resolver los conflictos, específicamente las exclusiones, para evaluar la tendencia a una actitud positiva o negativa y no sólo como un conocimiento tradicional. Es sorprendente la aceptación que los pobladores muestran ante la presencia de los murciélagos en sus hogares y que, además, busquen formas no letales de excluirlos o incluso convivan con ellos. Se ha encontrado que esta actitud positiva está relacionada a la edad del poblador, en concordancia con lo encontrado por

otros autores (Kellert y Berry, 1987). Del mismo modo, la tendencia de las mujeres a no utilizar formas de exclusión letales con los murciélagos puede ser explicado en función de que el género femenino tienen una relación más afectiva con la fauna que los hombres (Serpell, 2004).

Es importante destacar nuevamente que la manera en que se define y analiza la “percepción” debe ser especificada o estandarizada para poder comparar entre zonas; sin embargo, es vital relevar la sensación general y el grado de aceptación de los pobladores antes de tomar decisiones de manejo. A pesar de ser un estudio de caso a nivel local, la opinión de los pobladores es clara en pos de la conservación de la colonia, convirtiendo esta información en un insumo relevante para el manejo de la colonia.

3.4.3 Percepción y actitud ante la colonia del Dique Escaba

El 100% de los pobladores sostuvo que la colonia debe ser conservada y que no debe desalojarse; las razones principales son: porque proveen el servicio de control biológico, forma parte de la naturaleza, son claves para el desarrollo eco-turístico de la zona y componen la identidad de estas localidades. En estas respuestas se refleja un sentido utilitario de la fauna silvestre a través de los servicios ecosistémicos y el ecoturismo pero también una conexión afectiva desde la pertenencia a la naturaleza y un sentido claro de identidad. Si bien se han realizado estudios sobre las perspectivas sociales en sitios de conservación de grandes colonias de murciélagos como cuevas o puentes (Pennisi *et al.*, 2004; Taylor, 2009; Gómez-Ruiz *et al.*, 2015, Navarro Noriega, 2015), hasta el momento no se había registrado esta conexión afectiva y el consenso entre los pobladores para convertir una colonia en objeto de conservación.

Si bien la Colonia de Escaba es valorada por los pobladores por el control de insectos, principalmente los nocturnos, han mencionado que desde que la colonia fue reducida los flebótomos diurnos “Rubitos o Calladitos” han aumentado. Un estudio sobre Leishmaniasis indicó que el aumento en las picaduras a humanos por flebótomos puede deberse a que los animales de la colonia eran su fuente de alimento; al reducirse la colonia este equilibrio se alteró (Salomón *et al.*, 2006).

El 93 % del total de entrevistados dijo que la colonia no les molesta, las molestias mencionadas fueron los ataques al ganado y la dificultad para que trabajen los operarios de la represa hidroeléctrica dentro del murallón. Esto pone de manifiesto dos cuestiones claves en la gestión para la conservación de la colonia:

1. Será necesario establecer la diferencia entre la especie hematófaga *Desmodus rotundus* y la especie insectívora de la colonia *Tadarida brasiliensis* de modo que quede claro su modo de alimentación y participación en el ciclo del virus rábico.
2. Sin duda el manejo de la colonia afecta la imagen de la empresa hidroeléctrica (el 65% de los entrevistados dijo que la empresa toma acciones negativas contra la colonia) y, a su vez, la colonia altera las tareas habituales del manejo de la represa.

En cuanto al desarrollo turístico de la colonia de Escaba debe tenerse en cuenta los pedidos y recomendaciones de los operarios de la empresa hidroeléctrica, ya que trabajan en contacto con la colonia. Para organizar la actividad turística y usarla a favor de la conservación de estas especies sería necesario conformar un espacio de diálogo entre los pobladores, grupos de conservación e investigación, instituciones estatales y la empresa. La observación de vida silvestre, y específicamente de la salida en grandes masas de murciélagos, es una forma de turismo que puede generar ingresos económicos por permisos, pagos por guías, conductores, pago por alojamiento y otros servicios que se pueden ofrecer a los turistas (Tapper, 2006; Taylor 2009). La gente de la zona está dispuesta a explorar esta forma de desarrollo local, e incluso el estado (Secretaría de Turismo) ha promocionado esta actividad, pero para esto es necesario trabajar sobre los servicios turísticos, públicos y los accesos a la zona.

CAPITULO IV

4 DIAGNÓSTICO ETNOBIOLÓGICO: ALUMNOS SECUNDARIOS

4.1 Introducción

4.1.1 Acerca de las percepciones y actitudes de los alumnos de secundaria

(Escuela El Corralito, Tucumán) sobre los murciélagos.

La enseñanza formal de la biología en las escuelas ha reemplazado la historia natural (identificación de especies, distribución, hábitos alimenticios, etc.) por aspectos fisiológicos o moleculares y genéticos, a pesar de que los primeros permiten una mejor comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y sus problemas de conservación (Yore y Boyer, 1997; Lindemann Matthies, 2002). Esto dificulta el análisis que los alumnos pueden hacer del impacto de sus propias actividades, sobre la aceleración de la pérdida de la biodiversidad en general y de los murciélagos en particular (Aguirre *et al.*, 2016).

Numerosos trabajos muestran que las personas tienen, en general, una vaga idea de la historia natural de los murciélagos (Sexton y Stewart, 2007; Isma'Il, 2015; Navarro Noriega, 2015), a pesar que los Quirópteros son un grupo extremadamente diverso dentro de los mamíferos, representados por más de 1300 especies en todo el mundo excepto en los polos (Fenton y Simmons, 2015). Esta diversidad se refleja en una alta diversidad en hábitos alimenticios, que los hace partícipes de múltiples servicios ecosistémicos, tales como la dispersión de semillas, polinización y control biológico de plagas agrícolas (Kunz *et al.*, 2011). Por esto, la alteración de los ambientes naturales y agroecosistemas afecta de maneras diferencial las especies de murciélagos, dependiendo de su adaptabilidad (Aguirre *et al.*, 2016).

Los murciélagos son considerados “no carismáticos” ya que son pequeños, con comportamientos y morfología diferentes al humano (Morris y Morris, 1965, 1966; Kellert 1993, 1996) mientras que, los animales carismáticos poseen características como rostros tiernos y actitudes inteligentes o emocionales, tal como pueden ser los vertebrados grandes o mamíferos medianos y grandes (Kellert, 1987, 1993). Si bien los murciélagos son mamíferos, pueden tener rostros “tiernos”, comportamientos inteligentes y altruistas y son importantes desde el punto de vista ecológico, en general despiertan aversión y miedo, se los relaciona con enfermedades, son considerados

dañinos para los cultivos y el ganado y han sido relacionado con algunos temas culturales negativos (diablo, brujas, etc.) (Navarro Noriega, 2015).

Las personas asocian a los murciélagos con los roedores, lo cual es erróneo, aunque esperable ya que poseen una morfología parecida, lo que condiciona la información que el hombre utiliza para predecir a qué se está enfrentando y cómo debe hacerlo (Prokop, 2009). Navarro Noriega (2015) realizó una revisión histórica acerca del lugar que han ocupado los murciélagos en la cultura, concluyendo que el sentimiento social de que “no encajan en el orden de lo normal” ha creado una imagen sumamente negativa. Las creencias del murciélago Vampiro, por ejemplo, son determinante en las actitudes y el comportamiento de las personas hacia los murciélagos (Prokop *et al.*, 2009), lo que provoca que los murciélagos mismos sean los animales más negativamente percibidos y considerados dañinos o perjudiciales (Prokop, 2008; López del Toro *et al.*, 2009; Navarro Noriega, 2015).

Todo esto hace que los murciélagos sean especies con poca difusión. Los programas de conservación de especies carismáticas han utilizado esta “simpatía” para atraer financiamientos y concretar actividades de protección y educación (Kellert, 1997; Czech *et al.*, 1998; Montgomery, 2002; Tisdell *et al.*, 2005) y por ende estas especies son más difundidas que las especies “no carismáticas”. El “efecto paraguas” (que se refiere a la protección del hábitat) esperado por estas especies carismáticas parece no ser suficiente frente a la amenaza de destrucción de refugios y persecución (Aguirre *et al.*, 2016). Esto pone en evidencia la necesidad de elaborar estrategias de conservación y planes de manejo de aquellos conflictos asociados a especies “no carismáticas”. Estos planes deberán incluir estudios acerca de la percepción y de la actitud de los pobladores locales y las características de la interacción entre los murciélagos y el hombre (Stokes, 2006).

Como se expresó en el Capítulo I, lograr cambios significativos en las actitudes de las personas es una cuestión compleja, ya que va más allá de los murciélagos, toca las fibras con las que están hechas las relaciones del hombre con la naturaleza, en donde se ha impuesto el sentido utilitario por encima de cualquier otra visión (Santos Fita *et al.*, 2009). Para lograr comportamientos positivos del humano en pos de la conservación de animales no carismáticos, como los murciélagos, debería apelarse a los conocimientos tradicionales sobre funciones ecológicas, prácticas de manejo y de

conservación locales (López del Toro *et al.*, 2009; Santos Fita *et al.*, 2009; Barnes, 2013; Navarro Noriega, 2015).

Algunos estudios sostienen que las diferencias de percepción sobre los murciélagos pueden ser atribuidas a cuestiones socio-demográficas, como se ha visto en el Capítulo III. Sin embargo, la dependencia de o posibilidad de contacto con la naturaleza es un factor importante que diferencia personas de países desarrollados y no desarrollados, o comunidades citadinas y rurales (Chand y Shulka, 2003; Reyes García *et al.*, 2005; Pilgrim *et al.*, 2007).

Tanto el esquema de especies carismáticas antes mencionado como la homogenización entre los estilos de vida provocado por los medios masivos de comunicación y el internet, han suavizado las diferencias entre contextos rurales y citadinos (Huddart Kennedy *et al.*, 2009). Los niños y adolescentes poseen nuevas fuentes de información y experiencias cotidianas en las que se destacan contenidos sobre especies exóticas (silvestres o domésticas) y sus problemas de conservación, por lo que el contacto con la naturaleza local o el objeto de conservación sería fundamental para reforzar el conocimiento y forjar lazos emocionales (Campos *et al.*, 2013).

En cuanto a los murciélagos, durante las últimas décadas, diferentes grupos de investigación en Latinoamérica han volcando sus investigaciones a cuestiones estratégicas como su conservación y la educación ambiental (Aguirre *et al.*, 2014), generando nuevos contenidos para cada sitio de estudio (Colodner y Olivares, 2008; Cardona, 2015). Particularmente en Argentina el caso del Dique Escaba ha sido central en las actividades del PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina) e incluso cuenta con material educativo propio (Díaz, 2011).

A pesar de estos avances, no se cuenta aún con cuestionarios probados para evaluar conocimientos, actitudes y acciones sobre los murciélagos. El trabajo realizado por Torres Romero y Fernández Crespín (2002) analiza la implementación de un instrumento de medición, probado estadísticamente, orientado hacia los preadolescentes y adolescentes de México. Este cuestionario cuantifica el conocimiento y analiza la actitud y disposición ante la acción de los alumnos frente a los murciélagos, tomando en cuenta la perspectiva del modelo multidimensional del concepto de actitud mencionada en el capítulo anterior de este manuscrito. Este instrumento adapta escalas de evaluación utilizadas en otros trabajos con especies no carismáticas como murciélagos, serpientes y arañas (Prokop y Tunnicliffe, 2008; Özel *et al.*, 2009).

En el presente estudio se evalúan los conocimientos, actitudes y acciones sobre los murciélagos por parte de los alumnos de la escuela secundaria más próxima a la colonia de murciélagos del Dique Escaba (El Corralito Alberdi, Tucumán). Esta información es de suma utilidad para plantear trabajos educativos a largo plazo que acompañen los planes de manejo de la colonia de murciélago del Dique Escaba y permitirá vislumbrar la causa del giro en la percepción de los pobladores locales que han recibido estudios secundarios, como se observó en el capítulo anterior.

4.2 Materiales y métodos

La muestra de estudio para el presente análisis está conformada por los estudiantes de 4°, 5° y 6° año de la escuela secundaria de El Corralito, departamento La Cocha, en la provincia de Tucumán. La misma se ubica sobre la ruta provincial N° 308, a 8 kilómetros al norte del Dique Escaba, en el mismo predio de la escuela de nivel inicial y primario N° 73. Esta escuela es la más cercana al dique, asisten los adolescentes de las localidades en estudio: Batirwana, Escaba de Arriba, Escaba de Abajo y Villa de Escaba. Además, asisten alumnos de otras localidades como El Badén, La Calera, Marapa y El Corralito. Estas localidades son pequeñas, de características rurales y en las que se desarrollan algunas actividades turísticas, similar a las localidades de este estudio.

Se aplicó el cuestionario descrito a continuación a todos los alumnos de cursos mayores debido a la complejidad e insumo de tiempo del cuestionario.

4.2.1 Instrumento de investigación

El cuestionario utilizado fue adaptado del mencionado trabajo de Torres Romero y Fernández Crespín (2011). Para lograr su correcta implementación se revisó la redacción de las preguntas, adaptándolas al lenguaje regional y haciendo las consignas más comprensibles.

El cuestionario consta de cuatro partes: 1) información sobre el alumno, 2) conocimiento de la fauna en general y los murciélagos en particular, 3) actitud hacia los murciélagos y 4) acciones hacia los murciélagos (APENDICE 3).

En cuanto al conocimiento se evaluó el lugar que ocupan los murciélagos dentro del conocimiento faunístico de los adolescentes y algunos aspectos de la historia natural del grupo. Para analizar los resultados se realizó un inventario de las respuestas, sus frecuencias relativas, el porcentaje de preguntas no contestadas, y se calculó el índice de

diversidad de Shannon como una medida de la cantidad de información que tiene la población estudiada sobre el tema (Fernández Crispín, 2002; Lara *et al.*, 2010). Se evaluó, también, la definición de murciélago, para hacer una aproximación a su representación social, expresada en sustantivos, acciones y calificativos. Se contó la frecuencia de aparición de cada respuesta y se calculó el nivel de asociación mediante la Φ de Pearson (Fernández Crispín, 2002).

Para evaluar el componente afectivo se formularon preguntas abiertas sobre los animales que les gustaban y no les gustaban, se determinó su frecuencia relativa en relación a la de otros animales y se pidió que mencionaran tres características buenas y tres malas de los murciélagos. Finalmente se aplicó un “diferencial semántico” de Osgood (Osgood *et al.* 1957) usando escalas de adjetivos bipolares (limpios-sucios, buenos-malos, etc.) para evaluar los conceptos de forma cuantitativa (desde +2 a -2). Este tipo de instrumento es de carácter evaluativo y tiene dirección e intensidad, es decir la concepción sobre los murciélagos es positiva o negativa y cuantificada en una escala (Mateos, 1998). Si bien cada concepto del diferencial semántico se evalúa sobre una escala bipolar, debido a que no existe la posibilidad de hacer una prueba piloto, se tomó la escala diseñada para los alumnos de México.

Para evaluar y analizar la predisposición a actuar (acción) se utilizó la escala de Guttman (1944), que permite medir o “escalar” estímulos y sujetos. El modelo se basa en la idea de que, si un sujeto responde favorablemente a un estímulo determinado, lo hará también a todos aquellos que estén por debajo de él en la escala resultante. Este método asume las diferencias individuales, así como las diferencias entre los estímulos o ítems analizados. El grado de ajuste o reproducibilidad se mide con el coeficiente de reproducibilidad o escalabilidad (CR) (Briones, 1990), que para este instrumento fue aceptable (CR= 0,91).

4.3 Resultados

4.3.1 Sobre el Conocimiento

Se obtuvieron 57 encuestas de los estudiantes de 4°, 5° y 6° año de la escuela de El Corralito (La Cocha, Tucumán). Cuando se pidió que escriban el nombre de cinco animales, mencionaron 54 animales diferentes, destacándose los animales carismáticos. Doce de estos animales son considerados animales exóticos domésticos (perro, gato, caballo), 17 exóticos silvestres (tigre, elefante, gacela) y 25 autóctonos o nativos (loro,

león=puma, pájaro). Siete animales obtuvieron más de 10 menciones y los murciélagos ocuparon el lugar 29, junto a otras 25 especies que fueron mencionadas sólo una vez (Figura 10).

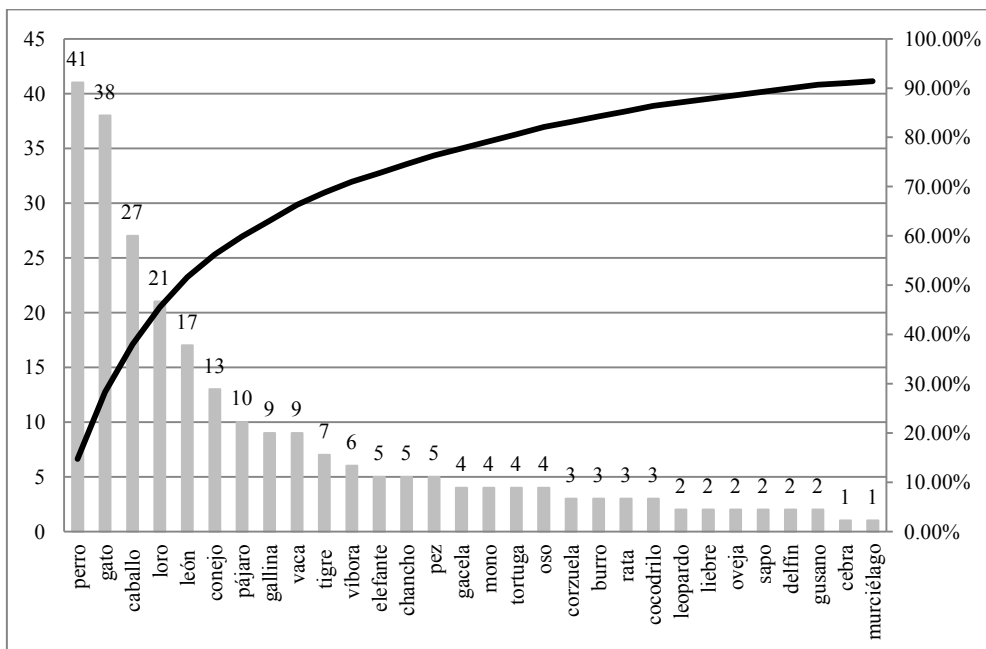


Figura 10. Las barras representan la frecuencia absoluta y la curva indica la frecuencia relativa acumulada (%) de los animales mencionados.

En cuanto a los animales que viven en las cuevas, el murciélago es el más mencionado de 31 especies diferentes, de las cuales 10 son animales exóticos (Figura 11).

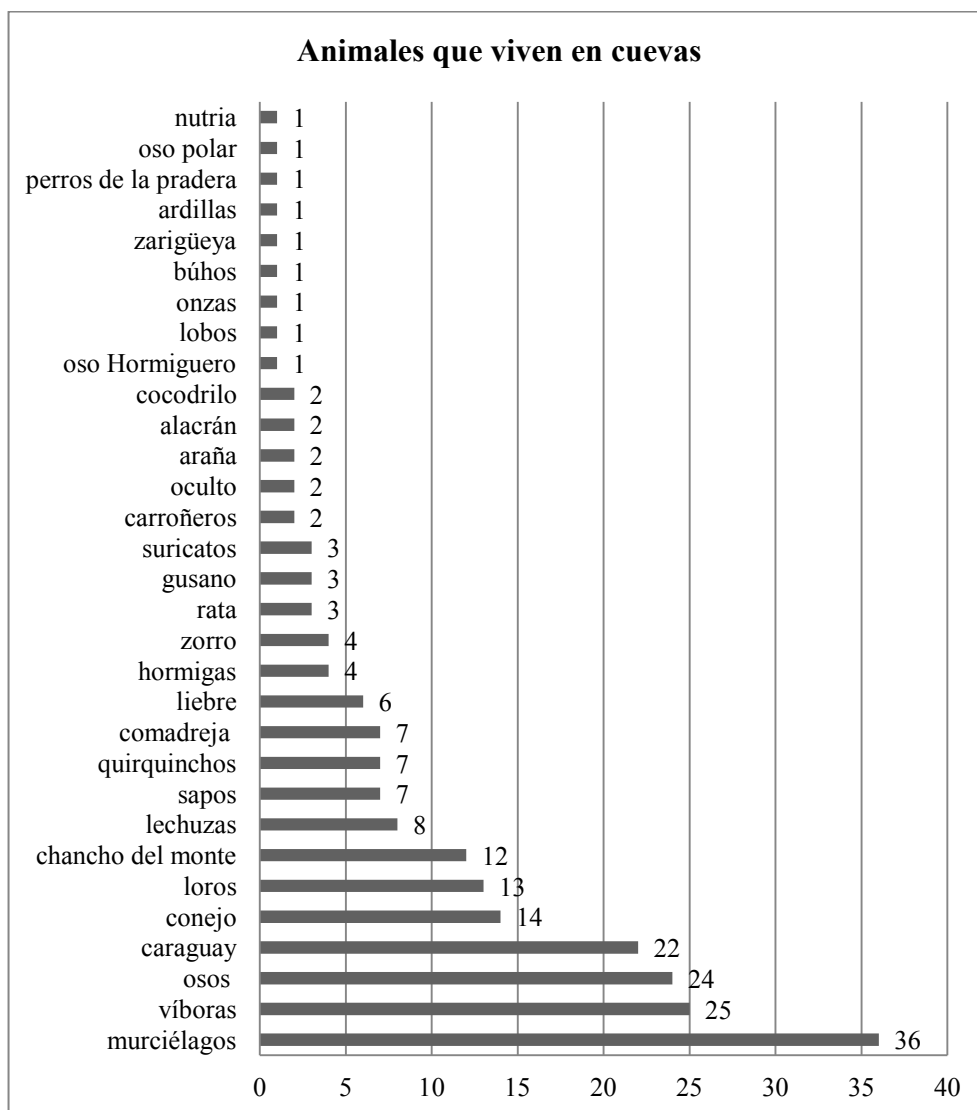


Figura 11. Frecuencias absolutas de animales mencionados que viven en cuevas

En total mencionaron 17 tipos de murciélagos (Figura 12) de los cuales cuatro son exóticos. El tipo de murciélago más mencionado es el murciélago “Vampiro”, seguido del “murciélago común”. Sin embargo, dos ítems identificados como “murciélago cola de ratón” y el “murciélago rata” harían referencia a un mismo tipo de murciélago, convirtiéndolo en el más mencionado.

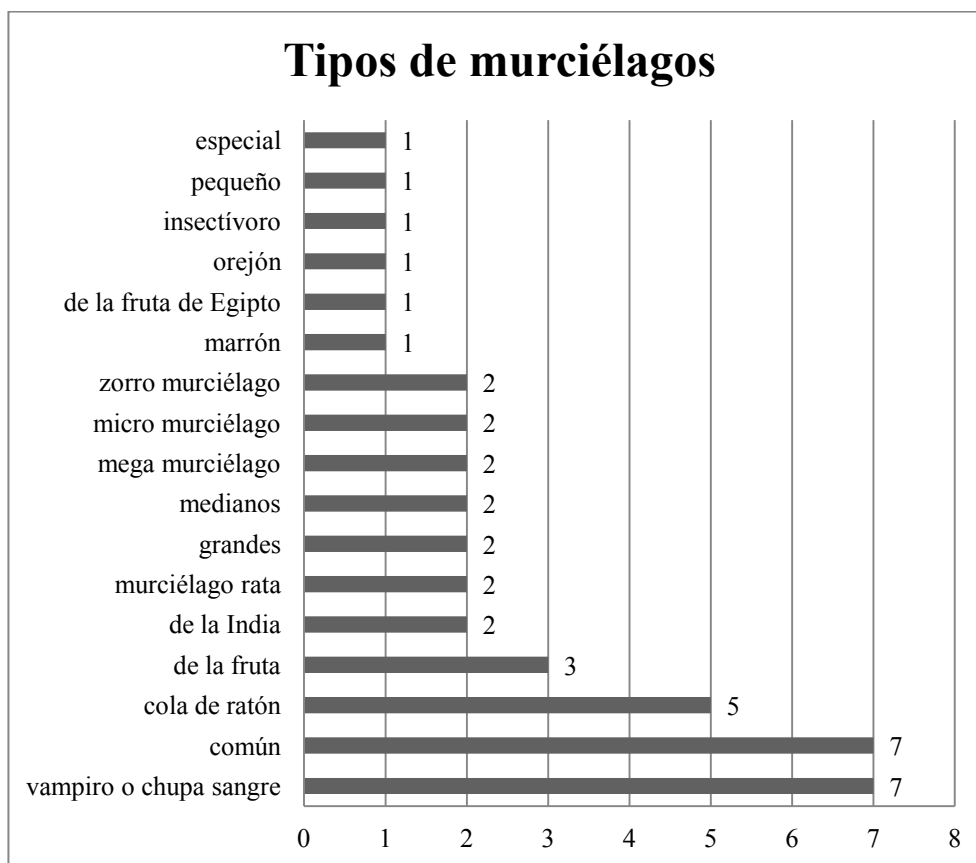


Figura 12. Frecuencias absolutas de los tipos de murciélagos mencionados.

Cuando se preguntó acerca de cuáles de estos murciélagos viven en la zona, los alumnos mencionan menos tipos de murciélagos que en la pregunta anterior, nueve en total. Los tres más mencionados fueron el murciélago Vampiro, murciélago común y el murciélago cola de ratón y no mencionaron ningún tipo exótico.

Entre los lugares en los que habitan los murciélagos los alumnos nombraron zonas rurales y ciudades, selvas (Amazonas) y lugares oscuros naturales como cuevas, o artificiales como construcciones humanas (Figura 13).

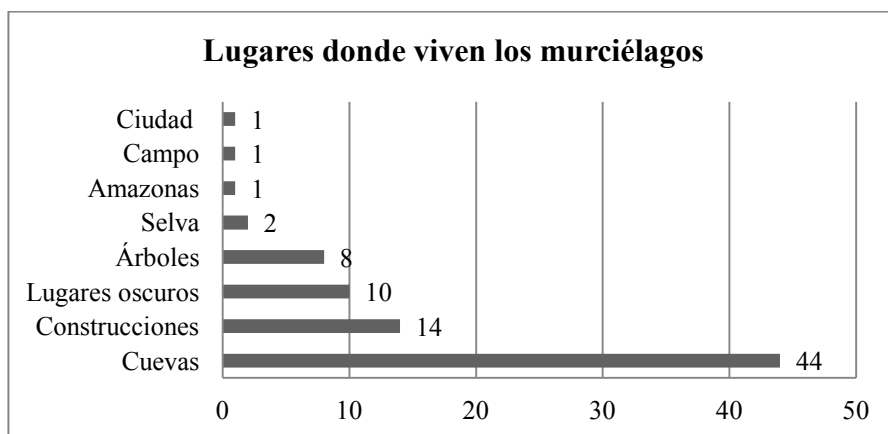


Figura 13. Frecuencia absoluta de los lugares mencionados en donde viven los murciélagos.

Además, nombraron una gran variedad de predadores como búhos, halcones y águilas, tanto diurnos como nocturnos. Los más mencionados fueron víboras, arañas y gatos, y llama la atención la mención de peces como el “Ventudo” (Figura 14).

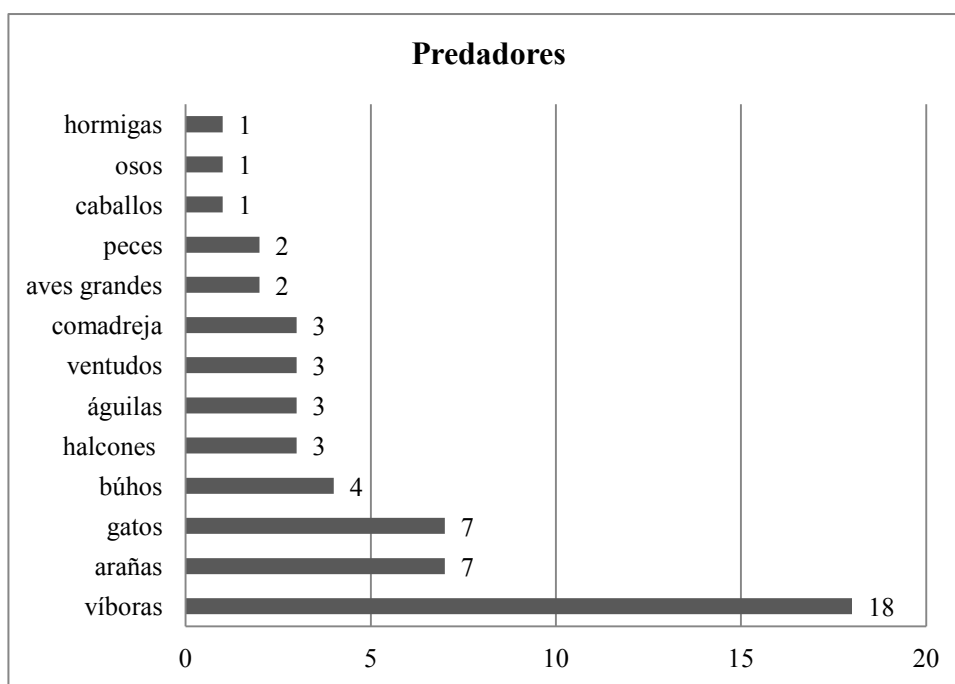


Figura 14. Frecuencias absolutas de los predadores de murciélagos mencionados.

En cuanto al modo de alimentación mencionaron principalmente los insectos, sangre y frutas, lo que representa bastante bien la diversidad real de las especies de la zona. En la zona de Yungas la mayor cantidad de especies son insectívoras, aunque se

caracteriza por la presencia de especies frugívoras y los hematófagos, estos últimos representados por una o dos especies; sin embargo, los alumnos los tienen presentes. Si bien no ha sido registrada la presencia de murciélagos piscívoros, también han mencionado este tipo de alimentación. En la zona fue registrado *Chrotopterus auritus* (Phyllostomidae; Barquez y Díaz, 2001), que es una especie carnívora y que los alumnos mencionaron cuatro veces (Figura 15).

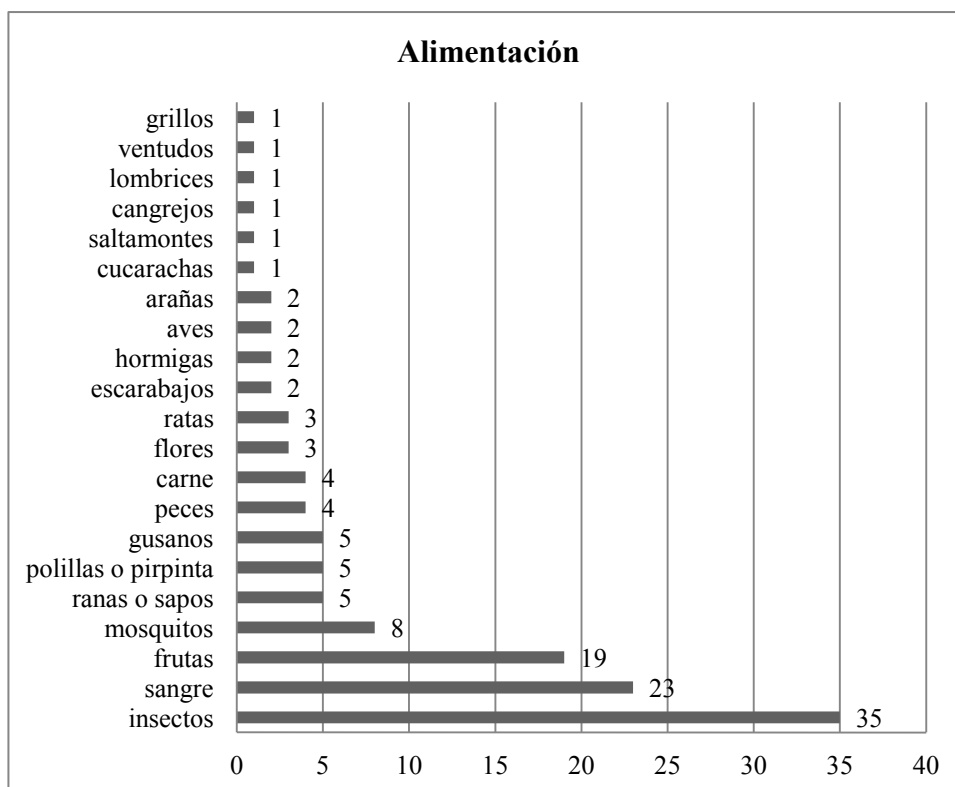


Figura 15. Frecuencias absolutas de los ítems alimenticios de los murciélagos.

Las definiciones más frecuentes de murciélago fueron: “*animal que vuela y es rápido*”, “*ser vivo que vive en cuevas y es nocturno*” y “*ave que vive en cuevas y es nocturna*” (Figura 16).

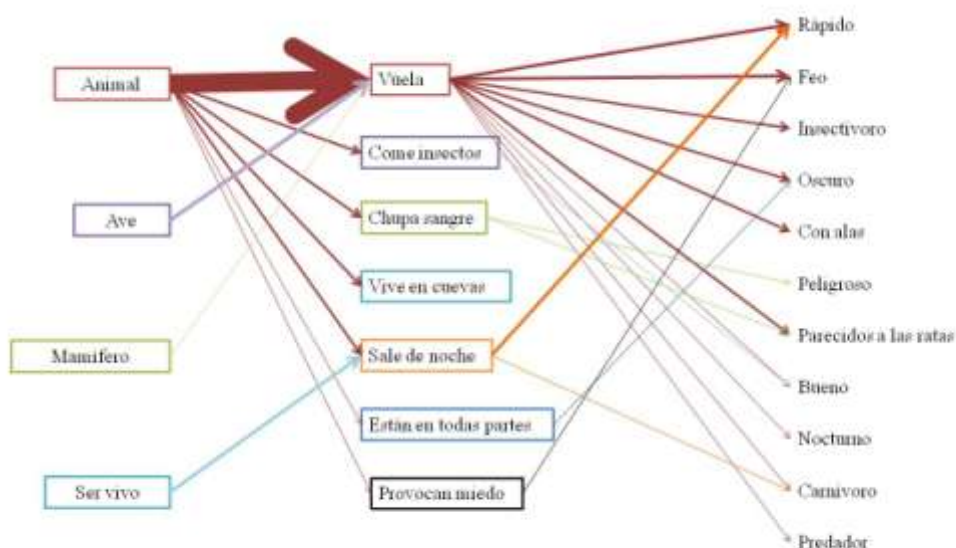


Figura 16. Definición de murciélago, el ancho de las líneas representa la frecuencia con que los alumnos unieron los sujetos con los verbos y estos últimos con los calificativos.

El murciélago es considerado un ser vivo animal, pero existe confusión a qué grupo taxonómico pertenece; como característica se menciona que vuela, aunque la alimentación insectívora nuevamente toma un lugar relevante en las menciones. Pero aquellas cuestiones negativas que tienen que ver con su aspecto (son feos, oscuros) están presentes e incluso asociado a palabras como carnívoro o predador.

4.3.2 Sobre la actitud

Respecto a los animales que les gustan a los alumnos, se obtuvieron 270 menciones divididas en 52 animales, entre los cuales los más mencionados fueron perro, caballo, loro, conejo, león, pájaro y leopardo. Nuevamente predominaron animales exóticos (35) domésticos o mascotas y los murciélagos ocuparon el puesto 22, junto a otras 10 especies que fueron mencionadas dos veces (Figura 17). Veintiún animales fueron mencionados una sola vez no fueron incluidos en la Figura 17.

DIAGNÓSTICO ETNOBIOLÓGICO: ALUMNOS SECUNDARIOS

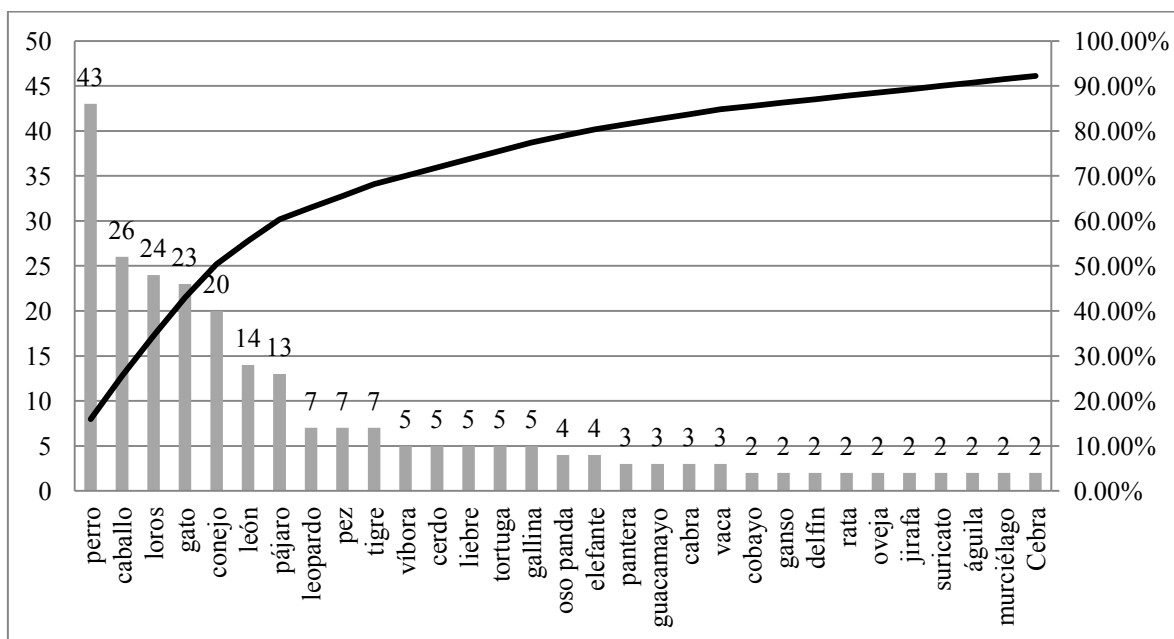


Figura 17. Las barras representan la frecuencia absoluta y la curva la frecuencia relativa acumulada (%) de los animales que les gustan.

En cuanto a los animales que no le gustan, los alumnos mencionaron 48 animales, 21 exóticos y 26 nativos, entre los cuales los murciélagos ocupan el lugar número seis; es decir se encuentra entre los animales más mencionados junto a las víboras, sapos, arañas, ratas y los gatos (Figura 18).

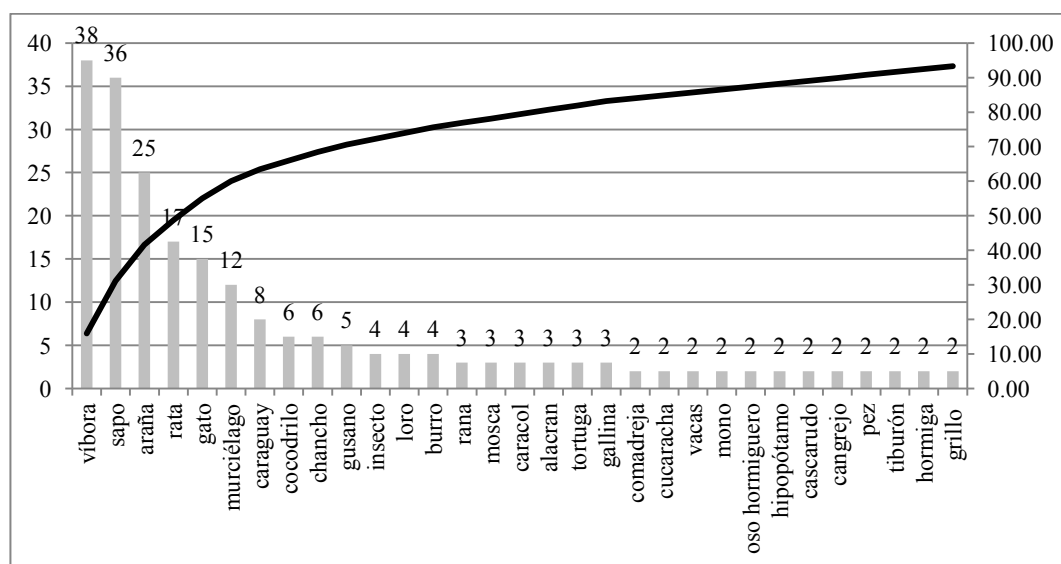


Figura 18. Las barras representan las frecuencias absolutas y la curva las frecuencias relativas acumuladas de los animales que no les gustan.

DIAGNÓSTICO ETNOBIOLÓGICO: ALUMNOS SECUNDARIOS

La mayoría de las características buenas que comentaron sobre los murciélagos están relacionadas a su forma de alimentación, ya que principalmente indicaron que comen insectos y por lo tanto son importantes y beneficiosos. Entre las malas, las más frecuentes fueron que están enfermos, sucios, que chupan sangre, son feos y asustan o atacan, tal como se observa en el siguiente cuadro (Tabla 10).

Tabla 10. Frecuencia absoluta (FA), frecuencia relativa (FR) y frecuencia relativa acumulada (FRA) de las cosas que son buenas y malas sobre los murciélagos.

Cosas buenas de los murciélagos	FA	FR	FRA	Cosas malas de murciélagos	FA	FR	FRA
Comen insectos	24	53,33	53,33	Están enfermos	15	23,08	23,08
No hacen nada	3	6,67	60,00	Son sucios	12	18,46	41,54
Benefician	3	6,67	66,67	Chupan sangre	8	12,31	53,85
Comen animales dañinos	3	6,67	73,33	Son feos	7	10,77	64,62
Interesantes	3	6,67	80,00	Son dañinos	7	10,77	75,38
Son nocturnos	2	4,44	84,44	Atacan	5	7,69	83,08
Son importantes	2	4,44	88,89	Dan miedo	4	6,15	89,23
Viven en cuevas	2	4,44	93,33	Hacen ruido	3	4,62	93,85
Son suaves	1	2,22	95,56	Son olorosos	2	3,08	96,92
Vuelan rápido	1	2,22	97,78	Son negros	1	1,54	98,46
Son lindos	1	2,22	100	Salen de noche	1	1,54	100

Al analizar los resultados del diferencial semántico (Figura 19), se observa que la actitud ante los murciélagos puede definirse como negativa, ya que el promedio de las menciones fue negativo (-0,479). Se observa en el gráfico que de cada par de adjetivos los alumnos tienden a elegir la connotación negativa, ningún promedio de cada par por separado llega a valoraciones netamente positivas (valor igual a 1). Los dos pares de adjetivos con un promedio más positivo hacen referencia a su utilidad e importancia. El par con el promedio más negativo es aquel que hace referencia a que estos animales son oscuros, seguidos de sucios y feos.

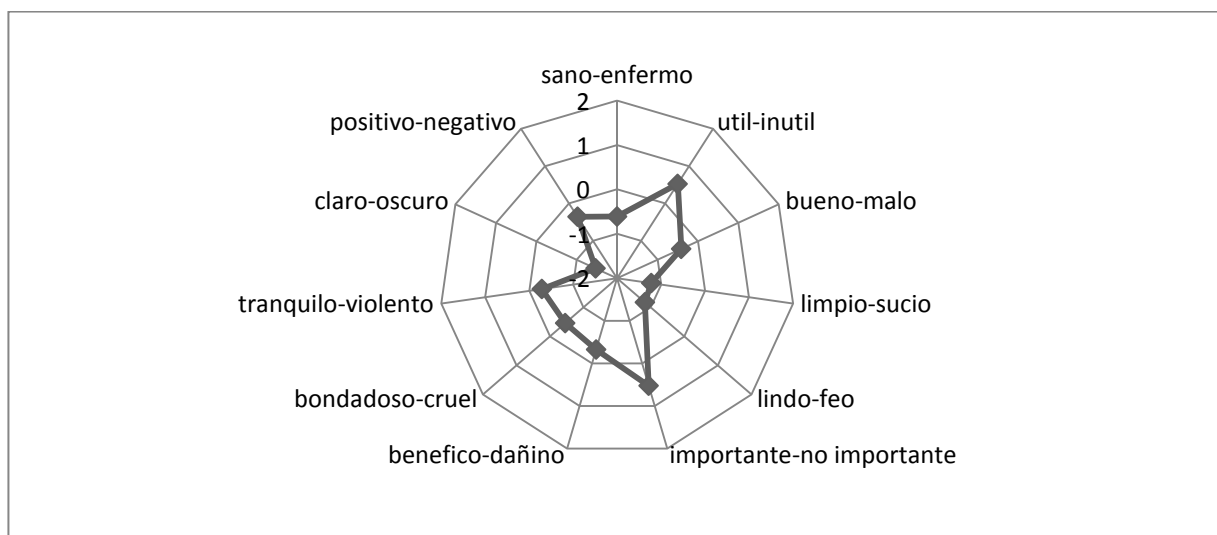


Figura 19. Diferencial semántico. Promedio: -0,479

4.3.3 Sobre las acciones

Las razones que los alumnos mencionan más frecuentemente ante la pregunta de por qué las personas matan a los murciélagos (Figura 11) fueron, principalmente, la transmisión de enfermedades, porque no les gustan y porque no los conocen. Y ante la pregunta de cómo los matan, las respuestas más frecuentes fueron que primero los atrapan y luego los matan, queman el lugar o con piedras (Tabla 11).

Tabla 11. Frecuencia absoluta (FA), frecuencia relativa (FR) y frecuencia relativa acumulada (FRA) de las respuestas de los alumnos a porqué u como matan a los murciélagos.

¿Porqué las personas matan a los murciélagos?	FA	FR	FRA	¿Cómo matan a los murciélagos?	FA	FR	FRA
Trasmiten enfermedades	26	34.67	34.67	Los atrapan y luego los matan	18	30.51	30.51
No les gustan	25	33.33	68.00	Queman el lugar donde están	14	23.73	54.24
No los conocen	11	14.67	82.67	Con piedras u ondas	14	23.73	77.97
Son malos	8	10.67	93.33	Con veneno	10	16.95	94.92
Chupan sangre	5	6.67	100.00	Con armas	3	5.08	100.00
				Dinamitan las cuevas	0	0.00	100.00

Analizando los datos de la escala de Guttman (Figura 20), las acciones con mayor frecuencia relativa son que les tienen miedo y que les preocupa que la gente los mate. Sólo el 6,83% de los alumnos sostiene que mataría a los murciélagos. La

disposición a actuar, es decir el promedio de todas las respuestas en función de la escala elegida (desde +2 a -2), es negativa (-0,38).

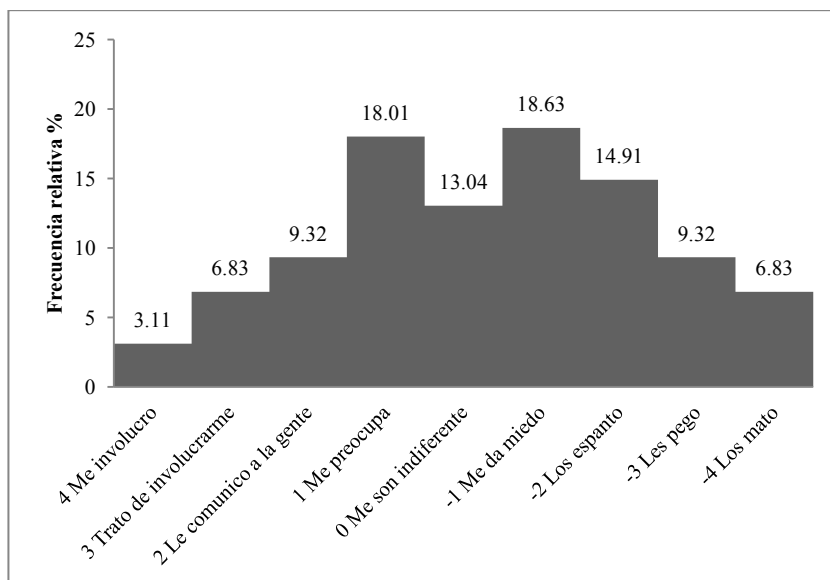


Figura 20. Frecuencia relativa de la disposición de acción ante los murciélagos.

4.3.4 Comparación de resultados de El Corralito (Alberdi, Tucumán) con los del estado de Puebla, México.

En la Tabla 1 se pueden observar los parámetros obtenidos en ambos trabajos, México (Torres Romero y Fernández Crespín, 2012) y Argentina (Escuela El Corralito), encontrando las siguientes diferencias.

El número y diversidad de respuestas han sido mayores entre los alumnos de México. Con excepción de tres ítems: alimentación, tipos de murciélagos y aquellas cosas que no le gustan (Tabla 12). El porcentaje de celdas vacías es mayor en este estudio que en el de México con excepción al ítem “tipos de murciélagos.”

Los animales que viven en cuevas más mencionados en el estudio de México fueron las Serpientes y los murciélagos, mientras que en El Corralito se invierte. Al analizar qué tipo de murciélagos son mencionados más frecuentemente, en México mencionaron los Vampiros y Frugívoros, mientras que en El Corralito el Vampiro, murciélago común y murciélago cola de ratón. Ambos grupos mencionan como sitio de refugio principalmente las cuevas, pero en México el segundo ítem fueron los árboles y en El Corralito las construcciones humanas. El orden de frecuencia para el modo de alimentación en México fue sangre, fruta e insectos y para El Corralito insectos, sangre

DIAGNÓSTICO ETNOBIOLÓGICO: ALUMNOS SECUNDARIOS

y fruta. Ambos grupos mencionan a los gatos y Serpientes, pero entre los más frecuentes los alumnos de México incluyen a las aves y en El Corralito a las arañas.

Estas diferencias registradas probablemente se deban a que el número de alumnos encuestados fue mucho mayor en México (658) que los encuestados para este trabajo (57).

Tabla 12. Número de menciones, lugar que ocupan los murciélagos, índice de Shannon y porcentaje de celdas vacías para ambos estudios en cada ítem analizado.

	ITEMS	Total		Más Frec.		Puesto murc.		H (Shannon)		% Vacías	
		A	M	A	M	A	M	A	M	A	M
Conocimiento	Argentina/México										
	Animales	54	121	29	41	7	-	3,20	3,37	0	-
	Animales de cuevas	31	95	1	2	7	-	2,85	3,15	23	7,89
	Tipos de murciélagos	17	17	-	-	3	3	2,59	2,14	85,26	92,86
	Murciélagos de la zona	9	*	-	-	-	-	2,01	*	91,93	-
	Alimentación	21	52	-	-	3	3	2,85	2,35	55,44	25,03
	Predadores	13	*	-	-	3	3	2,18	*	80,07	67,9
Hábitat	8	41	-	-	2	2	1,38	1,76	71,58	3,18	
Actitud	Gustan	52	128	30	60	7	-	3,21	3,5	-	-
	No gustan	48	139	6	9	6	-	3,09	3,88	-	-
	Cosas buenas	15	74	-	-	1	11	2,11	3,21	73,68	68,89
	Cosas malas	17	68	-	-	3	4	2,35	2,29	61,99	40,97

Si bien las diferencias encontradas pueden analizarse desde un punto de vista cualitativo, asumiendo una diferencia entre dos muestras, las condiciones en que ambos estudios han sido realizados y el origen de los datos no lo permite. Pero desde una comparación cuantitativa se desprenden ciertos ítems que pueden tener relevancia frente al caso de estudio de la Colonia del Dique Escaba. Por ejemplo, en estas latitudes más frías no suele ser común encontrar murciélagos que se refugien en las partes visibles de los árboles, sino que ocupan los huecos dentro de los troncos. Por lo tanto, es más probable observarlos en las construcciones humanas que cuando conforman colonias en los árboles. A pesar de que Escaba es una zona de ganado, el Vampiro o el hecho de que los murciélagos se alimentan de sangre fue mencionado en un segundo lugar para los alumnos de El Corralito. Esto puede deberse a que los mosquitos y flebotomos son una molestia en la zona y los alumnos de El Corralito resaltaron el tipo de alimentación insectívora de los murciélagos, como la que presenta la colonia del Dique.

En cuanto a la actitud se pueden comparar los promedios diferenciales semánticos, en el trabajo de Torres Romero y Fernández Crespín (2011) fue -0,796, mientras que en este trabajo el resultado fue negativo -0,479 pero menor. En las acciones, ambos grupos difieren ya que en el primero la disposición a actuar es de -1,11

y en el presente trabajo -0,38 %. Lo que implica este resultado, en función de la metodología usada, es que los alumnos de El Corralito reaccionar menos violentamente frente a un murciélago que los alumnos de México. Esto también se apoya en que el porcentaje de actitudes negativas o violentas es de 25% y el porcentaje de alumnos que los mataría es del 7,6% en México, mientras que ambos porcentajes son menores en la escuela de El Corralito, 16,5% y 6,83% respectivamente. Estos resultados estarían indicando una tendencia más positiva frente a los murciélagos en cuanto a la actitud y predisposición a actuar por parte de los alumnos de El Corralito en comparación con los alumnos de México. Y esto puede estar vinculado con el hecho de tener la colonia en el dique, cerca de ellos.

4.4 Conclusiones y discusión

Los alumnos mostraron tener conocimientos sobre la diversidad de fauna del lugar y de los murciélagos, su alimentación, predadores y sitios de refugio. Al igual que en el capítulo anterior, se observa que asumen la alimentación como una forma de clasificación de los murciélagos. Los animales exóticos, de granja o mascotas, ocupan gran parte del conocimiento de los alumnos ya que representaron el 57,7% de los animales mencionados en el listado libre, el 32,3% de los que viven en cuevas y el 23,6% de los tipos de murciélagos. En este último ítem, incluso mencionan megaquirópteros que no se encuentran en el continente americano, lo que podría indicar que las fuentes de información principal son los medios masivos y el internet y no la experiencia directa.

Sin embargo, cuando se preguntó por los tipos de murciélagos que viven en la zona, redujeron y ajustaron la lista primera y, si bien el “Vampiro” fue muy mencionado, existe una mención singular del murciélago cola de ratón, que es el que habita en el Dique Escaba. Incluso la forma de alimentación más mencionada fueron los insectos y no la sangre, como ocurrió en el trabajo de Torres Romero y Fernández Crespín (2012). Como se expresó en el Capítulo III, el colegio ha trabajado numerosas veces en materias y ferias de ciencias con la temática de la colonia, por lo que se puede asumir que estas intervenciones aportaron información y fueron positivas.

En cuanto a la representación que los alumnos tienen del murciélago se refiere a que son animales nocturnos que vuelan rápido, parecidos a las ratas y feos. Esto coincide con el encuadre de animales no carismáticos, definiendo la actitud de los

alumnos. Los murciélagos fueron mencionados sólo una vez entre los animales que les gustan, mientras que fueron los más frecuentes entre los animales que les disgustan, junto a otros animales que en la literatura ya han sido citados como “no carismáticos”: Víboras, Sapos, Arañas, Ratas y Gatos (Prokop y Tunnicliffe, 2008; Özel *et al.*, 2009). Como se mencionó anteriormente hay una inclinación hacia animales exóticos, que ocuparon el 67% de los animales que les gustan, y entre los que no les gusta 45%. En este contexto, sobresale el hecho que la fauna nativa no es valorada positivamente por los alumnos.

La importancia que les otorgan a los murciélagos está en relación al beneficio que brindan, que en este caso es el control de insectos. Esta idea utilitaria predomina, afectando la percepción de la fauna silvestre y colocando por encima a las especies exóticas en las escalas de valoración (Nates *et al.* 2010) y en esta oportunidad a los murciélagos insectívoros por encima de las demás especies. La transmisión de enfermedades es un aspecto negativo muy mencionado, a diferencia de lo registrado en el Capítulo III, y está asociado a los ataques de murciélagos hematófagos al ganado y a que ciertas especies utilizan frecuentemente construcciones humanas como refugios.

Aquellas atribuciones positivas y negativas se ven reflejadas en las acciones que los alumnos que realizan frente a los murciélagos; si bien les tienen miedo también les preocupan que los maten. Solo el 6,83% afirmó que los mata, pero en general aceptaron que es una práctica que las personas llevan a cabo principalmente porque son animales que transmiten enfermedades, que nos les gustan y no conocen; y en menor medida porque hacen daño. Implica que la percepción negativa que tienen sobre los murciélagos se fortalece más de esta “aprensión instintiva” que a las interacciones negativas que puedan tener (ej. ataque a ganado).

En cuanto al cuestionario aplicado permite medir los puntos considerados: conocimiento, actitud y acciones. Sin embargo, los parámetros utilizados (diversidad=H y porcentajes de celdas vacías) no son eficientes, ya que dependen del número de encuestados, la predisposición a contestar de los alumnos y del contexto natural del estudio. Con respecto a este último punto, y en referencia al trabajo de México, en las áreas tropicales existe mayor posibilidad de observar a los murciélagos ya que ocupan una mayor variedad de refugios, hay más especies y grupos tróficos presentes (ej. nectarívoros) y son más abundantes.

Por otro lado, en cuanto a la actitud y acciones, el diferencial semántico y la predisposición a actuar (Escala de Guttman) deja ver una actitud comparablemente más positiva de los alumnos que participaron en este estudio que los alumnos en México. Si bien, es necesario realizar otros estudios para aseverar a qué se deben estas diferencias, existen dos denominadores comunes:

1. Beneficios percibidos mediante los servicios ecosistémicos
2. Prácticas de control de daños (enfermedades, interacciones no deseadas).

La información obtenida es sumamente necesaria para diagnosticar el contexto etnobiológico en torno a este estudio de caso, la colonia del Dique Escaba. Los resultados encontrados en esta parte del estudio apoyan lo observado en el Capítulo III, que marcaron una percepción con tendencia más positiva sobre los murciélagos en aquellos pobladores locales que accedieron a la escuela secundaria. Tomando en cuenta el deseo de los pobladores de conservar la colonia presente en el Dique Escaba, la comunidad educativa de la escuela secundaria de El Corralito, debería pasar a formar parte del mapa de actores que sería partícipe de las decisiones de gestión y de la estrategia de educación ambiental en pos de esta acción de conservación.

CAPITULO V

5 IMPLICANCIAS PARA LA CONSERVACIÓN

5.1 Conservación de la biodiversidad

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) compromete a las naciones adheridas a conservar la diversidad biológica, utilizar sosteniblemente los recursos naturales y distribuir equitativamente los beneficios, atendiendo aspectos biológicos, económicos, sociales y culturales de la biodiversidad. Esta idea compleja de los ecosistemas asume que el funcionamiento de las partes carece de sentido fuera de su todo sistémico (Von Bertalanffy, 1994). La producción de nuevos y variados estados espacio-temporales demarcan un equilibrio dinámico, conceptualmente alejado de la idea de estabilidad ecológica (Margalef, 1996). La evolución es, entonces, un proceso emergente de los sistemas ecológicos y de los sistemas socioculturales; que tiene como resultado la biodiversidad actual (Solbrig, 1991; Margalef, 1996).

A diferencia de los sistemas ecológicos, los sistemas socioculturales se auto-organizan de acuerdo a objetivos determinados por ellos mismos; y ambos sistemas forman parte intrínseca de los procesos de la naturaleza (Pinillos, 2005). Del mismo modo, el hombre, transcurre su vida sumergido en la dualidad natural-cultural (Lahitte y Sánchez Vázquez, 2011). El concepto de preservación, protección de sitios prístinos, da paso al concepto de conservación. Conservar la biodiversidad admite acciones de protección e incorpora el manejo y restauración de hábitats modificados, adoptando las prácticas ancestrales y el conocimiento ecológico tradicional (Santos Feita *et al.*, 2009). Los estudios de conservación requieren la incorporación de disciplinas sociales y biológicas, donde el investigador debe vencer su subjetividad para incorporar la visión de los pobladores locales (Lahitte y Bacigalupe, 2007).

La diversidad de la vida en la Tierra es intrínseca y pragmáticamente esencial, ya que proporciona servicios vitales a la humanidad (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), pero la mayor parte de la superficie terrestre presenta alteraciones de origen antrópico, facilitando los mecanismos que llevan a la pérdida de biodiversidad (Chapin *et al.*, 2000; Foley *et al.*, 2005). A pesar de los continuos esfuerzos de conservación, la biodiversidad disminuye globalmente a un ritmo alarmante (Tittensor *et al.*, 2014). Un sinnúmero de poblaciones se encuentran amenazadas, evidenciado por

las extinciones locales y el retroceso de sus áreas de distribución (Butchart *et al.*, 2010; Tittensor *et al.*, 2014).

5.2 Diagnóstico biogeográfico de los murciélagos de Escaba

Los bosques húmedos subtropicales en Argentina, Selvas Paranaense y de Yungas se encuentran amenazados, particularmente los ecotonos con las zonas áridas (p.e. porción austral de las Yungas) están afectados por el avance de la frontera agrícola y la urbanización (Bertonatti y Corcuera, 2000; Brown *et al.*, 2002). Las Yungas son un centro de alta biodiversidad, junto a la selva Paranaense, concentran el 50% de la biodiversidad de Argentina (Brown y Kappelle, 2001). En la eco-región de las Yungas la biodiversidad registrada se debe a: 1) Su distribución discontinua e insular, ya que se distribuye en cordones montañosos dispuestos latitudinalmente. 2) la distinción de pisos altitudinales (Selva Pedemontana, Selva Montana y Bosque Montano), destacándose los sectores pedemontanos por su diversidad biológica y cultural (Ojeda y Mares, 1989; Brown y Kappelle, 2001).

Los mamíferos presentan un patrón de riqueza en las Yungas que disminuye latitudinalmente según atributos macro-ecológicos (efecto peninsular, disponibilidad de recursos y aislamiento geográfico) y definen la calidad del hábitat (Ojeda *et al.*, 2008). En el caso de los murciélagos, la riqueza de especies disminuye en un 50 % por debajo de los 23° o 24° (Barquez y Díaz, 2001; Ojeda *et al.*, 2008). En la porción austral de las Yungas se registran 27 especies de murciélagos con la máxima riqueza concentrada en las zonas altas y en las áreas de transición de las Yungas con las eco-regiones más áridas.

Desde el punto de vista del plan de conservación para los murciélagos, el mapa de riqueza obtenido ofrece un panorama general para la priorización de acciones concretas. La franja que comprende el ecotono de las Yungas con zonas más áridas presentan un estado de conservación medio, con un entramado de usos de suelo de índole agrícola-ganadero y zonas boscosas. Ante este panorama es esencial la realización de estudios que incluyan cómo las poblaciones de murciélagos participan de estos agroecosistemas: plasticidad de las especies, formas de refugio, servicios ecosistémicos, conocimiento ecológico tradicional, conservación y manejo de poblaciones silvestres y formas de producción que atiendan a la preservación de los

elementos individuales de los ecosistemas y procesos y dinámicas en los agroecosistemas.

En cuanto a las zonas altas de las Yungas donde la riqueza de especies de murciélagos encontrada ha sido máxima, las mismas coinciden con el área de interés del presente estudio (alrededores del Dique Escaba), por lo que las acciones de conservación deberían concentrarse en la generación de espacios protegidos.

5.2.1 Designación del AICOM: Área de influencia del Dique Escaba

Actualmente, la designación como AICOM del área de influencia del Dique Escaba, es plausible porque cuenta con la información necesaria (Gamboa Alurralde *et al.*, 2016, 2017, el presente estudio). RELCOM establece tres criterios para la creación de AICOM:

Criterio 1. El área contiene especies de interés de conservación nacional o regional (incluye especies amenazadas y casi amenazadas en listas rojas de los países, especies en la lista de UICN, endémicas, migratorias, raras, con Datos Deficientes, rol importante en el funcionamiento ecosistémico, especies con rangos de distribución pequeños o restringidos e incluye especies presentes en su límite de distribución).

Criterio 2. El área contiene refugios con una o varias especies de interés para la conservación y que sean usados de manera permanente o temporal, que sea usado en parte significativa de su ciclo de vida, como en el caso de refugios de maternidad o sitios de agregación por migración (puede ser un sistema de cuevas, refugios específicos como construcciones antrópicas, entre otros).

Criterio 3. El área contiene una alta riqueza de especies, independientemente de su amenaza.

La diversidad encontrada sugiere que en la propuesta de creación del AICOM “Dique Escaba y área de influencia” deberían ser aplicados los tres criterios de RELCOM. El mapa de riqueza confeccionado en este estudio sugiere que el AICOM debe tener una forma rectangular, en sentido norte sur, con el límite este próximo al dique Escaba, incluyendo la población de Batirwana, y hacia el oeste debe tener una mayor extensión o distancia al dique. El lado oeste está enmarcado por el cordón montañoso de Aconquija que recientemente cuenta con la firma de un acuerdo para la creación de un Parque Nacional. Esta área abarca límites administrativos y políticos de dos provincias: Tucumán (departamentos Río Chico, Alberdi y La Cocha) y Catamarca

(departamentos Ambato y Paclín). Por lo que, de concretarse el pedido de designación ante RELCOM, la gestión de la protección efectiva y legal deberá ser conjunta y compartida por ambas provincias. Este paso sería necesario porque la designación de AICOM no es vinculante desde el punto de vista legal.

Una forma de ser eficientes en el uso de los recursos de conservación (humanos y financieros) es atender las realidades y problemas específicos, concretando estudios e intervenciones de conservación a escala local, como el presente estudio. La conservación debe ser planificada, de modo tal, que se eviten desajustes en la escala a la cual se toman las acciones de conservación (p.e. detectar extinción de especies en sus rangos de distribución, protección de especies migratorias o la consolidación de áreas protegidas de especies priorizadas) (Aguirre *et al.*, 2014). Las acciones diseñadas desde RELCOM y el PCMA facilitan la conservación de los murciélagos (RELCOM, 2010), pues permiten atender aspectos que operan en múltiples escalas espaciales y temporales (Guerrero *et al.*, 2013).

5.3 Diagnóstico etnobiológico de los murciélagos de Escaba

El presente estudio involucra la conservación de los murciélagos de la colonia de *Tadarida brasiliensis* ubicada en Dique Escaba, que es emblemática para Argentina. Al analizar la lista de frecuencia de especies de animales que deber ser protegidos (elaborada por los pobladores en el Capítulo III), entre 30 especies el murciélago ocupa el puesto seis. El resto de las especies mencionadas fueron principalmente aquellas que suelen ser cazadas, lo que refleja que el sentido de utilidad de la fauna es fuerte en comparación con el valor intrínseco del “ser vivo”. Sin embargo, muchas personas (51%) mencionan tener cuidados de no lastimarlos e incluso que no les molesta convivir con los murciélagos. Repetir este listado de fauna en otros sitios daría una idea si en diferentes localidades los murciélagos ocupan un lugar preferencial.

La relación cotidiana con los murciélagos, en general, y con la colonia en particular, ha permitido valorar sus servicios ecosistémicos, haciendo que los pobladores vean a los murciélagos como especies que deben conservar y cuidar. Desde el punto de vista de la educación ambiental los beneficios, servicios ecosistémicos y potenciales daños que los murciélagos causan serán una información determinante en cuanto a la dirección de la actitud, más que los conocimientos sobre sus sistemas de clasificación, sitios de refugio, etc. (Taylor, 2007; Vargas-Contreras *et al.*, 2012). Sin

embargo, es el conocimiento acerca de la historia natural lo que permitirá al poblador evaluar el impacto de sus actividades sobre las poblaciones de murciélagos de su zona (Yore y Boyer, 1997; Lindemann Matthies, 2002), llevándolo a un cambio de actitud.

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente es la confusión entre la especie que conforma la colonia y los murciélagos hematófagos. Brindar información de calidad al poblador le permitirá revisar aquellas concepciones alternativas que tienen una correlación directa con las actitudes negativas (Navarro Noriega, 2015). Una de las herramientas utilizadas es generar espacios de contacto directo controlados, donde los pobladores observen las capturas de los investigadores o estén en contacto con murciélagos taxidermizados (Navarro Noriega, 2015). Como en la zona de Escaba los pobladores han manifestado tocar a los murciélagos vivos sin tener ningún cuidado y no perciben la enfermedad de la rabia, como en otros lugares, deberá aportarse información adicional y más profunda al respecto. Este plan de educación también debe estar adaptado a la currícula de las escuelas de la zona y contemplar la participación de los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS).

Lo aquí expresado es una muestra más de que los conflictos con la vida silvestre son multifactoriales y no responden a modelos lineales o simples. En muchos casos el estudio del conflicto se reduce a disminuir el daño impuesto por los animales a los pobladores, pero este caso muestra que las soluciones deben ser específicas y culturalmente apropiadas para el sitio (Dickman y Hazzah, 2016). Desarrollar una comprensión profunda de los impulsores del conflicto puede conducir a estrategias de conservación más exitosas (Kingston, 2016).

La presencia de la colonia influencia la visión que los pobladores de la zona tienen sobre los murciélagos y el conflicto principal detectado no es cómo los pobladores afectan las especies de murciélagos de la zona o la colonia. Por el contrario, los pobladores reconocen a la colonia y los murciélagos de la zona como objeto de conservación y de desarrollo local. El conflicto se centra en que los organismos estatales y la empresa hidroeléctrica no respetan esta visión. Por lo tanto, deberían generarse políticas públicas que apliquen herramientas de gestión sobre la fauna en general y los murciélagos y la colonia del dique en particular. Este caso puntual proveerá de herramientas de análisis para conflictos similares que, desafortunadamente, son inevitables frente a la creciente población humana y la pérdida de hábitat natural.

Pensando en la estrategia de educación ambiental aparecen dos cuestiones fundamentales: ¿Cómo llevar adelante una estrategia de educación ambiental con especies no carismáticas? y ¿Cómo adaptar los contenidos de estas estrategias a los contextos locales que forman parte de la realidad del alumno en un país tan biodiverso como Argentina?

5.3.1 Educación ambiental orientada a especies no carismáticas y a los contextos naturales locales.

El término “especie carismática” es muy utilizado en el ámbito de la conservación de la biodiversidad, especialmente para la fauna silvestre. Sin embargo su definición no es clara y suele confundirse con otras terminologías (p.e. especies paraguas y especies claves) (Leader Williams y Dublin, 2000). Algunas definiciones para especie carismática son: 1) especies que sirven como símbolo y punto de reunión para estimular la conciencia y la acción de conservación (Heywood, 1995); 2) especie emblemática que se puede utilizar para anclar una campaña de conservación porque despierta interés público y apoyo financiero (Simberloff, 1998; Walpole y Leader Williams, 2002). Sin embargo, es más considerado un parámetro de planificación de conservación de especies que un tipo de designación específica (Ducarme *et al.*, 2013).

Las características de una especie carismática son: que sea detectable y distintiva, poseer sesgos socioeconómicos (buena reputación), una estética tierna y que sean interesantes lo que incluye dimensiones comerciales, ecológicas, comunicacionales y prácticas (Lorimer, 2007). Las críticas más fuertes, desde el ámbito científico, es que la palabra carisma es subjetiva y que las características culturales y estéticas son preexistentes y depende de la población humana considerada y no de los actores involucrados en la conservación (p.e. científicos) (Ducarme *et al.*, 2013).

El uso de este término en el ámbito científico puede sesgar negativamente las priorizaciones de conservación, ya que las especies carismáticas reciben más recursos económicos en desmedro de otras especies no carismáticas (Dubois, 2003; Sitas *et al.*, 2009); y en mucho casos estas últimas al no contar con suficiente información no pueden ser catalogadas como "en peligro". Para Ducarme (*et al.*, 2013) el humano estaría seleccionando los animales que le gustan y disgustan, dejando de lado el valor intrínseco de cada especie, las preocupaciones ecológicas y la sostenibilidad (Walpole y Leader Williams, 2002; Verissimo *et al.*, 2011). A menudo, la gestión de conservación

de las especies se considera como una simplificación engañosa de las interacciones complejas de los ecosistemas (Simberloff, 1998; Andelman y Fagan, 2000; Caro *et al.*, 2005; Verissimo *et al.*, 2011)

Numerosos trabajos, incluida la presente investigación, muestran que los niños poseen un mayor grado de conocimiento y simpatía sobre la fauna exótica que la fauna nativa (Ballouard *et al.*, 2011; Campos *et al.*, 2013). A pesar de esto, numerosas poblaciones locales consideran carismáticos a ciertos animales autóctonos, por ser sagrados o símbolos tradicionales (Hunter y Rinner, 2004). Por lo que la utilización del término “especie carismática” favorecería la participación de los pobladores en los programas de conservación y facilitaría la educación ambiental (Bowen Jones y Entwistle, 2002; Hunter y Rinner, 2004; Schlegel y Rupf, 2010).

La construcción simbólica de especies carismáticas, diseñadas artificialmente por los programas de conservación para obtener recursos económicos, han obtenido resultados exitosos. Logrando que turistas y pobladores acepten y valoren ciertas especies de fauna nativa (Dietz *et al.*, 1994; Walpole y Leader Williams, 2002). Lamentablemente, algunas especies pueden ser víctimas de su carisma, como sucede con las reiteradas excursiones con delfines o la recolección de invertebrados (Barneyn y Mintzes, 2005). Si el animal es considerado por las poblaciones locales como una plaga o daño, las acciones para su protección pueden afectar la credibilidad del programa de conservación (Bowen Jones y Entwistle, 2002).

Muchos artículos (Andelman y Fagan, 2000; Home *et al.*, 2009; Ballouard *et al.*, 2011) se refieren a "especies no carismáticas". Existen muchos tipos diferentes, ya que las razones son muy variadas y los caracteres no carismáticos varía entre las poblaciones humanas (Ducarme *et al.*, 2013). Los murciélagos son animales considerados no carismáticos, percibidos negativamente y catalogados dañinos o perjudiciales (Prokop y Tunnicliffe, 2008; Özel *et al.*, 2009). Clasificarlos como “no carismáticos” puede tener consecuencias negativas sobre estas especies que ya sostienen una mala imagen previa. Frente a la promoción turística de la colonia del Dique Escaba, podría construirse una campaña para posicionar a los murciélagos como animales carismáticos de la zona. Esto resalta que “carismático y no carismático” no es un tipo de designación específica, pero como se dijo anteriormente, puede ser usado como parámetro de planificación de conservación. Por ejemplo es sumamente interesante

pensar una estrategia de educación ambiental, orientadas a aquellas especies que han sido identificadas como “no carismáticas” (p.e. arañas, sapos y víboras).

Para lograr que el conocimiento influya la percepción, actitud y comportamientos del humano es necesario que la educación ambiental incluya aspectos fuertes como la religión, la cultura, el comercio, los alimentos, los conflictos con el ganado o los cultivos y la peligrosidad (Ducarme *et al.*, 2013). Llevar las relaciones del hombre con la naturaleza más allá de su sentido utilitario es una cuestión compleja, pero atender las necesidades y preocupaciones primarias de los pobladores locales abrirá las puertas a otro tipo de visión de la fauna. Para los pobladores de Escaba los murciélagos tienen un carisma relativamente positivo y un simbolismo fuerte (sentido de identidad), que debe ser usado para lograr una valoración más positiva de este orden, incluso por fuera de Escaba.

Actualmente los jóvenes utilizan variadas fuentes de información (internet y televisión satelital), pero son escasos los contenidos sobre las especies nativas y sus problemas de conservación. Sin embargo, la educación formal es un ámbito clave para la promoción de conocimientos y actitudes, por lo que cualquier diagrama de educación ambiental sobre los murciélagos en Escaba, debe considerar este espacio de acción. El PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina) cuenta con material educativo propio que incluye el caso de la colonia del Dique Escaba y que ha sido repartido en las escuelas primarias (ver Díaz, 2011).

En los materiales didácticos del PCMA y RELCOM consideran como mitos que los pobladores aseveren que todos los murciélagos chupan sangre, son ciegos y roedores. A pesar de ser conceptos erróneos, podrían ser usados como concepciones alternativas que permitan comunicar los hábitos alimenticios, la ecolocalización y la morfología de los murciélagos. Las acciones de educación llevadas a cabo hasta el momento en Escaba por el PCMA no han impactado lo suficiente en la comunidad, como para que el programa sea identificado claramente por los pobladores.

Adaptar los contenidos de la educación ambiental a los contextos locales en Argentina representa un gran desafío, debido a su extensión y variedad geográfica. Impartir programas especiales orientados al hábitat en el que los niños se desenvuelven sería óptimo, pero muy difícil de implementar. Incluso desde la biología como ciencia, se priorizan teorizaciones generales, estudios regionales y grandes escalas de análisis, lo que desalienta la generación de información local o estudios de caso.

Comparado con el resto de los mamíferos, los murciélagos poseen una amplia diversidad de modos alimenticios, comportamientos estacionales y funciones ecosistémicas. Por otro lado, se distribuyen en todo el país y se cuenta con información para todas las provincias de Argentina, aunque la región NOA ha sido más explorada. En este contexto los murciélagos representan un excelente modelo con el que se podría generar un proyecto de educación ambiental a nivel nacional, abordando los contextos regionales por separado. Para optimizar la acción debería estar dirigido a docentes, lo que ayudaría a multiplicar el mensaje. Proyectos similares se llevan adelante en las provincias de Mendoza y San Juan, donde investigadores pretenden establecer un apartado curricular para aquellos docentes y escuelas que forma parte de las zonas áridas de Argentina.

Las actividades educativas pueden desarrollar la sensibilidad y la comprensión de conceptos más allá de las ciencias naturales, como puede ser la aceptación de la diversidad cultural y el cuestionamiento de parámetros socialmente impuestos. *“La posibilidad de que al conocer mejor el medio que nos rodea, nuestra apreciación cambie y veamos “bonito” algo que antes nos parecía feo, o que simplemente lo respetemos aunque no nos guste. Este es un aspecto que se modifica claramente en cuanto las personas tienen información respecto a la historia natural de los murciélagos”* (Navarro Noriega, 2015).

5.4 Sobre un plan de conservación y manejo de la colonia de *Tadarida brasiliensis* del Dique Escaba (Tucumán, Argentina)

La Etnobiología exige que el investigador se relacione con los pobladores para entender cómo las estructuras culturales, mundos simbólicos y características psicológicas determinan la percepción y actitud. Los investigadores construyen un conocimiento nuevo para saber por qué hacemos determinadas cosas, cómo las hacemos y cuántos modos y situaciones posibles de realizaciones hay (Lahitte y Bacigalupe, 2007). La co-construcción del conocimiento (investigadores +pobladores locales) dará paso a un círculo virtuoso (Feinsinger *et al.* 2010). El ciclo de indagación propuesto por Feinsinger (2004, 2013) es una metodología probada y establecida que parte de una pregunta estructurada para obtener un diseño de investigación y reflexiones acotadas y certeras.

Toda tarea científica requiere de autoevaluación permanente. La etnoconservación es una disciplina que usa como insumo para sus investigaciones las opiniones, pensamientos y deseos de los científicos y los pobladores locales. Esto exige que los diseños de investigación sean transparentes, de tal manera que las intenciones de los pobladores queden explicitadas más allá de los propios deseos e intenciones de los investigadores (Lahitte y Ortiz Oria, 2005). El investigador obtiene una idea parcial de las percepciones y actitudes de los pobladores (Lahitte y Bacigalupe, 2007) que pueden o no mantener una relación lineal con el comportamiento. Sin embargo, en este estudio en particular si estas aproximaciones se construyen junto a los pobladores serán sumamente útiles para elaborar un plan de manejo o acción para la conservación de los murciélagos de Escaba y de la colonia del dique.

En el presente trabajo se describe un sentido de identidad y pertenencia que la colonia genera en los pobladores. Kellert (1997) clasifica esta tipología de actitud como simbólica, aunque representaría mucho más que una analogía de la naturaleza. Esta fuerza de la actitud es una consideración importante para las intervenciones de conservación, porque las actitudes fuertes tienen más probabilidades de persistir en el tiempo, resistir el cambio, influir en el procesamiento de la información y predecir el comportamiento (Krosnick y Petty, 1995). Por lo tanto, este sentimiento de identidad debe ser el factor clave que guíe el plan de manejo.

Parte fundamental del plan de manejo es la identificación de los actores involucrados, que en este estudio de caso serían:

- Entidades gubernamentales: Secretaría de Estado de Ambiente, Ente Autárquico Tucumán Turismo, Municipio de Escaba, CAPS de Villa de Escaba y CAPS de Escaba de Abajo.
- Entidades estatales: Universidad Nacional de Tucumán, CONICET
- Entidad privada: Hidroeléctrica Tucumán S.A
- ONG: Fundación Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA)
- Comunidad: Pobladores locales (localidades de Batiruana, Escaba de Arriba, Escaba de Abajo y Villa de Escaba), Escuela N° 190 (Escaba de Abajo), Escuela N° 318 (Escaba de Arriba), Escuela N° 73 (El Corralito).

Para lograr vincular a todos los actores claves se recomienda la utilización de la red de conservación descrita para los murciélagos nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophaginae) de Coahuila y Nuevo León (Gómez Ruiz *et al.*, 2015). En este modelo la información de base es compartida y co-construida entre todos los actores, procurando una comunicación fluida. El conocimiento ecológico tradicional y la participación de los pobladores en las tareas de monitoreo son claves para asegurar la perduración del proyecto. Sus resultados deben ser debidamente difundidos para mantener el interés de las autoridades gubernamentales y el compromiso del sector empresarial. Por su parte las ONG, como el PCMA llevarán la opinión de las comunidades a los gestores y reforzarán los vínculos entre los académicos y las comunidades (Figura 21).

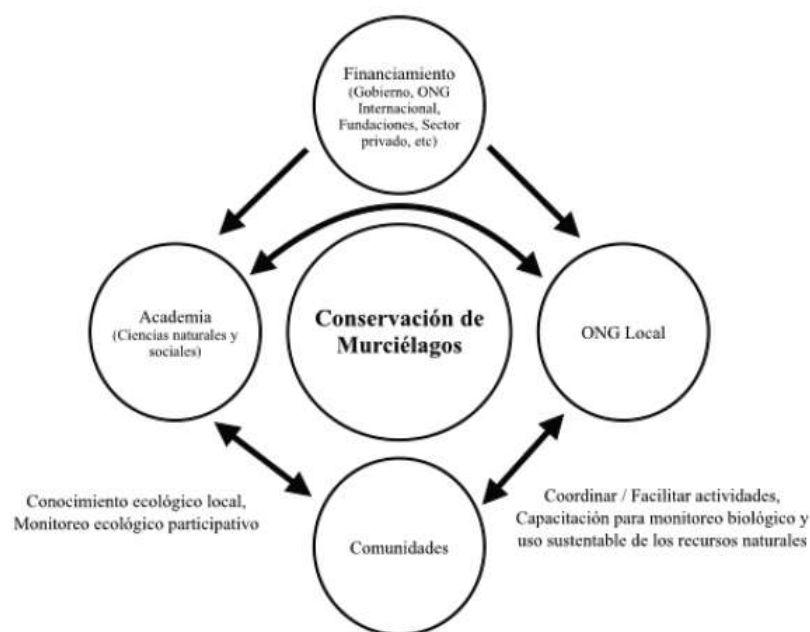


Figura 21. Modelo representando la red de conservación de murciélagos (Gómez Ruiz *et al.*, 2015).

La comunidad local, al igual que los organismos gubernamentales, muestran tener intenciones de conservar la colonia del Dique Escaba. La colonia posee una declaración de protección y es promocionada como atractivo turístico. A pesar de estos incentivos, la falta de acciones concretas ha permitido que la empresa hidroeléctrica realice manejos para excluirla. Si bien las acciones de empresa hidroeléctrica tendrán

que ser reguladas, también deberá tenerse en cuenta las exigencias técnicas y condición laboral de los operarios que ingresan al interior de la represa.

El marco legal que protege la fauna silvestre en general, a la especie *Tadarida brasiliensis* y a la colonia del dique Escaba es contundente. Además de regular toda acción sobre la colonia, pone en evidencia la necesidad de iniciar la co-construcción del plan de manejo que aquí se sugiere. El funcionamiento del PCMA se cimienta en tres pilares fundamentales: investigación, educación y gestión; y cuenta con las herramientas necesarias para guiar el proceso de la elaboración del plan de manejo y de la declaración de los alrededores del dique Escaba como AICOM.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Acha P.N. y A. Málaga. 1988. Economic losses due to *Desmodus rotundus*. Pp. 208–214, en: Greenhall A.M y U. Schmidt (eds.). Natural history of Vampire bats. C.R.C. Press, 246 pp.
- Adler, F.J. 2016. El futuro del agua en Tucumán. HESIODO, Tucumán. 492pp
- Aguirre L.F., R.A. Medellín, y B. Rodríguez-Herrera. 2016. From threat to opportunity, strategies for bat conservation in the Neotropics. Pp:140-153, en: Aguirre A.A. y R Sukumar (eds.). Tropical Conservation. Perspectives on Local and Global Priorities. New York, 491pp.
- Aguirre, L.F., J.M. Nassar, R.M. Barquez, R.A. Medellín, L. Navarro, A. Rodríguez Durán y B. Rodríguez Herrera. 2014. De esfuerzos locales a una iniciativa regional: La Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM). Ecología en Bolivia, 49(2):45-50.
- Alberico M., C.A. Saavedra y H. Gracia-Paredes. 2005. Murciélagos caseros de Cali (Valle del Cauca, Colombia). Caldasia, 27(1):117-126.
- Altrichter, M. 2006. Interacciones entre la gente y la fauna en el Chaco Argentino. Dirección de Fauna Silvestre. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina. 76pp.
- Andelman S.J. y W.F. Fagan. 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes? Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2000, 97(11):5954-5959.
- Anderson R.P., A.T. Peterson y M. Gómez Laverde. 2002. Using niche-based GIS modeling to test geographic predictions of competitive exclusion and competitive release in South American pocket mice. Oikos, 98:3-16.
- Ascorra, C.F. y D.E. Wilson. 1992. Bat frugivory and seed dispersal in the Amazon, Loreto, Peru. Publicación del Museo de Historia Natural UNMSM, (A) 43:1-6.
- Ayarde, H. 1995. Estructura de un sector de selva pedemontana. Reserva Fiscal Parque La Florida, Tucumán (Argentina). Pp: 69-78, en: Brown, A.D. y H.R. Grau (eds.). Investigación, conservación y desarrollo en selvas subtropicales de montaña. Proyecto de Desarrollo Forestal, L.I.E.Y, 270 pp.
- Ballouard J.M., F. Brischoux y X. Bonnet. 2011. Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. PloSone, 6(8):1-8.

- Barnes, P. 2013. Battitude: An assessment of human attitude and behaviour towards the critically endangered *Pteropus rodricensis*. Tesis doctoral. Imperial Collage London, 94pp.
- Barney, E. y J. Mintzes. 2005. Assessing knowledge, attitudes, and behavior toward charismatic megafauna: The case of dolphins. *The Journal of Environmental Education*, 36(2):41-55.
- Barnhart, P.R. y E.H. Gillam. 2014. The impact of sampling method on maximum entropy species distribution modeling for bats. *Acta Chiropterologica*, 16(1):241-248.
- Barquez R., M. Díaz y R. Ojeda (eds.). 2006. Mamíferos de Argentina: Sistemática y distribución. SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos), 359 pp.
- Barquez, R.M. y M.M. Díaz. 2001. Bats of the Argentine Yungas: a systematic and distributional analysis. *Acta zoológica mexicana*, 82:29-81.
- Barquez, R.M. y M.M. Díaz. 2009. Clave de Identificación de los Murciélagos de Argentina. Publicación Especial N° 1, PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), 84 pp.
- Barquez, R.M., M.A. Mares and J.K. Braun. 1999. The bats of Argentina. Lubbock, Texas: Special Publications, Museum of Texas Tech University, 275 p.
- Barquez, R.M., M.S. Sánchez y M.L. Sandoval. 2011. Nuevos registros de murciélagos (Chiroptera) en el norte de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 18:10–24.
- Beaumont, L.J., A.J. Pitman, M. Poulsen y L. Hughes. 2007. Where will species go? Incorporating new advances in climate modelling into projections of species distributions. *Global Change Biology*, 13:1368–1385.
- Bellamy, C., C. Scott y J. Altringham. 2013. Multiscale, presence-only habitat suitability models: fine-resolution maps for eight bat species. *Journal of Applied Ecology*, 50(4):892-901.
- Bertonatti, C., J. y Corcuera. 2000. Situación ambiental argentina 2000. Fundación Vida Silvestre, 391p.
- Berkes, F. y N. Turner. 2006. Knowledge, learning and the resilience of social-ecological systems. *Human Ecology*, 34:479-494.
- Bloch, C.P., R.D. Stevens, y M.R. Willig. 2011. Body size and resource competition in New World bats: a test of spatial scaling laws. *Ecography*, 34:460-468.

BIBLIOGRAFÍA

- Bowen Jones, E. y A. Entwistle. 2002. Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. *Oryx*, 36(2):189-195.
- Briones, G. 1990. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. Editorial Trillas. México, 292 pp.
- Brown, A. D. 1995. Las selvas de montaña del noroeste de Argentina: problemas ambientales e importancia de su conservación. Pp. 9-18, en: Brown, A.D. y H.R. Grau (eds.). Investigación, conservación y desarrollo en selvas subtropicales de montaña. Proyecto de Desarrollo Agroforestal-L.I.E.Y., 270 pp.
- Brown, A.D. y M. Kappelle. 2001. Introducción a los bosques nublados del neotrópico: una síntesis regional. Pp. 27-40, en: Kappelle, M. y A.D. Brown (eds.). Bosques nublados del neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica, 698p.
- Brown, A.D. y S. Pacheco. 2005. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. Pp. 28-31, en: Brown A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (eds.). La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires, Argentina. 587 pp.
- Brown, A.D., A. Grau, T. Lomáscolo y N.I. Gasparri. 2002. Una estrategia de conservación para las selvas subtropicales de montaña (Yungas) de Argentina. *Ecotrópicos*, 15:147-159.
- Brown, J.H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *The American Naturalist*, 124(2):255-279.
- Burkart R., N. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires. Argentina. 43 pp.
- Burneo, S.F. y D.G. Tirira. 2014. Murciélagos del Ecuador: un análisis de sus patrones de riqueza, distribución y aspectos de conservación. *Therya*, 5(1):197-228.
- Butchart S.H.M., M. Walpole, B. Collen, A. Van Strien, J.P.W. Scharlemann, R.E.A. Almond, J.E.M. Baillie, B.B., C. Brown, J. Bruno, K.E. Carpenter, G.M. Carr, J. Chanson, A.M. Chenery, J. Csirke, N.C. Davidson, F. Dentener, M. Foster, A. Galli, J.N. Galloway, P. Genovesi, R.D. Gregory, M. Hockings, V. Kapos, J.F. Lamarque, F. Leverington, J. Loh, M.A. McGeoch, L. McRae, A. Minasyan, M. Hernández Morcillo, T.E.E. Oldfield, D. Pauly, S. Quader, C. Revenga, J.R. Sauer, B. Skolnik, D. Spear, D. Stanwell Smith, S.N. Stuart, A. Symes, M.

BIBLIOGRAFÍA

- Tierney, T.D. Tyrrell, J.C. Vié y R. Watson. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982):1164-1168.
- Campos, C. M., J. Nates y P. Lindemann Matthies. 2013. Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología Austral* 23:174-183.
- Cardona, D. 2015. Murciélagos habitantes de las cuevas del enclave seco del Chicamocha. Colombia, 30pp.
- Caro T, J. Eadie y A. Sih. 2005. Use of Substitute Species in Conservation Biology. *Conservation Biology*, 19(6):1821-1826.
- Castilla, C.M., R. Torres, y M.M. Díaz. 2013. Murciélagos de la provincia de Córdoba, Argentina: riqueza y distribución. *Mastozoología Neotropical*, 20(2):243-254.
- Ceballos, G. y P.R. Ehrlich. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296(5569):904-907.
- Chand, V.S. y S.R. Shulka. 2003. 'Biodiversity contests': indigenously informed and transformed environmental education. *Applied Environmental Education and Communication*, 2:229-236.
- Chapin, F.S., E.S. Zavaleta, V.T. Eviner, R.L. Naylor, P.M. Vitousek, H.L. Reynolds, D.U. Hooper, S. Lavorel, O.E. Sala, S.E. Hobbie, M.C. Mack y S. Díaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783):234-242.
- Charles-Dominique, P. y A. Cockle. 2001. Frugivory and seed dispersal by bats. Pp. 207-216, en: Bongers, F., P. Charles-Dominique, P.M. Forget y M. Thery (eds.). *Nouragues. Dynamics and plant-animal interactions in a Neotropical rainforest*. Kluwer Academic Publishers, 428pp.
- Charro Gorgojo, M. Á. 1999. Murciélagos: príncipes de las tinieblas. *Revista de Folklore* 220:111-118.
- CMS. <http://www.cms.int>
- Colodner, Ch. y M.E. Olivares. 2008. Mitos y realidades sobre los Murciélagos en la Sierra Norte de Puebla. Saberes compartidos. *Revista de Divulgación Científica, Tecnológica y Humanística*, 2(2):33-37.
- Cousins, J.A. y S.G. Compton. 2005. The Tongan flying fox *Pteropus tonganus*: status, public attitudes and conservation in the Cook Islands. *Oryx*, 39(2):196-203.
- Cuervo Robayo, A.P., L.E. Escobar, L.A. Osorio Olvera, J. Nori, S. Varela, E. Martínez Meyer, J. Velásquez Tibatá, C. Rodríguez Soto, M. Munguía, N.P. Castañeda

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A. Liranoriega, M. Soley Guardia, J.M. Serra Díaz y A. Townsend Peterson. 2017. Introducción a los análisis espaciales con énfasis en modelos de nicho ecológico. *Biodiversity Informatics*, 12:45-57.
- Czech, B., P.R. Krausman y R. Borkhataria. 1998. Social construction, political power, and the allocation of benefits to endangered species. *Conservation Biology*, 12:1103-1112
- De Diego, A. y J.R. Valotta. 1979. Rabia transmitida por murciélagos. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 86(6):495-508
- Díaz M.M., M.N. Carbajal, E. Lipps, M.A. Lutz, S. Rosenfeld y R.M. Barquez. 2013. El estado de conservación de los murciélagos de Argentina; Pp. 273-281, en: Porini, G. y D. Ramadori. Manejo de fauna silvestre en la Argentina. Programas de conservación de especies amenazadas. Dirección de Fauna Silvestre de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación, 168pp.
- Díaz, M. 2011. Ronaldo el Brasilerito. Magna Publicaciones. Argentina. 16pp.
- Díaz, M.M. 2012. Chiroptera; Pp. 67–80, en: Ojeda R.A., V. Chillo and G.B. Díaz (eds.). Libro rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Argentina, 257pp.
- Díaz, M.M., S. Solari, L.F. Aguirre, L. Aguiar y R.M. Barquez. 2016. Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica/Chave de identificação dos morcegos da América do Sul. Publicación Especial N° 2 PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), Argentina, 160 pp.
- Dickman, A.J., y L. Hazzah. 2016. Money, myths and man-eaters: complexities of human–wildlife conflict. Pp. 339-356, en: Angelici, F.M (ed.), *Problematic Wildlife*. Springer International Publishing, 603pp.
- Dietz J.M., L.A. Dietz y E.Y. Nagagata.1994. The effective use of flagship species for conservation of biodiversity: the example of lion tamarins in Brazil. Pp 32–49, en: Olney, P.J.S., G.M. Mace y A.T.C. Feistner. (eds.). *Creative conservation: Interactive management of wild and captive animals*. Springer Science and Business Media, 517pp.
- Digesto Jurídico de la Provincia de Tucumán, Legislatura de Tucumán.
https://hlt.gov.ar/digest_main.html
- Dubois, A. 2003. The relationships between taxonomy and conservation biology in the century of extinctions. *Comptes Rendus Biologies*, 326:9-21.

BIBLIOGRAFÍA

- Ducarme, F., G.M. Luque, y F. Courchamp. 2013. What are “charismatic species” for conservation biologists. *BioSciences Master Reviews*, 10:1-8.
- Echevarría, A.L. y M.E. Fanjul. 2016. Estructura, composición y variación estacional de la avifauna del Embalse Escaba (selva montana subtropical), Tucumán, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 60(2):101–115.
- Elith, J., C. Graham, R. Anderson, M. Dudík, S. Ferrier, A. Guisan, R.J. Hijmans, F. Huettmann, J.R. Leathwick, A. Lehmann, J. Li, L.G. Lohmann, B.A. Loiselle, G. Manion, C. Moritz, M. Nakamura, Y. Nakazawa, A.T. Peterson, S.J. Phillips, K. Richardson, R. Scachetti Pereira, R.E. Schapire, J. Soberón, S. Williams, M.S. Wisz y N.E. Zimmermann. 2006. Novel methods improve prediction of species’ distributions from occurrence data. *Ecography*, 2(9):2129-151.
- Fauth JE, J Bernardo, M Camara, WJ Resetarits, Jr., J Van Buskirk y SA McCollum. 1996. Simplifying the Jargon of Community Ecology: A Conceptual Approach. *The American Naturalist*, 147:282-286.
- Feinsinger, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. FEI (N°502.36), 249pp.
- Feinsinger, P. 2013. Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿cuál estoy siguiendo, y por qué?. *Revista Chilena de Historia Natural*, 86(4):385-402.
- Feinsinger, P., S. Álvarez, G. Carreño, E. Rivera, R.L. Cuellar, A. Noss, F. Daza, M. Figuera, L. García, M. Cañizares, A. Alegre y A. Roldán. 2010. Local people, scientific inquiry, and the ecology and conservation of place in Latin America. Pp. 403-428, en: Billick I. y M.V. Price (eds.). *The ecology of place: contributions of place-based research to ecological and evolutionary understanding*. University of Chicago Press, Chicago EE.UU., 480 pp
- Fenton M.B, L. Acharya, D. Audet, M.B.C Hickey, C. Merriman, M.K. Obrist y D.M. Syme. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24:440–446.
- Fenton, M. B. 1982. Echolocation calls and patterns of hunting and habitat use of bats (Microchiroptera) from Chillagoe, north Queensland. *Australian Journal of Zoology*, 30:417-425.
- Fenton, M. B., y N.B. Simmons. 2015. *Bats: a world of science and mystery*. University of Chicago Press.

- Fernández Crispín, A. 2002. Análisis del modelo de educación ambiental que transmiten los maestros de primaria del Municipio de Puebla (México). Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Fielding, A.H. y J.F. Bell. 2002. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation*, 24:38–49.
- Foley, J.A., R. DeFries, G.P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S.R. Carpenter, F.S. Chapin, M.T. Coe, G.C. Daily, H.K. Gibbs, J.H. Helkowski, T. Holloway, E.A. Howard, C.J. Kucharik, C. Monfreda, J.A. Patz, I.C., Prentice, N. Ramankutty y P.K. Snyder. 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309(5734):570–574.
- Foster, J.B. y B. Clark 2009. Ecological Imperialism and the Global Metabolic Rift: Unequal Exchange and Guano/Nitrates Trade. *International Journal of Comparative Sociology*, 50(3-4): 311-354.
- Frank, E. F. 1998. History of the Guano Mining Industry, Isla de Mona, Puerto Rico. *Journal of Cave and Karst Studies*, 60(2):121-125.
- Fraps, G.S. 1908. Nature and use of commercial fertilizers. Texas Agricultural Experiment Station, Bulletin N°112, 35pp.
- Galarza, M. I. y L. F. Aguirre. 2007. Conservación de los Murciélagos de Bolivia. Pp. 89-136. En: L.F. Aguirre (ed.). *Historia Natural, Distribución y conservación de los Murciélagos de Bolivia*. Centro de ecología y difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia, 146pp.
- Gamboa Alurralde, S., R.M. Barquez y M.M. Díaz. 2017. New records of bats (Mammalia: Chiroptera) for a southern locality of the Argentine Yungas. *Check List*, 13(3):1-8.
- Gamboa Alurralde, S., R.T. Sánchez, R.M. Barquez y M.M. Díaz. 2016. New records of bats (Chiroptera, Mammalia) from Argentina. *Check List*, 12(2):1-11.
- Gardner, A.L. (ed.). 2008. *Mammals of South America: Volume I. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. University of Chicago Press, 690 pp.
- Gardner, A.L. 1976. Feeding habits. Pp.293-350, en: Baker, R.J., J.K. Jones y D.C. Carter. (eds.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part II. Special Publication of the Museum Texas Tech University, Lubbock, 364 pp.
- Gile, P.L. y J.O. Carrero, 1918. The bat guanos of Porto Rico and their fertilizing value. *Porto Rico Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 25*, 66 pp.

BIBLIOGRAFÍA

- Gómez Ruiz, E.P., C. Jimenez, J.J. Flores Maldonado, T.E. Lacher y J.M. Packard. 2015. Conservación de murciélagos nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophagini) en riesgo en Coahuila y Nuevo León. *Therya*, 6(1):89-102.
- Guerrero, A.M., R.R.J. McAllister, J. Corcoran y K.A. Wilson. 2013. Scale mismatches, conservation planning and the value of social-network analysis. *Conservation Biology*, 27:35-44.
- Guttman, L. 1994. A basis for scaling qualitative data. *American Sociological Review* 9: 139-150.
- Hengeveld, R., y J. Haeck. 1982. The distribution of abundance. I. Measurements. *Journal of Biogeography*, 9(4):303-316.
- Heywood, V.H. (ed.). 1995. Global biodiversity assessment. United Nations Environment Program. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones y A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15):1965-1978.
- Hillebrand, H. 2004. On the generality of the latitudinal diversity gradient. *The American Naturalist*, 163(2):192-211.
- Home, R., C. Keller, P. Nagel, N. Bauer y M. Hunziker. 2009. Selection criteria for flagship species by conservation organizations. *Environmental Conservation*, 36(2):139-148.
- Huddart Kennedy, E., T.M. Beckley, B.L. Mcfarlane y S. Nadeau. 2009. Rural-urban differences in environmental concern in Canada. *Rural Sociology*, 74:309-329.
- Hunter, L. y L. Rinner. 2004. The association between environmental perspective and knowledge and concern with species diversity. *Society and Natural Resources*, 17:517-532.
- Ibisch, L.P. y G. Mérida. 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. FAN-Bolivia, 638pp.
- Isma'Il, A. 2015. Survey of bat roosts in some primary and secondary schools and the attitudes of students towards bats in Zaria, Nigeria. Tesis de maestría. Master in educational biology, Ahmadu Bello University, Zaria Nigeria, 141pp.
- IUCN Red List. <http://www.iucnredlist.org>

- Jaberg, C. y A. Guisan. 2001. Modeling the distribution of bats in relation to landscape structure in a temperate mountain environment. *Journal of Applied Ecology*, 38:1169-1181
- Jiménez, A.M. 1998. Concepciones sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(1):147-157.
- Kalka, M. 2008. New reports for Tropical bats. Demonstrating the value of insect-eating bats. *Bats*, 26:1-3.
- Kalko, E.K.V. 1998. Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology* 101:281-297.
- Kellert S. R. 1993. The biological basis for human values of nature. En Kellert S.R. y E.O. Wilson (eds.) *The biophilia hypothesis*. Island Press, Washington, D.C., EE.UU. pp 42-69.
- Kellert, S.R. 1997. *The value of life: Biological diversity and human society*. Island Press, 282pp.
- Kellert, S.R. y J. K. Berry. 1987. Attitudes, knowledge, and behaviors toward wildlife as affected by gender. *Wildlife Society Bulletin*, 15(3):363-371.
- Kellert, S.R. 1993. Values and Perceptions of Invertebrates. *Conservation Biology* 7(4): 845-855.
- Kingston, T. 2016. Cute, Creepy, or Crispy. How values, attitudes, and norms shape human behavior toward bats. Pp. 571-595, en: C.C. Voig y T. Kingston (eds.). *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer International Publishing, 606pp.
- Kramer Schadt, S., J. Niedballa, J.D. Pilgrim, B. Schroder, J. Lindenborn, V. Reinfelder, M. Stillfried, I. Heckmann, A.K. Scharf, , D.M. Augeri, S.M. Cheyne, A.J. Hearn, J. Ross, D.W. Macdonald, J. Mathai, J. Eaton, A.J. Marshall, G. Semiadi, R. Rustam, H. Bernard, R. Alfred, H. Samejima, J.W. Duckworth, C. Breitenmoser Wuersten, J.L. Belant, H. Hofer y A. Wilting. 2013. The importance of correcting for sampling bias in MaxEnt species distribution models. *Diversity and Distribution*, 19:1366–1379.

BIBLIOGRAFÍA

- Krosnick, J.A. y R.E. Petty. 1995. Attitude strength: an overview. Pp. 1-24, en: Petty R.E. y J.A. Krosnick (eds.). Attitude strength: antecedents and consequences. Erlbaum, Hillsdale.
- Kunz T.H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobo y T.H. Fleming. 2011. Ecosystem service provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223:1-38.
- Kunz, T. H. 1982 (ed.). *Ecology of Bats*. New York: Plenum Press, 450pp.
- La Gaceta. 2014. <http://www.lagaceta.com.ar/nota/599526/sociedad/villa-batiruanacine-bicicletas-aventuras-pueblo-fantasma.html>
- Ladle R.J. y J.W. Robert. 2011. *Conservation biogeography*. John Wiley and sons. Hoboken, EEUU. 309 pp.
- Lahitte, B.H. y M.J. Sánchez Vázquez. 2011. Aportes para una bioética medioambiental y la cohabitabilidad humana desde una visión relacional. *Persona y Bioética*, 15(1):40-51.
- Lahitte, H. 1997. *De la Antropología Cognitiva a la Ecología Biocultural*. Editorial. L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina. 159 pp.
- Lahitte, H.B. y M.A. Bacigalupe. 2007. Observación y conocimiento: Relevancia del investigador en la construcción de la Antropología como ciencia cognitiva. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 17(49):407-418.
- Lahitte, H.B. y V. Ortiz Oria. 2005. *El otro. Antropología del sujeto*. Buenos Aires: Nobuko.
- Lara, G.J.D., A. Fernández, G.S. Silva y A.R. Pérez. 2010. Representación social de las causas de los problemas ambientales, el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Trayectorias*, 12(30):40-55.
- Leader Williams, N. y H.T. Dublin. 2000. Charismatic megafauna as flagship species. Pp. 53-81, en: Entwistle, A. y N. Dunstone. *Priorities for the conservation of mammalian diversity: has the panda had its day?*. Cambridge University Press, 455p.
- Lindemann Matthies, P. 2002. The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. *Environmental Education*, 33:22-31.
- Liu, C., M. White y G. Newell. 2013. Selecting thresholds for the prediction of species occurrence with presence-only data. *Journal of Biogeography*, 40:778-789.

- Lizarro, D. M. I. Galarza y L. F. Aguirre. 2010. Tráfico y comercio de murciélagos en Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 27:63-75.
- Lobo, J.M., A. Jiménez Valverde y R. Real. 2008. AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography*, 17(2):145-151.
- Lobova, T.A., S.A. Mori, F. Blanchard, H. Peckham y P. Charles Dominique. 2003. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. *American Journal of Botany*, 90(3):388-403.
- López del Toro, P., E. Andresen, L. Barraza y A. Estrada. 2009. Attitudes and knowledge of shade-coffee farmers towards vertebrates and their ecological functions. *Tropical Conservation Science*, 2(3):299-318.
- Lorimer, J. 2007. Nonhuman charisma. *Environment and Planning: Society and Space*, 25(5):911-932.
- Mancilla, M.H.; M. Ledesma y F. Zampella. 2010. Proyecto IDE Tucumán. Departamento SIG. Dirección de Estadística, Secretaría de Planeamiento, Gobierno de Tucumán, 1-21pp.
- Margalef, R. 1996. Information and uncertainty in living systems, a view from ecology. *Biosystems*, 38(2):141-146.
- Medellín, R.A., M. Equihua y M.A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14(6):1666-1675.
- Messmer T.A. 2000. The emergence of human-wildlife conflict management: Turning challenges into opportunities. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 45:97-102.
- Miller J.R. y R.J. Hobbs. 2002. Conservation where people live and work. *Conservation Biology*, 16(2):330-337.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment*. Island Press, 235pp.
- Mon, R. y A. Urdaneta. 1972. Introducción a la geología de Tucumán, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 27(3): 309-329.
- Montgomery, C.A. 2002. Ranking the benefits of biodiversity: an exploration of relative values. *Environmental Management*, 65:313-326.

BIBLIOGRAFÍA

- Moreno, C. E. y G. Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology* 37(1):149-158.
- Morris, R. y D. Morris. 1965. *Men and snakes*. Hutchinson and Company. London. UK, 224 p.
- Morris, R. y D. Morris. 1966. *Men and pandas*. Sphere Books Limited. London. UK, 223 p.
- Mosa, S.G. 2014. Riesgos potenciales y reales del confinamiento de murciélagos en un embalse: caso del dique Escaba, Argentina. *Memorias del X Congreso Internacional de Fauna Silvestre de América Latina*, Salta, Argentina. 1-12 pp.
- Murphy, M. 1989. Dr. Campbell's "Malaria-eradicating, guano-producing bat roosts". *Bats*, 7:10-13.
- Nates, J.; C. Campos y P. Lindemann Matthies. 2010. Students' perception of plant and animal species: a case of study from rural Argentina. *Applied Environmental Education and Communication*, 9:131-141.
- Navarro Noriega L. y J. Benayas. 2007. Educación ambiental y conservación de Murciélagos en Hidalgo, México. Pp. 35-51, en: Sureda N.J. y M.L. Cano (eds.). *Tendencias de la Investigación en Educación Ambiental: al desarrollo socioeducativo y comunitario*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. España, 287p.
- Navarro Noriega, L. 2007. Educación ambiental y conservación de murciélagos en Hidalgo, México, Pp. 35-51, en: Negre, J.S. y L. Cano Muñoz. (eds.). *Tendencias de la Investigación en Educación Ambiental al desarrollo socioeducativo y comunitario*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, 187 pp.
- Navarro Noriega, L. 2015. *Las representaciones sociales de los murciélagos en México*. Tesis Doctoral. Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental. Universidad Autónoma de Madrid, 322pp.
- Ochoa, J. 1992. Venezuela Bats: a case for conservation. *Bats*, 10:10-13.
- Ojeda, R.A, J. Stadler y R. Brandl. 2003. Diversity of mammals in the tropical-temperate Neotropics: hotspots on a regional scale. *Biodiversity and Conservation*, 12:1431-1444.

- Ojeda, R.A. y M.A. Mares. 1989. A biogeographic analysis of the mammals of Salta Province, Argentina: patterns of species assemblage in the Neotropics. *Special Publications*, 27:66pp.
- Ojeda, R.A., R.M. Barquez, J. Stadler y R. Brandl. 2008. Decline of mammal species diversity along the Yungas forest of Argentina. *Biotropica*, 40(4):515-521.
- Osgood, C.E., G.J. Suci y P.H. Tannenbaum. 1957. *The measurement of meaning*. University of Illinois Press. Urbana, 342pp.
- Ostrom, E. 2009. General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325:419:422.
- Özel, M., P. Prokop y M. Uşak. 2009. Cross-cultural comparison of student attitudes toward Snakes. *Society and Animals*, 17(3):224–240.
- Pantorrilla, M y V Núñez Regueiro. 2006. Investigaciones arqueológicas en la zona de Escaba, provincia de Tucumán: asentamientos Condorhuasi y Aguada en las Yungas. *Intersecciones en Antropología*, 7: 235-245.
- Paoli, H.P., J.N. Volante, Y.E. Noé, C. Campos, L. Vale, H.J. Elena y M.C. Morales. 2006. Monitoreo de cultivos extensivos del Noroeste Argentino a partir de sensores remotos. *Campaña agrícola 2005-2006 Cultivos de verano*. INTA, Centro Regional Salta-Jujuy, 31p.
- Phillips, S.J. y M. Dudík. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2):161-175.
- Phillips, S.J., R.P. Anderson y R.E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3):231-259.
- Pijl, L. van der. 1957. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). *Acta Botanica Neerlandica*, 6:291-315.
- Pilgrim, S.E., C. Cullen, D.J. Smith y J. Pretty. 2007. Ecological knowledge is lost in wealthier communities and countries. *Environmental Science and Technology*, 42:1004-1009.
- Pinillos, M. 2005. La naturaleza histórica de la biodiversidad: elementos conceptuales de una crisis. *Interciencia*, 30(4):235-242.
- Prokop, P. y S.D. Tunnicliffe. 2008. Disgusting? animals: Primary school children's attitudes and myths of bats and spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(2):87-97.

BIBLIOGRAFÍA

- Prokop, P., J. Fančovičová y M. Kubiátko. 2009. Vampires are still alive: Slovakian students' attitudes toward bats. *Anthrozoös*, 22(1):19-30.
- Regidor, H., S. Mosa y A. Núñez. 2003. Confinamiento de una colonia de *Tadarida brasiliensis*, una alternativa de manejo compatible con la conservación. *Chiroptera Neotropical*, 9(1-2) 157-162 pp.
- RELCOM, 2010. Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe. <http://www.relcomlatinoamerica.net/images/PDFs/Estrategia.pdf>, 17pp.
- Reyes García, V., V. Vadez, T. Huanca, W. Leonard y D. Wilkie. 2005. Knowledge and consumption of wild plants: a comparative study in two Tsimane' villages in the Bolivian Amazon. *Ethnobotany Research and Applications*, 3:201-207.
- Rohemeder, G. y F. Kühn. 1943. Estudio Fisiogeográfico de las Sierras de Tucumán. Monografía 3. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Romero Almaraz, M. L., A. Aguilar Setién y C. Sánchez-Hernández 2006. Murciélagos benéficos y vampiros: características, importancia, rabia, control y conservación. AGT Editor, S. A., México, D. F. 213 pp.
- Sandoval, M.L., M.S. Sánchez y R.M. Barquez. 2010. Mammalia, Chiroptera (Blumenbach, 1779). New locality records, filling gaps and geographic distribution maps from Northern Argentina. *Check List*, 6(1):64-70.
- Santillán de Andres, S.E. y T. Ricci. 1980. Geografía de Tucumán. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán.
- Santos Fita, D., N. Piñera y E.J.M. Méndez. 2009. Hacia un etnoconservacionismo de la fauna silvestre. Pp.97-117, en: Costa Neto E.M., M. Vargas Clavijo y D. Santos Fita. (eds.). *Manual de Etnozoología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Tundra Ediciones, España, 285pp.
- Sattler, T., F. Bontadina, A.H. Hirzel y R. Arlettaz. 2007. Ecological niche modeling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status. *Journal of Applied Ecology*, 44:1188-1199.
- Schlegel, J. y R. Rupf. 2010. Attitudes towards potential animal flagship species in nature conservation: A survey among students of different educational institutions. *Journal for Nature Conservation*, 18(4):278-290.

BIBLIOGRAFÍA

- Sexton, N.R. y S.C. Stewart. 2007. Understanding knowledge and perceptions of bats among residents of Fort Collins, Colorado. Geological Survey, 22pp.
- Shafie, N.J., S.A.M. Sah, A.H.A. Mutalib y N. Fadzly. 2017. General perceptions and awareness level among local residents in Penang Island toward bats conservation efforts. Tropical Life Sciences Research, 28(2):31-44.
- Simberloff, D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era?. Biological Conservation, 83(3):247-257.
- Sitas, N., J.E.M. Baillie y N.J.B. Isaac. 2009. What are we saving? Developing a standardized approach for conservation action. Animal Conservation, 12(3):231-237.
- Sitio Oficial de Turismo. Gobierno de Tucumán. 2017. <http://turismo-tucuman-sur.webnode.com.ar/lugares-por-conocer/villa-batiruaana/>
- Soberón, J. y A.T. Peterson. 2005. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. Biodiversity Informatics, 2:1-10.
- Solbrig, O. 1991. The origin and function of Biodiversity. Environment, 33:17-39.
- Stokes, D. 2006. Things we like: Human preferences among similar organisms and implications for conservation. Human Ecology, 35(3):361-369.
- Tabeni, M., J. Bender y R. Ojeda. 2004. Puntos calientes para la conservación de mamíferos en la provincia de Tucumán, Argentina. Mastozoología Neotropical. 11(1):55-67.
- Tartusi, M. R. y V. A. Núñez Regueiro. 2003. Procesos de interacción entre poblaciones de los valles intermontanos del noroeste argentino y las del piedemonte. Cuadernos Instituto Nacional de Antropología, 2:125-160.
- Taylor, E.S. y D.R. Butler. 2007. Geography Student knowledge of bats and Austin Bat Colonies. Southwestern Geographer, 11:231-243.
- Tisdell, C; C. Wilson y H.S. Nantha. 2006. Public choice of species for the 'Ark': Phylogenetic similarity and preferred wildlife species for survival. Journal for Nature Conservation, 14:97-105.
- Tittensor, D.P., M. Walpole, S.L.L. Hill, D.G. Boyce, G.L. Britten, D.N. Burgess, S.H.M. Butchart, P.W. Leadley, E.C. Regan, R. Alkemade, R. Baumung, C. Bellard, L. Bouwman, N.J. Bowles Newark y A.M. Chenery. 2014. Un análisis a medio plazo del progreso hacia los objetivos internacionales de biodiversidad. Ciencia, 346:241-244.

BIBLIOGRAFÍA

- Torres Romero, E.J. y A. Fernández Crispín. 2012. Instrumento para el análisis y evaluación de los conocimientos, actitudes y acciones hacia los murciélagos en la Mixteca poblana. *Investigación Ambiental*, 4(1):4-18.
- Torres, R. y J.P. Jayat. 2010. Modelos predictivos de distribución para cuatro especies de mamíferos (Cingulata, Artiodactyla y Rodentia) típicas del Chaco en Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(2):335-352.
- Tsang, S. M., A.L. Cirranello, P.J. Bates y N.B. Simmons. 2016. The roles of taxonomy and systematic in bat conservation. Pp. 503-538, en: *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer International Publishing, 601p.
- Tuttle, M. D. y A. Moreno. 2005. Murciélagos cavernícolas del Norte de México. Su importancia y problemas de conservación. *Bat Conservation International*, 49pp.
- Tuttle, M.D. 1994. The lives of Mexican free-tailed bats. *Bats*, 12(3):6
- Vargas Contreras, J.A., G. Escalona Segura, J. Arroyo Cabrales, J. Rendon Von Osten, y L. Navarro. 2012. Conservación de murciélagos en Campeche. *Therya*, 3(1):53-66.
- Vargas, A., Aguirre, L. F., Siles, L., Terán, M. F., Moya, I., and Zambrana Torrelio, C. M. 2010. Patrones de riqueza potencial de especies y áreas importantes para la conservación de murciélagos (AICOM's) de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 27:9-24.
- Vázquez, P. 1988. Entre dos fundaciones de la Ciudad del Barco a Villa Alberdi.
- Verissimo, D., D.C. MacMillan y R.J. Smith. 2011. Toward a systematic approach for identifying conservation flagships. *Conservation Letters*, 4(1):1-8.
- Vessuri Hebe, M.C. 1973. Colonización y diversificación agrícola en Tucumán. Departamento Socioeconómico. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. 26 pp.
- Villalba R., R.L. Holmes y J.A. Boninsegna. 1992. Spatial Patterns of Climate and Tree Growth Variations in Subtropical Northwestern Argentina. *Journal of Biogeography*, 19:6: 631-649.
- Von Bertalanffy, L. 1994. Teoría general de los sistemas. Fondo de Cultura Económica. Bogotá, 311pp.
- Walpole, M.J. y N. Leader Williams. 2002. Tourism and flagship species in conservation. *Biodiversity and Conservation*, 11(3):543-547.

BIBLIOGRAFÍA

- Wilkins, K. T. 1989. *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy Saint Hilaire, 1824). *Mammalian Species*, 331:1-10.
- Wilson, D.E. 1996. Neotropical bats: a checklist with conservation status. Pp: 167-177, en: Gibbons, A.C. (ed.). *Neotropical biodiversity and conservation*. Mildred E. Mathias Botanical Garden, 202, pp.
- Yore, L.B. y S. Boyer. 1997. College students' attitudes towards living organisms: The influence of experience y knowledge. *The American Biology Teacher*, 59:558-563.
- Zerda, H.E. 2003. *Ciudades y pueblos de Tucumán: aportes para su historia*. Editorial Unsta. Universidad de Texas. 157pp.

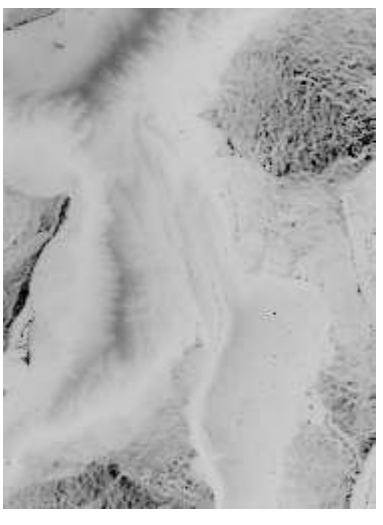





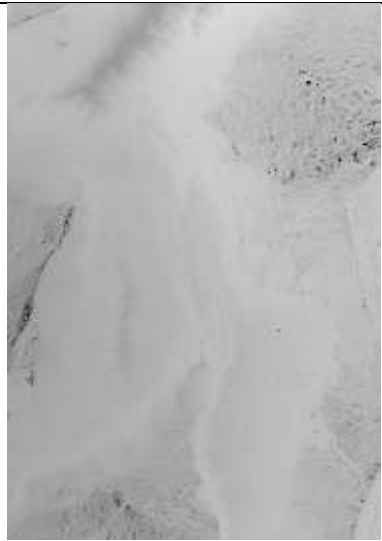



APENDICE 1. Análisis de Componentes Principales.

COMPONENTES	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10
% VAR.	53,358145	27,550614	8,227913	4,922616	2,40671	1,627945	0,76271	0,494031	0,384149	0,172237
Altitud	0,920058	-0,362467	-0,007269	0,057522	0,020095	0,039902	-0,005927	0,098488	0,057747	-0,041689
Escabrosidad	0,680886	-0,29943	0,021698	-0,045552	0,645591	0,122221	-0,038411	-0,102751	0,01472	0,014553
Intervalo Diurno Medio	0,306227	0,68747	-0,003892	0,575008	-0,012165	-0,258322	-0,070896	-0,113305	0,134348	0,000381
Orientación	0,155741	0,094479	0,942409	0,022974	-0,011092	-0,034248	-0,263178	0,033317	-0,079746	-0,011323
Precipitación Anual	-0,821713	-0,551265	0,027073	-0,011342	0,043145	-0,127358	-0,000441	0,005193	-0,00158	0,029876
Precipitación del Mes más Húmedo	-0,812514	-0,506684	0,029713	-0,154836	0,102652	-0,208935	0,001401	0,030989	0,035546	-0,029852
Precipitación del Mes más Seco	-0,711491	-0,554374	0,032308	0,391646	0,016459	0,152729	-0,002171	0,064713	0,013046	0,026937
Precipitación del Trimestre más Cálido	-0,791602	-0,528856	0,027394	-0,188181	0,087761	-0,219908	0,001233	0,026911	0,0108	0,00696
Precipitación del Trimestre más Frio	-0,704802	-0,591981	0,031829	0,358338	0,005728	0,135358	-0,024332	0,04421	0,038288	0,012853
Precipitación del Trimestre más Húmedo	-0,800555	-0,533064	0,030225	-0,132433	0,094996	-0,209777	-0,009022	0,036609	0,040879	-0,009177
Precipitación del Trimestre más Seco	-0,717745	-0,578079	0,030943	0,364329	0,010286	0,111495	-0,017275	0,041989	0,025436	0,027903
Precipitación Estacionalidad	0,833915	0,357378	-0,012069	-0,331579	-0,016151	0,050188	-0,096724	0,132349	0,180638	0,064058
Rango Anual de la Temperatura	-0,187104	0,92905*	-0,008144	0,236917	0,142527	-0,126229	0,05064	0,060023	-0,044441	0,008822
Temperatura Media del Trimestre más Cálido	-0,826617	0,555693	0,008408	-0,054836	0,052836	0,034786	-0,004502	0,012335	0,003009	0,018984
Temperatura Media del Trimestre más Frio	-0,952673*	0,319913	0,011989	-0,112418	-0,031477	0,057987	-0,037154	-0,059289	0,025522	0,031436
Temperatura Media del Trimestre más Húmedo	-0,814387	0,562688	0,004989	-0,080616	0,00487	0,073158	-0,015131	-0,0395	-0,014719	0,039732
Temperatura Media del Trimestre más Seco	-0,933086	0,258682	0,01887	-0,066601	0,007572	0,154586	-0,040955	-0,031589	0,087189	-0,151276
Estacionalidad de la Temperatura	-0,244324	0,911149	-0,002497	0,121562	0,231829	-0,013949	0,068968	0,183605	-0,03631	-0,032639
Temperatura Máxima del Mes más Cálido	-0,786107	0,613897	0,006036	-0,022181	0,059804	0,013577	-0,001448	0,009379	0,003637	0,015158
Temperatura Media Anual	-0,881056	0,461791	0,009948	-0,079336	0,014076	0,044291	-0,018447	-0,01949	0,010415	0,024618
Temperatura Mínima del Mes más Frio	-0,934531	0,189405	0,014101	-0,198432	-0,018398	0,108154	-0,037869	-0,029561	0,0365	0,014678
Pendiente	0,084653	0,020613	0,956047*	-0,035409	-0,013507	0,032908	0,263166	-0,033573	0,073207	0,010895

Variables ambientales y topográficas que explican la distribución de los 256 registros obtenidos, para las 27 especies registradas. Sumatoria del porcentaje de variación de las variables seleccionadas para los componentes C1, C2 y C3=89.136672%

*Componentes principales que explican la variación. Variables seleccionadas.

APENDICE 2. Modelos de distribución potencial. AUC>0,6

				
<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Eptesicus furinalis</i>	<i>Histiotus leaphotis</i>	<i>Histiotus macrotus</i>	
				
<i>Myotis dinellii</i>	<i>Sturnira lilium</i>	<i>Sturnira erythromos</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Lasiurus blossevillii</i>

APENDICE 3. Encuesta capítulo IV.



CUESTIONARIO

Queremos saber qué animales conoces y qué sabes de ellos.
Da respuestas cortas y contesta rápido, nos interesa la primera impresión que puedas tener acerca de ellos.
Si no sabes que contestar coloca un *NO SÉ* de respuesta.

Tus Datos

Nombre: _____ Edad: _____
Hombre. _____ Mujer. _____ ¿Dónde vives? _____
¿Cuánto tiempo llevas viviendo allí?: _____
¿De dónde son tus padres? _____ ¿y tus abuelos? _____
Nombre de tu Escuela: _____
Año y curso: _____
¿Has viajado a alguna parte fuera de tu pueblo o ciudad: Si _____ No _____
¿A dónde? _____
Tienes televisión Si _____ No _____ Televisión con cable o Direct TV Si _____ No _____
¿Ves documentales de animales? Si _____ No _____ ¿Tienes alguna enciclopedia? Si _____ No _____
¿Cuál? _____
Menciona 5 de tus programas favoritos
1) _____ 2) _____ 3) _____
4) _____ 5) _____

Animaladas

A.- Menciona 5 animales
1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
5) _____

B.- Menciona 5 animales que te gusten
1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
5) _____

C.- Menciona 5 animales que no te gusten
1) _____ 2) _____ 3) _____

D.- Menciona 5 animales que vivan en cuevas
1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
5) _____

F.- Menciona 5 tipos de murciélagos
1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____
5) _____

G- De estos cuales viven aquí?

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____



Define qué es un murciélago.

Ejemplo. Un carro es un *transporte que usa llantas y es rápido.*

H.- Un murciélago es un _____ que

y es _____

I.- ¿Qué comen los murciélagos?

1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

5) _____

J.- ¿Qué animales se comen a los murciélagos?

1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

5) _____

K.- ¿Dónde viven los murciélagos?

L.- Da tu punto de vista sobre los "murciélagos"

Importante.

1.- Coloca siempre la X en el centro de la raya y no en los extremos.

Así No

____ " " _____ " _____ X _____

2.- Marca en la escala que corresponde para cada concepto, no olvides ninguno.

3.- Nunca coloques más de una X en cada concepto.

Murciélago						
	2	1	0	1	2	
Sano						Enfermo
Útil						Inútil
Bueno						Malo
Limpio						Sucio
Lindo						Feo
Importante						No es importante
Benéfico						Dañino
Bondadoso						Cruel
Tranquilo						Violento
Claro						Oscuro
Positivo						Negativo

M.- Menciona 3 cosas buenas de los murciélagos

N.- Menciona 3 cosas malas de los murciélagos



FUNDACIÓN
PCMA
Programa de Conservación de
los Murciélagos de Argentina
www.pcma.com.ar

Marca cual es la mejor respuesta?

N.- ¿Por qué algunas personas matan a los murciélagos?

- * porque no los conocen
 - * porque no les gustan.
 - * Porque chupan sangre.
 - * porque son malos * porque son feos.
 - * Porque transmiten enfermedades.
 - Otra causa que conozcas
-

O.- ¿Las personas que matan murciélagos en tu comunidad cómo lo hacen?

- * *con algún tipo de veneno.*
 - * *quemando el lugar en donde habitan.*
 - * *dinamitando las cuevas.*
 - * *primero los atrapan y después los matan.*
 - * *con piedra*
 - * *con una honda o gomera.*
 - * *con algún tipo de arma ¿cuál?*
-

* *Que otro método conoces.*

P.- ¿Qué haces cuando ves a un murciélago?

1. Estoy involucrado en algún programa de actividades de protección de murciélagos. Sí () No ()
2. Trato de involucrarme en actividades con la gente para que no los mate y podamos convivir con ellos. Sí () No ()
3. Le comunico a la gente que son buenos y hay que protegerlos. Sí () No ()
4. Me preocupa que la gente los este matando. Sí () No ()
5. Me preocupa que la gente los este matando pero no hago nada, para que no los maten. Sí () No ()
6. Me gusta contemplarlos y protegerlos. Sí () No ()
7. Nunca he visto uno. Sí () he visto uno No () he visto uno
8. Me son indiferentes. Sí () No ()
9. Los espanto. Sí () No ()
10. Me dan miedo. Sí () No ()
11. Me pongo a gritar. Sí () No ()
12. Trato de pegarles con cualquier cosa. Si () No ()
13. Los mato. Sí () No ()

Que otra cosa haces cuando ves a un murciélago.

Gracias por contestar las preguntas, cualquier problema que hayas tenido en el cuestionario, por favor anota tus sugerencias y comentarios.