



Repositorio Digital de
Trabajos finales y Tesinas



Esta obra es compartida bajo Licencia Creative Commons **CC BY-NC-ND 4.0**
Atribución/Reconocimiento – No Comercial - Sin Obra Derivada:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Usted es libre de:

Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

El licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

Atribución: Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciente.

No Comercial: Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.



Universidad Nacional de Avellaneda



www.undav.edu.ar



UNDAV - Departamento de Ambiente y Turismo

Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales

**“Conservación de murciélagos en
agroecosistemas pampeanos: su importancia
para el logro de sistemas agrícolas sustentables”**

Melisa D’occhio

Directora: María Ayelen Lutz

Co- director: Santiago Javier Sarandón

2018

Resumen

Dentro de la Clase Mammalia se destaca el orden Chiroptera que incluye más de 1300 especies de murciélagos distribuidas en todo el mundo excepto en los polos. Chiroptera conforma el segundo orden de mamíferos más numeroso y sus miembros son los únicos mamíferos capaces de vuelo activo. Alrededor de un 70% de los murciélagos son insectívoros, y juegan un papel fundamental en áreas naturales como reguladores de las poblaciones de insectos. En los últimos años, ha crecido el interés mundial sobre el rol de los murciélagos insectívoros en términos de servicios ecosistémicos de importancia directa para el ser humano para tratar de reducir el uso de insecticidas. Debido a que en los últimos tiempos la agricultura fue incrementando el uso de insumos químicos que impacta de manera directa sobre el ambiente, y que además impide el logro de la sustentabilidad en los agroecosistemas. Este proyecto busca evaluar si existen condiciones relacionadas a la biodiversidad funcional, en diferentes agroecosistemas pampeanos para permitir la presencia y actividad de murciélagos, como componentes del proceso de regulación biótica. Para el trabajo de campo se seleccionaron tres fincas establecidas en la Pampa Ondulada, dos de ellas en el partido de La Plata y una en la localidad General Mansilla, partido de Magdalena (provincia de Buenos Aires). Los muestreos se realizaron durante el período comprendido entre enero y marzo del año 2018. Para la captura de murciélagos, se utilizaron entre cuatro y cinco redes de niebla. Cada ejemplar capturado fue identificado, y se registró sexo, edad relativa y peso. Además se recolectaron las heces para un posterior análisis de dieta. Se evaluaron las características estructurales y de manejo de las fincas mediante relevamientos de datos a campo y entrevistas a los productores. Se construyeron indicadores que permiten calificar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, compuesta por la estructura propia del sistema (distribución en el espacio de estructuras que favorecen la presencia y el refugio de murciélagos) y el manejo que hacen los productores (por ejemplo, aplicación de pesticidas). Se capturaron e identificaron 63 ejemplares de murciélagos. Los mismos correspondieron a seis especies pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae. La especie más abundante fue *Eptesicus furinalis* (D'Orbigny & Gervais, 1847), seguida por *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824). En cuanto a la dieta, se analizaron en total 61 muestras de cinco especies, y se determinaron a nivel de Orden los restos de insectos siendo Coleoptera, el más representativo, seguido de Diptera y Lepidoptera. Se encontraron diferencias entre las tres fincas analizadas en el potencial de biodiversidad para favorecer la presencia y actividad de murciélagos. La finca "San Francisco" y la finca "Las 3 G" tuvieron valores positivos para los indicadores de manejo y cultural, pero no para los indicadores agua y refugio, mientras que la finca "Santa Ana" mostró resultados relativamente positivos para todos los indicadores en comparación con las otras fincas. Los resultados de diversidad y abundancia coinciden con lo señalado por los indicadores. Esto quiere decir, que el sistema es un buen estimador de la posibilidad de encontrar murciélagos en las fincas. El desarrollo de estrategias de manejo de las fincas que favorezcan la diversidad y abundancia de murciélagos plantea una alternativa natural al uso intensivo de insecticidas en los cultivos que impactan negativamente tanto en la biodiversidad como en la salud del hombre.

INDICE

Resumen.....	2
1. Introducción.....	4
1.1 Características generales de los quirópteros.....	4
1.2 Ecosistemas agroecológicos.....	7
1.3 Murciélagos en la Pampa Ondulada.....	8
1.4 Antecedentes en Argentina.....	11
1.5 Objetivos	12
1.6 Área de estudio	13
2. Materiales y métodos.....	22
2.1 Metodología de muestreo.....	22
2.2 Procesamiento de murciélagos.....	25
2.3 Evaluación de la biodiversidad funcional para estimar la presencia y actividad de murciélagos.....	29
2.4 Análisis de la dieta.....	33
3. Resultados.....	35
3.1 Especies de murciélagos capturados.....	35
3.2 Dieta.....	46
3.3 Evaluación de sustentabilidad según los indicadores propuestos....	48
3.4 Estructura de ensamble por finca.....	49
4. Discusión.....	53

1 Introducción

1.1 Características generales de los quirópteros

Dentro de la Clase Mammalia se destaca el orden Chiroptera que incluye más de 1300 especies distribuidas en todo el mundo excepto en los polos (Voigt y Kingston 2016). El orden Chiroptera conforma el segundo orden de mamíferos más numeroso y sus miembros son los únicos mamíferos capaces de vuelo activo. Otra de las características más destacables de los quirópteros es la ecolocación, método de percepción sensorial que la mayoría de los murciélagos tiene en la actualidad y se considera un carácter plesiomórfico. Producen llamadas de alta frecuencia, fuera del alcance del oído humano, y luego perciben los ecos de las señales de ultrasonido emitidas. A través de este mecanismo pueden interpretar el eco producido por la onda emitida y visualizar una imagen del entorno, lo que junto con la capacidad de vuelo, les permite moverse en completa oscuridad, capturar presas, escapar de depredadores, localizar competidores, etc. Cada especie emite un sonido característico, esto significa que los murciélagos usan diferentes tipos de hábitat y forrajean de manera diferente (Entwistle et al. 2001; Orozco-Lugo *et al.* 2013).

En el Neotrópico existe una alta diversidad de mamíferos y los quirópteros alcanzan la mayor diversidad taxonómica, funcional y fenética. Dicha diversidad también puede verse reflejada en sus hábitos alimenticios, cumpliendo un rol fundamental en los ecosistemas. Las funciones ecológicas de los murciélagos se traducen en servicios ambientales que tienen relación con sus redes tróficas: los frugívoros son dispersores de semillas que ayudan a la recuperación de bosques, los nectarívoros son polinizadores que participan en la reproducción sexual de las plantas, los insectívoros cumplen el rol de controlar poblaciones de insectos (Gándara Fierro *et al.* 2006; Gamboa 2016). Alrededor de un 70% de los murciélagos son insectívoros, y juegan un papel fundamental en áreas naturales como reguladores de las poblaciones de insectos. En los últimos años, ha crecido el interés mundial sobre el rol de los murciélagos insectívoros en términos de servicios ecosistémicos de importancia directa para el ser humano. Varios estudios han documentado la eficacia de los murciélagos como controladores biológicos, tanto sobre insectos vectores de enfermedades que afectan al ser humano, como así también de insectos plagas de cultivos, los cuales contribuyen a la reducción en el uso de pesticidas, lo que resulta fundamental por ser estos últimos costosos y peligrosos (Kunz *et al.* 2011). El uso de insecticidas es efectivo para reducir larvas de insectos plaga, pero tienen importantes costos, como los riesgos que generan para la salud y el medio ambiente. La depredación de plagas agrícolas puede mejorar el valor económico de los sistemas agrícolas al reducir la frecuencia de las fumigaciones requeridas y retrasando la necesidad de nuevos pesticidas (Federico *et al.* 2008). Por ejemplo, durante la

lactancia, una colonia de maternidad compuesta por un millón de *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy 1824) puede consumir hasta ocho toneladas de insectos por noche, esto refleja el valioso servicio ecosistémico que ofrecen a las producciones agrícolas debido a su capacidad de depredación sobre poblaciones de artrópodos que son considerados plaga (Williams-Guillén *et al.* 2016).

Debido a incrementos estacionales en la abundancia alimenticia se producen patrones de reproducción que son claramente estacionales. En zonas templadas el apareamiento ocurre en otoño y el parto a finales de primavera e inicio de verano, donde la oferta alimenticia es alta y se puede mantener la lactancia. Existen factores fisiológicos que inciden sobre el comportamiento de los murciélagos en la época de parto y lactancia, pudiendo producir desplazamientos de los mismos (Autino y Barquez 1994; Vargas 2013). En Argentina, en la región pampeana, se han registrado hembras de vespertiliónidos y molósidos preñadas y lactando en la primavera, lo cual podría deberse a la disponibilidad de insectos que depende a su vez, de las condiciones ambientales como la temperatura y las precipitaciones (Lutz 2014), y del grado de perturbación.

El grado de perturbación de un hábitat se define como el proceso en el cual el ambiente es fragmentado en un conjunto de parches con menor área total, aislados dentro de una matriz de hábitat distinto del original que no solo ocasiona la pérdida del mismo, sino que también cambia las propiedades y la configuración del ambiente. Los problemas asociados con la fragmentación incluyen la pérdida general del hábitat, el aumento del hábitat marginal y los efectos de borde, y del aislamiento (Faaborg *et al.* 1993). Algunas perturbaciones que se generaron a partir del cambio ambiental y la contaminación industrial desde el Delta Bonaerense y el partido de La Plata, generaron un descenso en la densidad específica, donde numerosos organismos desaparecieron o son escasos (Ringuelet 1978). Además, la densidad de la vegetación del suelo afecta el forrajeo de los murciélagos, dado que el tipo de cobertura vegetal y su dispersión pueden limitar la depredación sobre los insectos, además de que determina los sitios donde se alimentan. Si bien la vegetación terrestre densa puede promover la densidad de presas, reduce drásticamente el acceso a ellas y su uso por parte de los murciélagos (Rainho *et al.* 2010).

Todas estas alteraciones en el ambiente pueden ser tanto negativas como positivas según el contexto y el grupo animal. Cuanto más se reduzca la superficie del hábitat, más vulnerable serán las especies a la extinción. Existen especies muy sensibles a la reducción y fragmentación de los espacios, y son las más propensas a extinguirse (Buendía Corró 2009). Por ejemplo, se observaron efectos negativos de la fragmentación en estudios realizados sobre comunidades de aves. Por otro lado se registraron efectos positivos sobre roedores e insectos de pastizales. Especies

pertenecientes a diferentes grupos tróficos presentan distintas respuestas ante un mismo disturbio en el ambiente. En quirópteros se ha observado que las especies frugívoras y nectarívoras son favorecidas en ambientes perturbados debido a que están asociadas a especies de plantas de las cuales se alimentan, mientras que aquellos que se alimentan de otros animales generalmente son las más sensibles y suelen responder negativamente. La tolerancia de los murciélagos a estas perturbaciones en el ambiente está relacionada con su capacidad de atravesar áreas abiertas para alcanzar los diferentes parches y poder utilizar los recursos dentro de la matriz. A su vez, un ensamble de murciélagos puede verse afectado por otros parámetros ecológicos como el microhábitat y la dieta. Esta última va a determinar la fisiología, comportamiento y ecología de las especies, lo que lo convierte en uno de los parámetros más importantes del nicho ecológico (Gamboa *et al.* 2015; Gamboa 2016).

Además del hábitat, reproducción, dieta y comportamientos, otro aspecto importante a tener en cuenta en el estudio de los murciélagos es el uso de refugios, ya que están estrechamente relacionados con la crianza, apareamiento, hibernación y protección de depredadores. La disponibilidad de refugios va a determinar la presencia de los murciélagos. Sin embargo, los estudios sobre refugios de quirópteros en Argentina son bastante escasos. Se clasifican en artificiales (construcciones humanas, con o sin habitantes) o naturales (arboledas, raíces, ramas, grietas de rocas, etc.). Algunos de los sitios utilizados como refugios artificiales por los murciélagos son los techos y desvanes de las viviendas, debido a que contienen una temperatura cálida, ventilación deficiente y humedad relativa mayor a la externa, favoreciendo el asentamiento de colonias (Bastiani *et al.* 2012). Si bien las cavidades naturales resultan sitios idóneos para refugio, son poco frecuentes en las ciudades (Alberico *et al.* 2005). Además, pueden compartir un mismo refugio entre dos o más especies (Alvedro 2016). Durante el verano, los murciélagos se agrupan para formar colonias, en la mayoría de especies gregarias, las colonias están compuestas principalmente por hembras que forman “colonias de maternidad” para tener sus crías (generalmente tienen una cría por año). Los murciélagos son muy leales a los refugios, y si migran, tienden a regresar al mismo sitio cada año (Entwistle *et al.* 2001).

1.2 Ecosistemas agroecológicos

Los agroecosistemas son sistemas ecológicos asociados a variables socioeconómicas que tienen como objetivo principal la producción de bienes y servicios. Son ecosistemas artificiales y simplificados, que requieren continuamente intervención humana para su propia regulación, debido a que la agricultura impacta sobre la biodiversidad, y por lo tanto, sobre los servicios y procesos del ecosistema.

Una de las características del avance tecnológico en la agricultura fue el incremento de insumos químicos que impacta de manera directa sobre la fauna, el suelo, el agua y el hombre. Como consecuencia de dicho incremento se produjo erosión, salinización, y degradación de los suelos, eutrofización de los cuerpos de agua, pérdida de biodiversidad, resistencia de ciertas plagas y patógenos, efectos negativos en la salud de los consumidores de los productos y en los pobladores rurales expuestos permanentemente a los plaguicidas. Por lo tanto, es necesario avanzar hacia agroecosistemas sustentables. Sin embargo, esto no es sencillo debido a la propia complejidad del concepto que dificulta percibir claramente avances o retrocesos en la dirección correcta. Por este motivo, es necesario aplicar metodologías que se traduzcan en análisis cuantificables y objetivos, que permitan identificar aquellos aspectos que impiden el logro de la sustentabilidad en los agroecosistemas. La sustentabilidad es un concepto multidimensional y complejo ya que intenta cumplir con diferentes objetivos: ambientales, sociales, culturales y económicos. En el presente trabajo se utiliza la definición de “sustentabilidad fuerte” (el capital natural no puede ser sustituido por el capital creado por el hombre) y considerando la siguiente definición de sustentabilidad: “Aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer las opciones de las necesidades futuras”, propuesta por la Comisión Brundtland (1987), que hace principal hincapié al uso coherente de los recursos intentando cumplir con los objetivos mencionados anteriormente.

Una manera de evaluar dicha sustentabilidad es a través del uso de indicadores, un sistema de valores que permite calificar de manera positiva o negativa la sustentabilidad de un determinado lugar, que no pueden ser universales ya que la construcción de los mismos dependerá de la escala de trabajo (región, finca, etc.), tipo de finca, objetivos deseados, actividad productiva, entre otros. Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable y, a su vez, debe ser sensibles a un amplio rango de condiciones y cambios en el tiempo (Sarandón 2002).

1.3 Murciélagos en la Pampa Ondulada

Provincia fitogeográfica Pampeana

Los partidos de La Plata y Magdalena se encuentran en la provincia fitogeográfica Pampeana (Fig. 1), esta provincia pertenece al dominio Chaqueño de la región Neotropical, que ocupa las llanuras

del este de la República Argentina entre los 31° y 39° de latitud sur, aproximadamente. Esta provincia fitogeográfica comprende el sur de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, casi toda Buenos Aires y el noroeste de La Pampa. Al norte, oeste y sur limita con la Provincia del Espinal, al este y sudeste con el océano Atlántico. La vegetación dominante es la estepa gramínea y el clima es templado cálido. Las precipitaciones anuales varían de 600 a 1100 mm, distribuidas a lo largo del año. Algunos taxones endémicos son *Baccharis rufescens* (Asteraceae), *Adesmia pampeana* (Fabaceae), *Bromus bonariensis* (Poaceae), entre otros (Apodaca et al. 2015; Cabrera 1971).

Fig. 1. Mapa de la República Argentina en el que se indica la provincia Pampeana (Cabrera 1971), donde se encuentra el área de estudio seleccionada. Fuente: Mapa del Sistema Cartográfico Nacional.



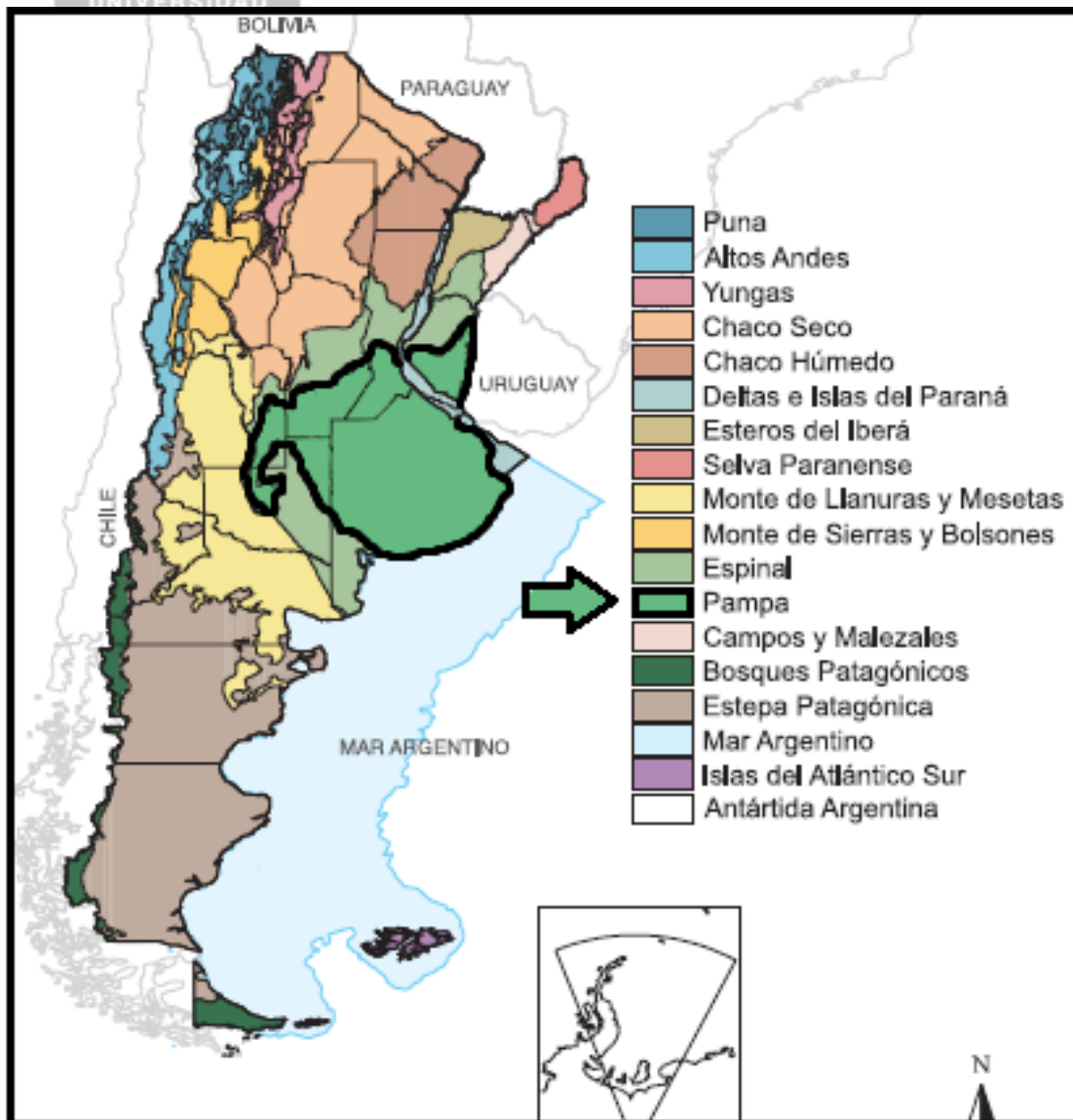
Ecorregión Pampa

Las ecorregiones son unidades geográficas que surgieron de la necesidad de aportar conocimiento sobre patrimonios naturales para su aprovechamiento sustentable, poder reconocer los efectos de la actividad humana sobre los sistemas naturales y los bienes y servicios que ésta provee. La

determinación de las ecorregiones del país se basaron en unidades de paisaje (hidrología, suelos, vegetación, etc.) y clima, integrándose toda la información disponible. La ecorregión Pampa (Fig. 2) ocupa la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, noreste de La Pampa, sudeste de Córdoba, sur de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, y centro-sur de San Luis (Brown y Pacheco 2006). Es el ecosistema de praderas más importante de la Argentina, asentado sobre suelos loessicos, y caracterizado por un clima templado-húmedo con veranos cálidos y precipitaciones distribuidas durante todo el año, los suelos contienen alto contenido de materia orgánica y nutrientes, brindando una excelente aptitud agrícola. La vegetación característica es el pastizal templado, donde domina el flechillar y especies de los géneros *Stipa*, *Aristida*, *Briza*, *Poa*, entre otras. Las condiciones de esta región son ideales para las producciones agropecuarias. En particular, la subregión Pampa Ondulada, sufrió profundos cambios debido a la actividad agropecuaria. Estas transformaciones en el ambiente están concentradas en seis ecorregiones, de ellas la Selva Paranaense y Pampa tienen más del 50% de su superficie original transformada (Brown y Pacheco 2006; Viglizzo *et al.* 2006).

Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas

Fig. 2. Mapa de la República Argentina con las ecorregiones propuestas por Brown y Pacheco (2006). En color verde, en un tono intermedio, se observa la ecorregión Pampa donde se encuentra el área de estudio.



La agricultura en la región se ha expandido a través de monocultivos transgénicos (principalmente soja), y con un mayor uso de plaguicidas y herbicidas, ocasionando diversos impactos ecológicos. La Pampa Ondulada sufrió cambios drásticos en sus paisajes y que fueron extensamente modificados para la producción agrícola y ganadera. La agricultura intensiva deterioró los suelos y contaminó el ambiente con agroquímicos. Por otro lado, la urbanización impermeabilizó amplias áreas, y diferentes especies exóticas invadieron áreas ambientes donde antes se desarrollan habitaban especies autóctonas (Lutz 2014). Esta región está representada en el noreste de la provincia de Buenos Aires, incluyendo el conurbano bonaerense y el partido de La Plata, donde se desarrollan importantes emprendimientos agrícolas. En esta misma región se registran 11

especies de murciélagos pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertilionidae, por ende, todos ellos de hábitos insectívoros (Lutz 2014). El desarrollo de trabajos que permitan conocer la diversidad y abundancia de murciélagos en esta el área es clave, debido a que se plantea como alternativa natural al uso intensivo de insecticidas en los cultivos que impactan negativamente tanto en la biodiversidad como en la salud del hombre. Si bien aún falta desarrollar investigaciones específicas, se parte de la premisa que en agroecosistemas pampeanos, al igual que en otros lugares del mundo, las poblaciones de murciélagos insectívoros nativos cumplen un importante rol como controladores biológicos de insectos plagas de cultivos en agroecosistemas pampeanos. Sin embargo, se presume que los productores locales desconocen la importancia del desempeño de estos animales en sus fincas, y hasta pueden tener una visión negativa sobre los mismos. Esto conlleva a que no se desarrollen estrategias de manejo de las fincas orientadas a conservar la biodiversidad funcional, que favorezcan favoreciendo la presencia y actividad de los quirópteros como organismos claves en el planeamiento de un desarrollo sustentable.

1.4 Antecedentes en Argentina

En el país poco se conoce sobre los servicios ecosistémicos que prestan los quirópteros en los agroecosistemas, aunque se han desarrollado diversos estudios sistemáticos y de distribución de las especies de este grupo. Se pueden encontrar más de 60 especies clasificadas en cuatro familias: Noctilionidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae (Barquez *et al.* 1999; Barquez y Díaz 2009). Las dos últimas familias contienen especies exclusivamente insectívoras, son las de más amplia distribución en el territorio y son dominantes en cuanto a riqueza y abundancia desde el centro al sur del país, las cuales, además, habitan sitios antropizados, incluyendo ciudades y agroecosistemas. Estudios llevados a cabo en la Pampa Ondulada indican que la diversidad de especies disminuye casi hasta la mitad cuando se compara la diversidad de ambientes preservados con zonas agrícolas (Lutz 2014). El conocimiento sobre cómo responden los ensambles de murciélagos insectívoros a los diferentes efectos de los disturbios ambientales en Argentina es escaso, ya que los estudios sobre la ecología trófica de murciélagos están restringidos principalmente al gremio de los frugívoros. Estudios realizados en las provincias del norte del país sobre murciélagos insectívoros capturados, demostraron un claro signo de perturbación en el ambiente que afecta principalmente a las especies de quirópteros pertenecientes a este gremio trófico (Gamboa 2016; Gamboa *et al.* 2016).

Un ejemplo sobre la importancia de estos mamíferos en el país es el de una colonia de *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy 1824) de la ciudad de Rosario, donde se ha estimado que consumen de 209 a 385 Kg. de insectos nocturnos en un periodo de cinco meses, lo que revela el importante rol que cumple esta especie en el control de insectos (Mena y Castro 2002). El estudio de los murciélagos es importante para eliminar algunos prejuicios que existen contra este grupo. Sin embargo, se desconocen cuestiones básicas de este componente de agrobiodiversidad, lo que dificulta su incorporación a estrategias de manejo ecológico de plagas. Debido a las desventajas ambientales y sociales del control químico de plagas debe tenerse en cuenta para una producción agrícola más racional, el diseño y la gestión de paisajes agrícolas que conduzcan a un aumento de la abundancia y diversidad de enemigos naturales como los murciélagos. Estos pueden ser considerados controladores de plagas “sostenibles”, ya que cumplen con todas las dimensiones del concepto: como beneficios económicos, sociales y de salud para el ecosistema. Sin embargo, el diseño y la gestión de estos sistemas para maximizar los servicios que ofrecen es en gran parte desconocido (Gándara Fierro *et al.* 2006; Williams-Guillén *et al.* 2016).

1.5 Objetivos

Este proyecto busca profundizar los conocimientos relacionados a los servicios que brindan las poblaciones de murciélagos, la percepción (conocimiento y valoración) que los productores tienen sobre este grupo, y la sustentabilidad de los agroecosistemas. A partir de los estudios de este componente de la agrobiodiversidad se espera que se incorporen medidas al manejo de las fincas que permitan mantener y/o aumentar las poblaciones de murciélagos en estos agroecosistemas. De esta manera, se propiciará la conservación de este grupo de mamíferos, y del ambiente, ya que se puede reducir el uso de pesticidas, cuyo uso está siendo hoy severamente cuestionado por la sociedad (Sarandón y Flores 2014a).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar la diversidad de murciélagos en agroecosistemas de la Pampa Ondulada, Buenos Aires (tres fincas, dos en el partido de La Plata y una en Magdalena).
- Estimar el servicio ecosistémico que brindan regulando insectos plagas.
- Caracterizar la diversidad funcional de las fincas mediante indicadores que permitan establecer la posibilidad de favorecer la presencia y actividad de los murciélagos.

- Conocer la percepción que tienen los productores sobre la presencia de murciélagos en las fincas y evaluar las posibilidades de conservación de los mismos.

1.6 Área de estudio

Para el trabajo de campo se seleccionaron tres fincas establecidas en la Pampa Ondulada, dos de estas pertenecientes al partido de La Plata y una a la localidad de General Mansilla, partido de Magdalena (Fig. 3). Estas fincas se seleccionaron sobre la base de las diferentes actividades productivas que desarrollan, lo que también implica que tengan características contrastantes. A continuación se describen las fincas donde se realizaron los muestreos (Fig. 4).

Fig. 3 Mapa político de la provincia de Buenos Aires (Mapa del Sistema Cartográfico Nacional), en el que se indican los partidos de La Plata y de Magdalena (Google Maps).

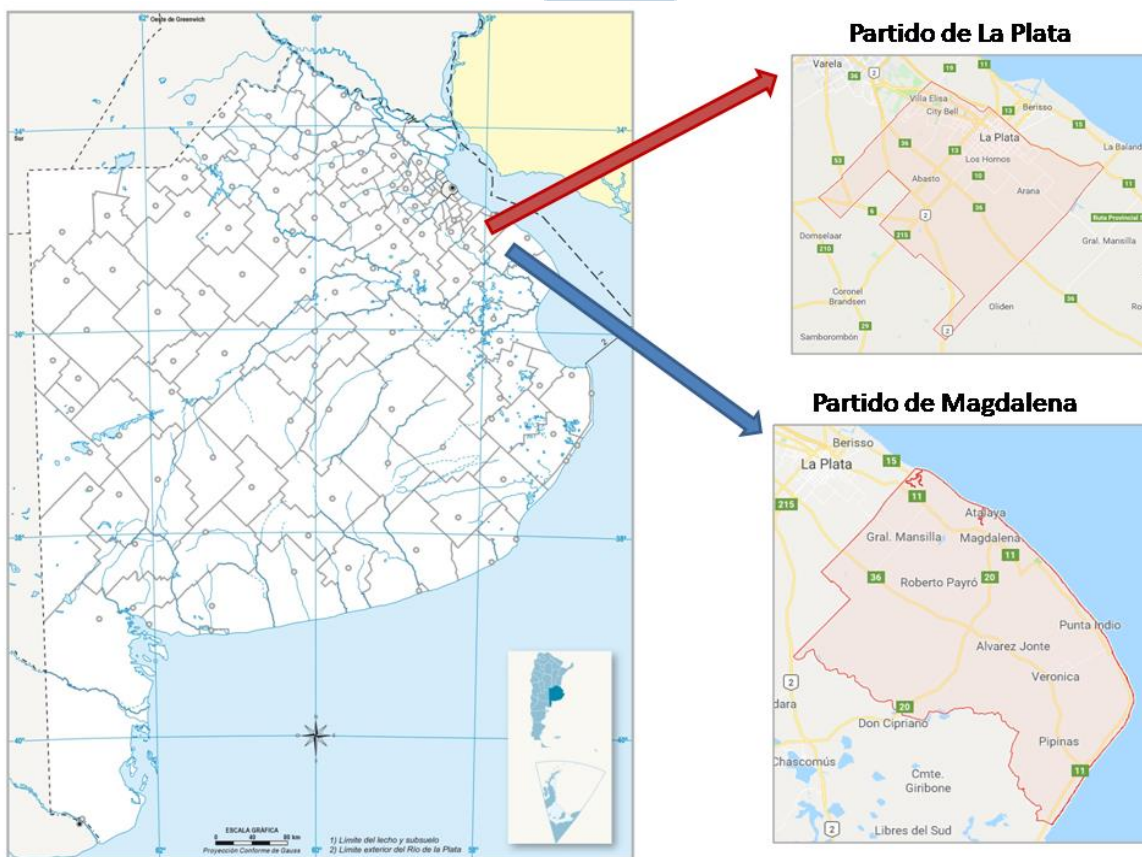
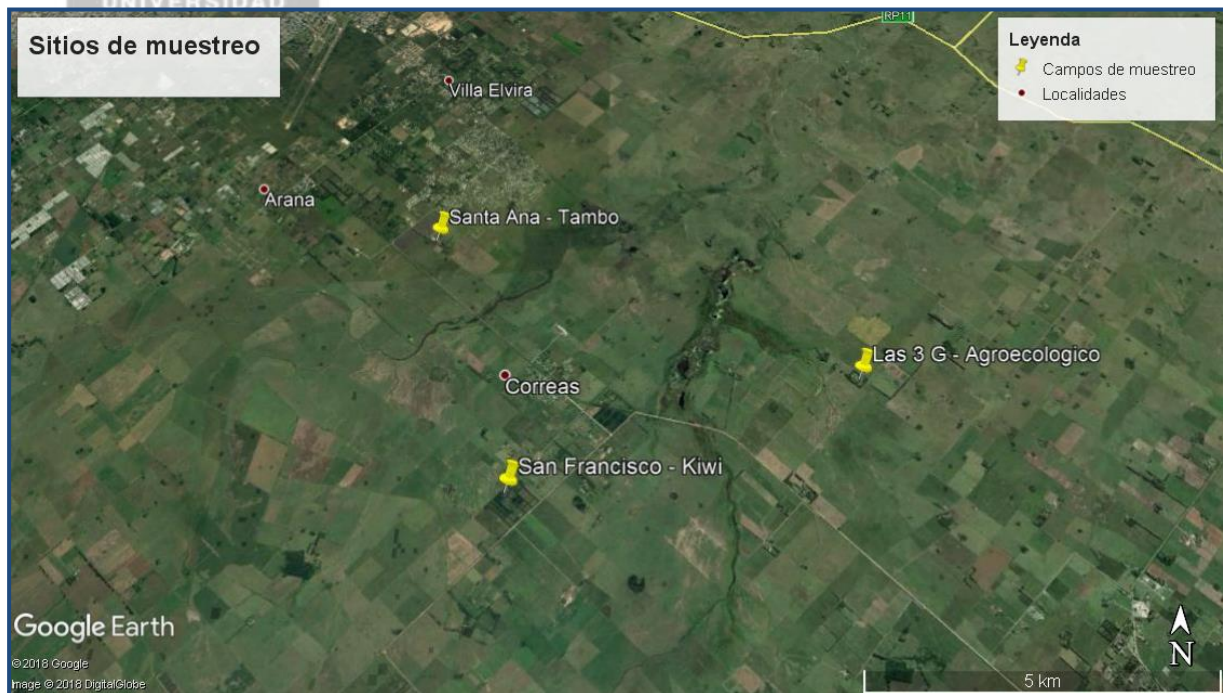
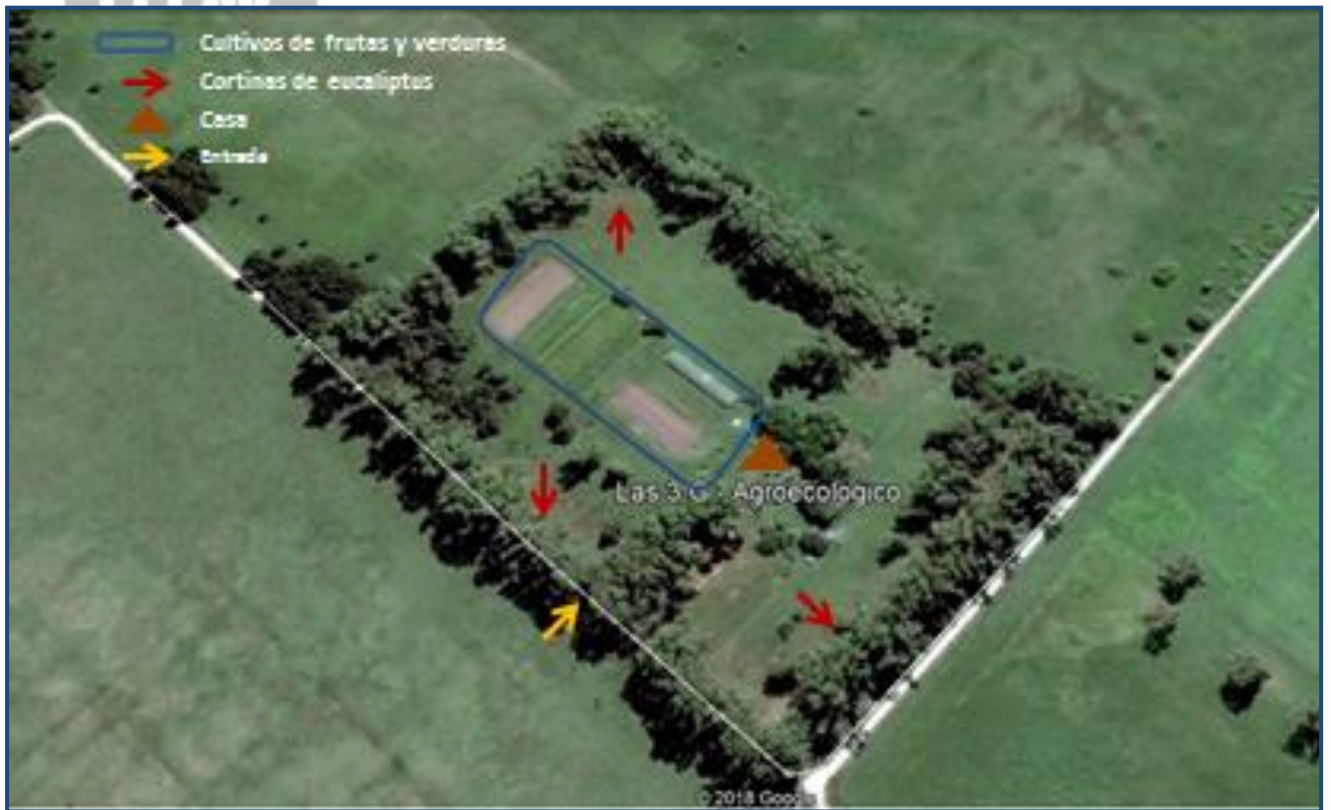


Fig. 4 Localización de los sitios de muestreo seleccionados: Tambo “Santa Ana”, finca “San Francisco” (cultivo de kiwi), finca “Las 3 G” (cultivo agroecológico). Imagen tomada de *Google Earth*.



En la localidad de Gral. Mansilla (partido de Magdalena) se ubica la finca “Las 3 G” (Fig. 5). Es un campo agroecológico de 11,8 hectáreas con gran variedad de cultivos de verduras y frutas, y animales domésticos como ovejas (Fig. 6), gallinas y caballos. La vegetación arbórea predominante son los eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), distribuidos principalmente a los costados de los caminos. El camino de la entrada principal (Fig. 7) conduce a una casa donde viven los dueños y productores del campo, y a un costado se encuentran las construcciones donde guardan a los animales.

Fig. 5 Diagrama de la finca "Las 3 G". Imagen tomada de Google Earth.



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas

Fig. 6 Ovejas pastando en la finca "Las 3 G". Al fondo se observan algunas construcciones.

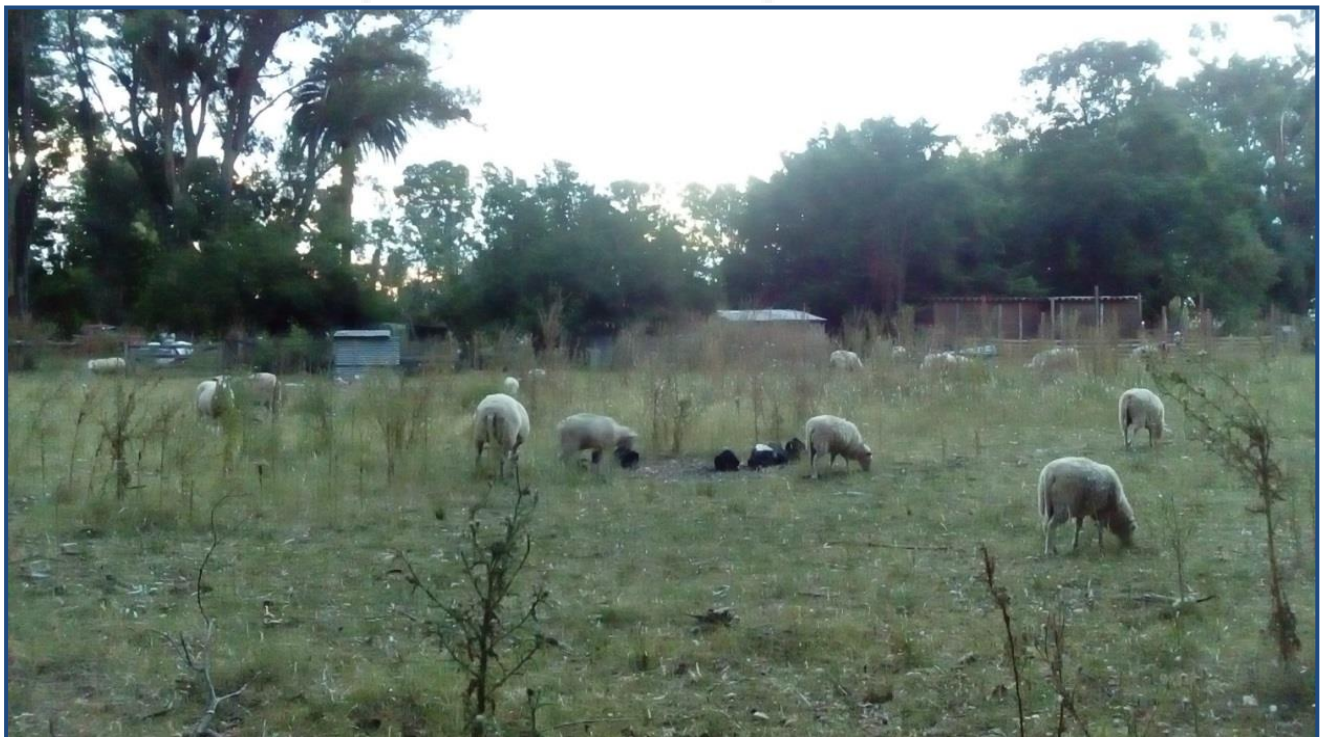


Fig. 7 Entrada principal del campo “Las 3 G”. Se observa la cortina de eucaliptos.



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesis

El campo “**San Francisco**” se ubica en la localidad Ignacio Correas del partido de La Plata (Fig. 8), tiene unas 40 hectáreas donde principalmente se desarrolla el cultivo de kiwi dispuesto en cuadros. Dichos cultivos están sostenidos por un sistema de postes y alambres y se cubren con una media sombra (Fig. 9). Los cultivos y límites del predio están rodeados por cortinas de casuarina (*Casuarina spp.*), y entre estas también hay laurel criollo (*Ocotea acutifolia*), ligustro (*Ligustrum lucidum*) y ligustrina (*L. sinense*). Mientras que en algunas parcelas internas dedicadas a otros usos existen cortinas de álamos (*Populus spp.*) y sauces (*Salix spp.*), los cuales forman en uno de los sitios un pequeño monte. En un sector hay diferentes árboles frutales para consumo familiar, de los cuales obtienen mandarinas, nísperos, higos, paltas, ciruelas, limones, aceitunas y naranjas. Otro sector está destinado a corrales para chanchos, un cuadro con caballos y algunas gallinas. También cuenta con una casa principal que pertenece a los dueños del campo y otra más modesta donde vive el encargado. Además, en distintos puntos del terreno hay diferentes construcciones a modo de galpones (Fig. 10).

Fig. 8 Diagrama del campo "San Francisco". Imagen tomada de Google Earth.



Fig. 9 a. Monocultivo de kiwi en la finca "San Francisco".



Fig. 9 b.

Repositorio Digital de



Fig. 10 Galpón en la finca “San Francisco”.



Trabajos finales y Tesinas

El tambo “**Santa Ana**” (Fig. 11) se ubica en la localidad de Villa Elvira, partido de La Plata. Es un campo de 300 hectáreas que limita por un lado con una urbanización de casas bajas y en otro de sus laterales alcanza un arroyo. Los principales cultivos en el verano 2018 fueron sorgo (*Sorghum* sp.), avena (*Avena sativa*), alfalfa (*Medicago sativa*), raigrás (*Lolium multiflorum*), *Lotus* sp. *Festuca* sp. y otras pasturas. El resto del campo contiene pasturas naturales. El camino de la entrada principal está rodeado por cortinas de fresnos (*Fraxinus* spp.) y en el sector destinado a las casas donde viven los trabajadores hay un monte de eucaliptos, paraísos (*Melia azedarach*) y algunos ombúes (*Phytolacca dioica*), talas (*Celtis ehrenbergiana*) y coronillo (*Scutia buxifolia*). El ganado bovino está destinado al ordeño para la producción de leche. Esta última finca se caracteriza además, por la gran cantidad de construcciones en su interior, como grandes galpones donde almacenan el alimento del ganado y una fábrica abandonada (Fig. 12).

Fig. 11 Diagrama de la finca "Santa Ana". Imagen tomada de Google Earth.



Fig. 12 Galpón en el Tambo "Santa Ana".



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas

2 Materiales y métodos

2.1 Metodología de muestreo

Los muestreos se realizaron durante el período comprendido entre enero y marzo del año 2018, período donde la probabilidad de captura es mayor debido a que se produce un aumento de la disponibilidad de alimento y por lo tanto, de la actividad de los quirópteros. Se llevaron a cabo cinco noches de muestreos en cada campo, dos noches completas abarcando los dos picos de actividad (desde la puesta de sol hasta el amanecer), y tres noches cortas (desde la puesta de sol hasta la medianoche aproximadamente).

Los muestreos se realizaron utilizando redes de niebla, debido a que este método permite determinar las especies y conseguir datos como edad, sexo y condiciones fisiológicas; además de posibilitar la obtención de heces para su estudio posterior. Para la captura de murciélagos, se utilizaron entre cuatro y cinco redes de niebla (Fig. 13) de 6, 7, 9, 10 y 12 metros de ancho, variando sus posiciones cada noche (Fig. 14). A cada red se le asignaba un número, y se diagramaba su posición, de manera de tener un registro del sitio puntual de captura de cada individuo (Fig. 15).

Se considera “esfuerzo de muestreo” al esfuerzo requerido para obtener una muestra representativa de la riqueza específica máxima posible en cada hábitat. Si bien es raro que la captura por unidad de esfuerzo sea exactamente proporcional a la densidad de la población, esta es la mejor medida disponible (Martella et al. 2012). En 16 noches de muestreos, el esfuerzo total fue de 3793 m*h (metros de red por hora) (Tabla 1). La finca “Las tres G” tiene un día más de muestreo, porque una noche se muestreó solo una hora debido a tormentas. En cada muestreo se tomaron los datos de temperatura y humedad relativa en las primeras horas de la noche utilizando una estación meteorológica portátil Skywatch. Además se registró si estaba nublado o había posibilidades de lluvias.

Fig. 13 Redes de niebla ubicadas al costado de una fábrica abandonada, en interior del tambo “Santa Ana”.



Fig. 14 Dos redes semi abiertas a un costado de los cultivos en la finca “San Francisco”

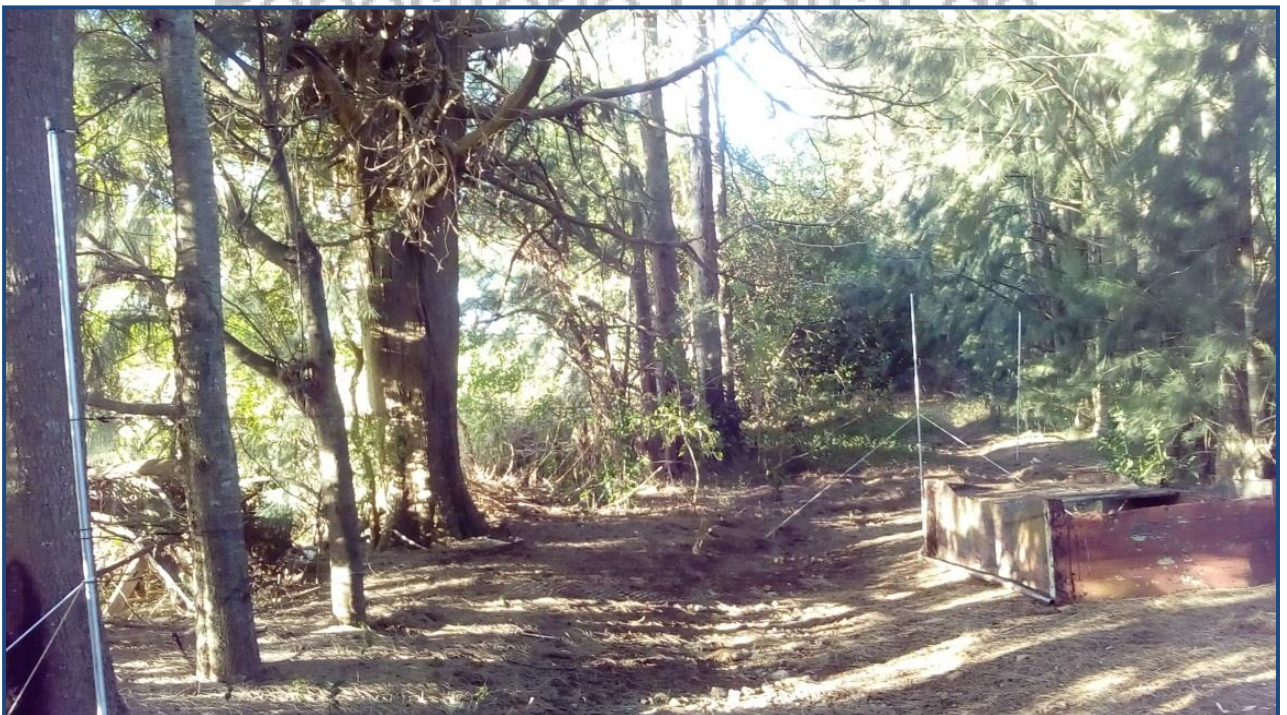


Fig. 15 Red de niebla abierta en camino principal del campo “Las 3 G”



Tabla 1 Esfuerzo de muestreo de cada noche. R= Red; m*h = metros red por hora resultado del esfuerzo de muestreo para cada noche en cada finca.

Fecha	Finca	horas noche	R1	R2	R3	R4	R5	metros totales	m*h
30/01/2018	San Francisco	8	6	7	12	9		34	272
01/02/2018	San Francisco	9	6	9	7	12		34	306
06/03/2018	San Francisco	4	6	7	7	12	9	41	164
07/03/2018	San Francisco	4	6	12	7	9	7	41	164
16/02/2018	Las 3 G	10	7	7	6	9	12	41	410
17/02/2018	Las 3 G	10	6	7	9	12	12	46	460
09/03/2018	Las 3 G	4	6	9	12	7	7	41	164
13/03/2018	Santa Ana	10	7	6	7	12	9	41	410
15/03/2018	Santa Ana	10	7	9	6	12	7	41	410
16/03/2018	Santa Ana	4	9	12	6	7	7	41	164
20/03/2018	San Francisco	4	12	7	9	10	6	44	176
22/03/2018	Santa Ana	4	7	12	6	7	9	41	164

23/03/2018	Las 3 G	1	9	7	6	12	7	41	41
26/03/2018	Las 3 G	4	7	7	6	12	9	41	164
27/03/2018	Santa Ana	4	12	7	6	6	9	40	160
29/03/2018	Las 3 G	4	7	7	6	12	9	41	164

2.2 Procesamiento de murciélagos

A cada individuo capturado se lo colocó en una bolsa de tela y se lo procesó luego dos horas para poder obtener sus heces. Durante el procesamiento se registraba en una planilla los siguientes datos para cada individuo:

- Especie, utilizando la clave de identificación de Barquez y Díaz (2009).
- Hora de captura.
- Número de red.
- Peso, tomado con balanza digital (Fig. 16).
- Longitud del antebrazo, medido con calibre digital (Fig. 17).
- Sexo
- Estado reproductivo, en el caso de los machos se observó si los testículos tenían posición abdominal o escrotal (esta última indicaría que se encuentran en actividad reproductiva), mientras que para el caso de las hembras se consideró si la vagina se encontraba cerrada o abierta (si la misma está abierta indicaría que ha tenido cría en tiempos recientes).
- Edad relativa, según grado de osificación de las articulaciones entre metacarpales y falanges, se considera un individuo subadulto cuando en las epífisis de los huesos se observan zonas cartilaginosas, y es considerado adulto cuando están osificadas (Fig. 18).
- Número de marca.

Respecto a esto último, cabe aclarar que a cada individuo se le asignó un número consecutivo de acuerdo al género taxonómico, y dicho número se dibujó en el plagiopatagio del ala derecha para luego ser tatuado (Fig. 19). La marca se realizó con una aguja de tatuaje de once puntas, lo que genera una cicatriz clara en el ala (Fig. 20). Esta técnica de tatuado semipermanente permite registrar las recapturas (Berrío-Martínez 2009).

Si durante el procesamiento se observaban ectoparásitos, los mismos eran tomados con pinzas y colocados en eppendorfs con alcohol etílico 70%. Asimismo, las heces encontradas en cada bolsa eran también se colocadas en eppendorfs con alcohol etílico 70% para el posterior análisis de dieta.

Fig. 16 Ejemplar contenido en la bolsa de algodón siendo pesado en la balanza, luego se descontaba el peso de la bolsa (Foto: Germán Tettamanti).



Fig. 17 Medición de la longitud del antebrazo de un quiróptero con un calibre digital (Foto: German Tettamanti).



Fig. 18 Detalle, a trasluz, de la articulación metacarpal-falange, el grado de osificación indica la edad relativa, en este caso de un adulto.



Trabajos finales y Tesinas

Fig. 19 Dibujo y tatuaje en ala derecha de un ejemplar con el número "009".



Trabajos finales y tesinas

Fig. 20 Cicatriz con la marca “003” en un ejemplar recapturado varios días después de realizado el tatuaje.



2.3 Evaluación de la biodiversidad funcional para estimar la presencia y actividad de murciélagos

Mediante relevamientos de datos a campo se evaluaron las características estructurales (composición y estructura de la vegetación presente, disposición de vegetación y construcciones, etc.) y de manejo de las fincas (aplicación de pesticidas, tipo, toxicidad, frecuencia) que permiten sostener poblaciones de murciélagos de acuerdo a la biología de las especies que habitan el área de estudio. Para la construcción de los indicadores se definió el nivel de análisis “finca” y se evaluó las dimensión ecológica y la sociocultural. La categoría de análisis para este trabajo fue el ensamble de murciélagos, y se trabajó con indicadores de “estado” que aportan información sobre la situación actual del sistema.

Los indicadores de la dimensión ecológica se dividieron en dos categorías, indicadores del territorio del campo e indicadores en contexto del campo para el área circundante. Los indicadores para ambas categorías fueron: presencia de cuerpos de agua (natural y artificial), presencia de refugios (natural y artificial) y alimento (disponibilidad según las condiciones y manejo del campo). Para los refugios naturales no se tuvo en cuenta si las especies vegetales eran nativas o exóticas debido a que los quirópteros utilizan ambas como refugio.

Para los indicadores del territorio se realizó una valoración sociocultural, que consistió en la realización de entrevistas a productores y/o dueños de las fincas para conocer la percepción que tienen sobre los murciélagos y de esta forma, establecer acciones de manejo en el futuro. Algunas de las preguntas realizadas para medir la percepción fueron: “¿Ha visto un murciélago? ¿Dónde? ¿Qué hace si ve uno?”, entre otras. Además se registraban otros comentarios relacionados al tema por parte de los entrevistados.

Estos indicadores (Tabla 2) se utilizaron para caracterizar la diversidad funcional de las fincas y, de esta forma, establecer la posibilidad de favorecer la presencia y actividad de los murciélagos. Este desarrollo permite a futuro evaluar las posibilidades de conservación de los murciélagos en los campos, o bien, proponer el manejo adecuado para que sea posible la conservación de este grupo.

Tabla 2. Indicadores de sustentabilidad que se utilizaron en el área de muestreo. La primera columna señala los diferentes indicadores propuestos tanto para el territorio como para el contexto. La segunda columna fija el valor para cada caso en particular siendo 0 el “menos sustentable” y 3 el “más sustentable”. La tercera columna describe las escalas para cada indicador: “agua” y “refugio” son características estructurales esenciales para sostener poblaciones de murciélagos; “manejo” es un modo indirecto de estimar la disponibilidad de alimento (insectos); “cultural” se relaciona a la percepción que los productores tienen de los murciélagos y permite evaluar las posibilidades de conservación de los mismos.

	Indicadores	Descripción
Recurso	Agua en el territorio del campo	
Agua	Cuerpos de agua naturales	
		0 Sin cuerpo de agua natural
		1 Charcas temporales
		2 Laguna temporal en primavera/verano
		3 Arroyo o laguna permanente
	Cuerpos de agua artificiales	

		0	Sin cuerpo de agua artificial
		1	Bebedores para ganado
		2	Tanque tipo australiano o pileta
		3	Laguna artificial amplia
	Agua en el contexto		
	Cuerpos de agua naturales		
		0	Sin cuerpo de agua natural a más de 20 km a la redonda del campo
		1	Sin cuerpo de agua natural a más de 10 km a la redonda del campo
		2	Con un cuerpo de agua natural a menos de 10 km a la redonda del campo
		3	Con un arroyo o laguna permanente a una distancia menor a 2 km
Recurso	Refugios		
Refugio	Refugios naturales		
		0	Sin árboles (o palmeras), o con árboles pequeños (altura menor a 3 m) que no forman oquedades
		1	Árboles (o palmeras) que forman oquedades, de gran porte (altura mayor a 3 m), aislados o formando cortinas menores a 100 m.
		2	Árboles (o palmeras) que forman oquedades, de gran porte (altura mayor a 3 m) formando grupos que ocupen al menos 10 m cuadrados de superficie, o cortinas que ocupen al menos 100 m de longitud.
		3	Árboles (o palmeras) que forman oquedades, de gran porte (altura mayor a 3 m) formando grupos que ocupen mas de 10 m cuadrados de superficie o cortinas que ocupen más de 100 m de longitud.
	Refugio		

	artificial		
		0	Sin construcciones
		1	Un tinglado
		2	Al menos una construcción con paredes y techo
		3	Más de una construcción con paredes y techo
	Refugios en el contexto		
	Refugios naturales en el contexto		
		0	Sin grupos de árboles (o palmeras) a más de 20 km a la redonda del campo
		1	Con grupos de árboles (o palmeras) de gran porte a más de 10 km a la redonda del campo.
		2	Con grupos de árboles (o palmeras) de gran porte a menos de 10 km a la redonda del campo y a más de 2 km.
		3	Con varios grupos o cortinas de árboles (o palmeras) en los límites externos del campo en estudio hasta 2 km.
	Refugios artificiales en el contexto		
		0	Sin construcciones a más de 20 km a la redonda del campo
		1	De 1 a 3 construcciones a menos de 10 km del campo, o un mayor número de construcciones pero a más de 10 km del campo
		2	Más de 4 construcciones, a menos de 10 km del campo a más de 2 km
		3	Más de construcciones en los límites externos del campo en estudio hasta 2 km.
Característica	Valoración cultural		
valoración		0	Valoración negativa de la presencia de murciélagos en el campo

cultural			
		1	Indiferencia en relación a la presencia de murciélagos en el campo
		2	Valoración positiva de la presencia de murciélagos en el campo, aunque no son considerados animales agradables
		3	Valoración positiva de la presencia de murciélagos en el campo y resultan animales agradables
Característica	Manejo		
Manejo	Insecticidas		
		0	Uso intensivo de insecticidas, superando los límites permitidos
		1	Uso moderado de insecticidas
		2	Uso de insecticida solo en ocasiones puntuales
		3	No se usan insecticidas
	Herbicidas		
		0	Uso intensivo de herbicidas, superando los límites permitidos
		1	Uso moderado de herbicidas
		2	Uso de herbicidas solo en ocasiones puntuales
		3	No se usan herbicidas
	Diversidad de cultivos		
		0	Monocultivo
		1	Distintos cultivos
		2	Distintos cultivos y vegetación espontánea
		3	Diversidad de cultivos y vegetación espontánea

Se pondero con un valor mayor el subindicador de agua natural y el indicador de refugio (natural y artificial) debido a que se considera relativamente más importante que el resto, por la dificultad que presentan de volver a la situación inicial una vez deteriorados y por lo imprescindible que son la presencia de estos recursos para la subsistencia de los murciélagos. Por lo tanto la fórmula para la obtención de un valor de indicador es:

$$(a*3 + b*1 + c*1)/x$$

donde **a**, **b** y **c** es el valor en la escala del indicador, el segundo (que lo multiplica) es su ponderación o peso (varía según el indicador), y el denominador (**x**) es la suma de los valores de

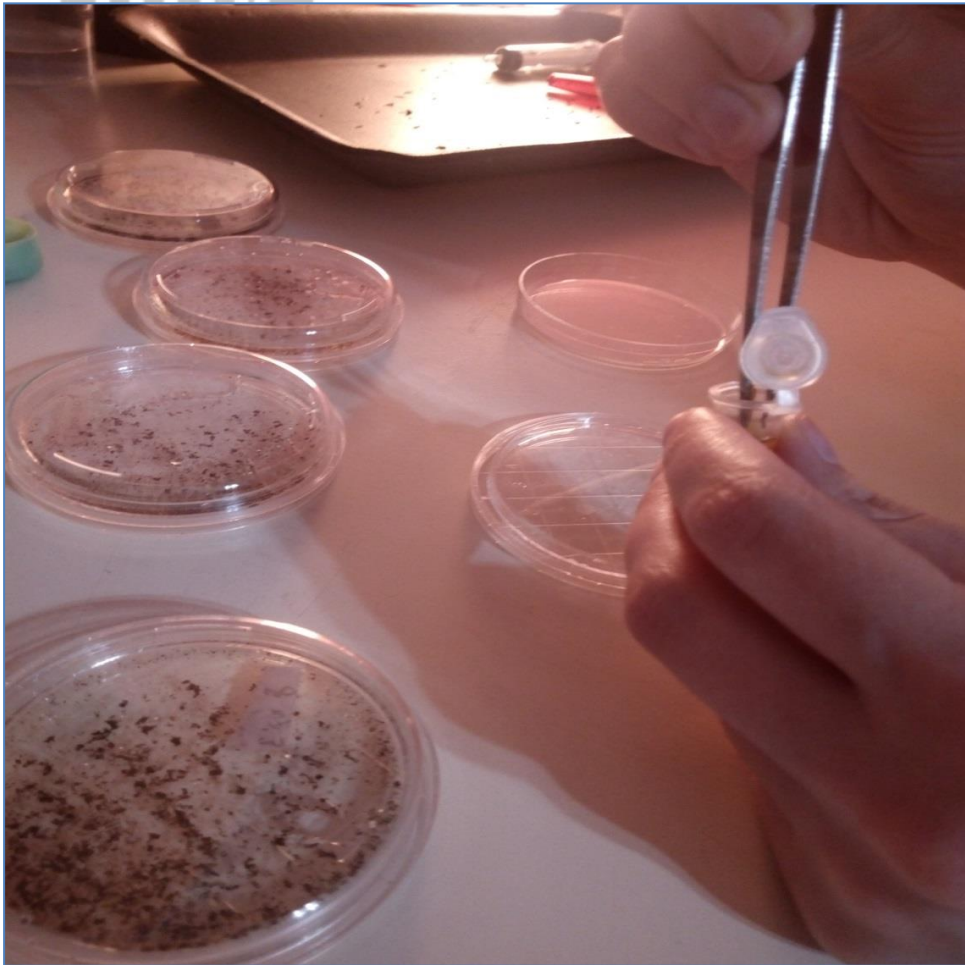
los factores de ponderación. Por ejemplo, en este trabajo para el recurso Agua, **a** es igual al indicador “cuerpos de agua naturales”, **b** es igual a “cuerpos de agua artificiales” y **c** es igual a “cuerpos de agua naturales en el contexto”. Cada indicador se pondera y se multiplica por el valor que se obtuvo para cada indicador. Por último, se suma y se obtiene el resultado del recurso Agua de una determinada finca.

2.4 Análisis de la dieta

Las heces que se obtuvieron en el campo fueron conservadas en los eppendorfs con alcohol 70% hasta su procesamiento (Fig. 21). El mismo consistió en disgregar cada pellet en una cápsula de Petri con la ayuda de agujas entomológicas y pinzas de punta finas. Se analizaron los distintos elementos de cada pellet bajo un microscopio estereoscópico y se identificaron los restos de insectos encontrados a nivel de orden. Para la identificación de las partes se utilizaron las claves y descripciones de Whitaker (1988) y Shiel *et al.* (1997). Se utilizó un microscopio digital para la identificación de algunas partes y la toma de imágenes.

Repositorio Digital de
Trabajos finales y Tesinas

Fig. 21. Análisis de las heces de murciélagos.



de
Trabajos finales y tesis

3 Resultados



3.1 Especies de murciélagos capturados

Se capturaron e identificaron 63 ejemplares de murciélagos en el área de estudio. Los mismos correspondieron a seis especies pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae. Se capturaron tres especies correspondientes a la familia Molossidae y tres especies correspondientes a la familia Vespertilionidae. La especie más abundante fue *Eptesicus furinalis* (23), seguida por *Tadarida brasiliensis* (15). A continuación se detallan las especies registradas.

FAMILIA MOLOSSIDAE

Las características principales y distintivas de esta familia es la presencia de la cola que sobrepasa el uropatagio, el trago reducido, y el antitrago bien desarrollado. Tienen un tipo de vuelo ágil, continuo y maniobráble, y una morfología alar que les permite recorrer largas distancias en áreas abiertas. Se alimentan exclusivamente de insectos voladores (Idoeta et al. 2015). Las especies de esta familia tienen la capacidad de establecerse en sitios muy perturbados y en estrecha asociación con el hombre, y normalmente forman grupos o colonias, aunque algunas especies son más bien solitarias. Esta familia comprende 18 géneros de los cuales siete se hallan en Argentina (Barquez et al. 1999). En este estudio se registraron tres especies de distintos géneros de esta familia.

Molossus molossus (Pallas, 1766)

Esta especie se refugia en huecos de árboles, recovecos de construcciones humanas y debajo de techos, ya que se encuentra asociada a ambientes antrópicos. Forman desde pequeños grupos a colonias numerosas. Su distribución abarca desde Florida en Estados Unidos hasta Argentina y Uruguay. En Argentina se distribuye en el norte y centro del país. El pelaje dorsal varía desde pardo, grisáceo o rojizo a negro, aunque la base del pelo es de coloración más bien clara, mientras que el pelaje ventral es más pálido que el dorsal (Barquez et al. 1999).

Por lo general, presentan varios periodos reproductivos de febrero a marzo y entre octubre-diciembre. Se alimentan principalmente de insectos que encuentran en el aire, discriminándolos por tamaño mediante ecolocalización. Estudios llevados a cabo en Costa Rica, encontraron que al menos cinco órdenes y 12 familias de insectos estaban representadas en su dieta, siendo los taxa

más importantes Coleoptera, Lepidoptera (Heterocera) e Hymenoptera. Su morfología alar le permite acceder a un amplio rango de insectos, incluyendo los de alto vuelo, aunque hace que la especie requiera de una “plataforma de despegue” y una altura adecuada para emprender el vuelo (Ramírez *et al.* 2008).

En el presente estudio se capturaron 16 ejemplares de esta especie, 12 hembras (de vagina cerrada) y cuatro machos, todos adultos (Fig. 22). El promedio del peso de los ejemplares fue de 19,3 gr. El promedio de longitud del antebrazo fue de 40,65 mm. Los individuos se capturaron entre las 20:00 horas (pico de actividad) y las 23:00 horas.

Con respecto a la colecta de heces, solo se obtuvieron muestras de tres individuos de los 16 capturados. Por lo tanto solo se analizaron cinco pellets correspondientes a *M. molossus* 15, 16 y 6. En todos los pellets se encontraron restos de Coleoptera y en uno (*M. molossus* 15) también de Diptera.



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas

Fig. 22 a. *Molossus molossus* capturados en la finca agroecológica "Las 3 G" (Foto: Germán Tettamanti).



Fig. 22 b.



Eumops bonariensis (Peters, 1874)

Eumops bonariensis (Fig. 23) se refugia tanto en árboles como en construcciones humanas, además suelen formar grupos pequeños y algunas veces conviven con otras especies en el mismo refugio. El género *Eumops* es uno de los taxones más diversos de la familia Molossidae, ocupa una gran cantidad de hábitats en Argentina y se los puede encontrar hasta los 3000 m de altura (Barquez et al. 1999). Se caracteriza por poseer los labios lisos sin pliegues cutáneos o pequeños pliegues en el labio superior, y orejas ampliamente desarrolladas y redondeadas que se unen en la línea media de la frente, además las orejas presentan una quilla membranosa. El color del pelaje de *E. bonariensis* puede variar de pardo oscuro a pardo canela y presenta una base de coloración más clara. Los incisivos superiores son cónicos y curvados. Al igual que *E. patagonicus*, que también se encuentra en la región pampeana, es de tamaño mediano/pequeño y presentan otras características similares como los labios superiores surcados y verrugas sobre el borde superior de las orejas, lo que dificulta la identificación de esta especie. Las principales diferencias con *E. patagonicus* son que *E. bonariensis* presenta orejas más anchas, quilla interna de la oreja gruesa y larga, que se proyecta detrás del borde posterior del antitrago (mientras que *E. patagonicus* tiene

la quilla interna delgada, la cual no se proyecta más allá del borde anterior del antitrago) (Barquez et al. 1999; Idoeta et al 2015).

En este estudio se identificaron en total tres ejemplares de *E. bonariensis*, de los cuales dos eran hembras de vagina cerrada, y el otro un macho de testículos escrotales, todos adultos. El peso promedio para esta especie fue de 20,8 gr. El promedio de la longitud del antebrazo fue de 46,06 mm. Los ejemplares fueron capturados a diferentes horas de la noche, dos fueron capturados en el primer pico de actividad (entre las 20:40 y las 23 horas) y otro fue capturado en el segundo pico, a las 5:40 de la mañana.

Con respecto a la dieta, se analizaron las heces obtenidas de dos individuos (uno de los ejemplares no defecó). Se encontraron restos de Lepidoptera y Diptera en las heces analizadas.

Fig.23 *Eumops bonariensis* capturado en la finca "San Francisco".



Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy, 1824)

Se lo puede encontrar en diferentes ambientes ya que ocupa una gran diversidad de hábitats, es muy abundante y se refugia en huecos de construcciones y cuevas y pueden llegar a compartir el

refugio con otras especies de quirópteros. Forman colonias numerosas, de cientos a millones de individuos. Esta especie realiza movimientos migratorios y se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. En el país se distribuye ampliamente en el norte y centro, y también hay registros en la Patagonia. Esta especie es de tamaño mediano, en comparación con otros molosidos, y tiene alas alargadas y angostas. Se lo puede diferenciar por los pliegues verticales en el labio superior y por las características de las orejas, que presentan surcos paralelos en la cara interna y tubérculos en el borde anterior, y están separadas por un espacio pequeño donde sobresale un mechón de pelos. La coloración del pelaje dorsal es uniforme (varía de pardo oscuro a grisáceo) y el pelaje ventral es más claro (Barquez et al. 1999; Lutz 2014).

En este estudio se identificaron 15 ejemplares de esta especie de las cuales seis eran machos de testículos abdominales y nueve eran hembras de vagina cerrada, todos adultos (Fig. 24). El promedio del peso para esta especie fue de 13,9 gr. El promedio de la longitud del antebrazo fue de 43,96 mm. Algunos individuos fueron capturados en el segundo pico de actividad, aproximadamente entre las 5:00 y las 5:30 horas de la mañana, mientras que el resto fueron capturados en el primer pico entre las 21:00 y las 23:00.

Con respecto a la dieta, se analizaron 10 pellets correspondientes a los individuos *T. brasiliensis* uno, dos, tres, cuatro, seis, y 14 (del resto no se obtuvieron heces). En todos los pellets se encontraron principalmente restos de Lepidoptera, y además se encontraron restos de Coleoptera, Diptera y Hemiptera respectivamente en tres pellets diferentes.

Fig. 24 Individuo capturado de *Tadarida brasiliensis*.



FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Las especies pertenecientes a esta familia se caracterizan por tener una cola bien desarrollada incluida en el uropatagio que es amplio y en forma de "V". Poseen un trago simple y bien desarrollado. Es la familia con mayor diversidad y más ampliamente distribuida del orden Chiroptera (Barquez *et al.* 1999). Se registraron tres especies de distintos géneros pertenecientes a esta familia.

Myotis dinellii Thomas, 1902

Myotis dinellii (Fig. 25) se distribuye en Argentina, Bolivia y sudeste de Brasil. En el país llega hasta la provincia de Neuquén. Es un murciélago relativamente pequeño con un rostro alargado y oscuro, y una coloración marrón oscuro en la base y puntas amarillentas en el dorso, mientras que la coloración ventral es más clara. Se registra en una amplia variedad de ambientes. Poco se sabe sobre los refugios naturales que utilizan.

En este estudio se identificaron en total tres ejemplares de esta especie de los cuales dos eran machos (uno de testículos escrotales y otro de testículos abdominales) y una hembra de vagina cerrada, todos adultos. El promedio del peso para esta especie fue de 6,6 gr. El promedio de la longitud del antebrazo fue de 36,6 mm. Los individuos fueron capturados en el primer pico de actividad, entre las 22:00 y las 23:00 horas.

Con respecto a la dieta se obtuvo heces de los tres individuos capturados. Se analizaron cuatro muestras de heces correspondientes a los individuos uno, dos y tres. Del ejemplar uno no se pudo distinguir restos identificables ya que se encontraba muy particulado. En el pellet analizado del ejemplar dos se encontraron partes de Diptera. En los dos pellets correspondientes al ejemplar tres se encontró escamas de Lepidoptera y partes de Hemiptera, y un ácaro completo.

Fig. 25 *Myotis dinellii* capturado en el tambo "Santa Ana".



Lasiurus blossevillii (Lesson & Garnot, 1826)

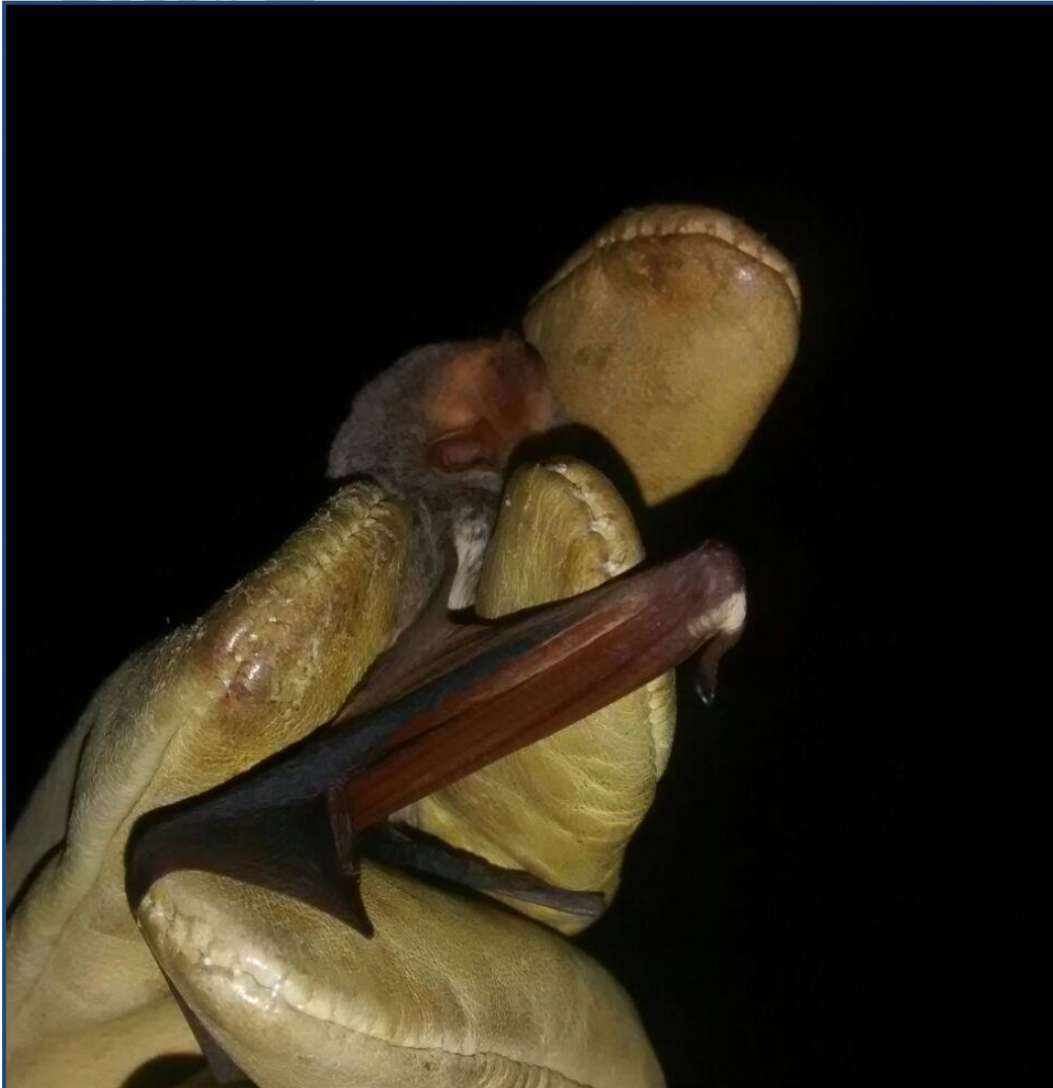
Se distribuye desde el sudoeste de Canadá, Estados Unidos, México, Centroamérica hasta Argentina (excepto Chile). Dentro del país, se ha registrado en la mayoría de las provincias del norte y centro. *Lasiurus blosevillii* (Fig. 26 a y b) presenta un tamaño mediano aunque es la especie más pequeña del género. El pelaje dorsal llega hasta el borde distal del uropatagio, y su coloración varía desde tonos grisáceos-marrones a rojizos, la punta de los pelos es blanca o ceniza, rasgo que lo caracteriza otorgándole una apariencia escarchada. Es una especie solitaria, por lo general se refugia entre el follaje de los árboles (Barquez *et al.* 1999). Exhibe migración estacional al igual que *T. brasiliensis* (Mena y Castro 2002).

En este estudio se registraron en total tres ejemplares de esta especie de las cuales dos eran hembras de vagina cerrada y adultas; del tercer individuo no se pudieron tomar datos porque se escapó al intentar quitarlo de la red. El peso se pudo obtener de un solo individuo, y fue de 11,2 gr. Con respecto al promedio de la longitud del antebrazo fue de 42,2 mm. Los individuos fueron capturados en el primer pico de actividad, alrededor de las 21:00 horas. No se realizó análisis de dieta para esta especie debido a que no se obtuvieron heces.

Fig. 26 a *Lasiurus blossevillii* capturados en la finca "San Francisco".



Fig. 26 b *Lasiurus blossevillii* capturados en la finca "San Francisco".



Eptesicus furinalis (D'Orbigny & Gervais, 1847)

Tiene una distribución amplia en el Neotrópico, y en Argentina se distribuye desde el norte hasta la provincia de La Pampa (Lutz y Merino 2010). Esta especie habita tanto en áreas silvestres como urbanas, y se refugia en huecos de árboles, espacios debajo de la corteza de árboles, y construcciones humanas. *Eptesicus furinalis* (Fig. 27 a y b) puede formar grupos pequeños, aunque también se lo ha encontrado solo, además se lo ha observado compartiendo refugio con *Tadarida brasiliensis* y *Myotis albecens*. Por lo general posee un pelaje dorsal pardo, aunque el dorso suele tener una coloración variable, y ventralmente posee pelos de base oscura con puntas

claras. Una característica distintiva con otros géneros de vespertiliónidos es el tamaño de los incisivos superiores externos que es aproximadamente la mitad del tamaño que los internos y los premolares superiores que están bien desarrollados (Barquez *et al.* 1999). En este estudio se registraron en total 23 ejemplares de esta especie, de los cuales 10 eran machos (cuatro con testículos escrotales y seis con testículos abdominales) y 13 hembras (solo una con vagina abierta, el resto con vagina cerrada), todos adultos. Además, se recolectaron ectoparásitos de dos hembras de *E. furinalis*, uno capturado en la finca agroecológica "Las 3 G", y otro capturado en "Santa Ana". El peso promedio para esta especie fue de 11,11 gr.; y el promedio del antebrazo fue de 39.7 mm. La mayor cantidad de individuos de esta especie se capturaron el día 16 de marzo de 2018 a las 20 horas. Con respecto a la dieta, se obtuvieron las heces de 16 individuos, de los 23 capturados. Se analizaron 35 pellets correspondientes a los individuos de *E. furinalis* 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, y 23. En 21 pellets se encontraron restos de Coleoptera, en 13 se encontraron restos de Diptera, en cinco de Lepidoptera, y en uno Hemiptera. Además, se encontraron 27 ácaros en heces de *E. furinalis*.

Fig. 27 a *Eptesicus furinalis* capturados en el tambo "Santa Ana" (Foto: German Tettamanti).



Fig. 27 a *Eptesicus furinalis* capturados en el tambo "Santa Ana" (Foto: German Tettamanti).



Repositorio Digital de

Trabajos finales y Tesinas

Eptesicus furinalis fue la especie más abundante, la mayoría de las capturas fueron en el primer pico de actividad entre las 19:30 y las 23:00 horas. En cuanto a las otras especies, si bien la mayoría de las capturas fueron en las primeras horas de la noche, también hubo algunas capturas en el segundo pico de actividad justo antes del amanecer, entre las 05:00 y las 06:00 de la mañana. Este fue el caso para *T. brasiliensis* y *M. molossus*. Entre las 23:00 y las 05:00 de la mañana, no hubo capturas y era muy notable el descenso de la actividad. La mayoría de los individuos capturados eran adultos y respecto al sexo, la mayoría fueron hembras de vagina cerrada. En cuanto a las recapturas, correspondieron principalmente a *E. furinalis* y *M. molossus*, lo que podría indicar el asentamiento de una colonia.

3.2 Dieta

Con respecto a las heces recolectadas en este trabajo, se analizaron en total 61 muestras (Fig. 28) de cinco especies, y se determinaron a nivel orden los restos de insectos. Las muestras analizadas corresponden a 36 individuos: 21 de *E. furinalis*, siete de *T. brasiliensis*, tres de *M. molossus*, tres de *M. dinellii* y dos de *E. bonariensis*.

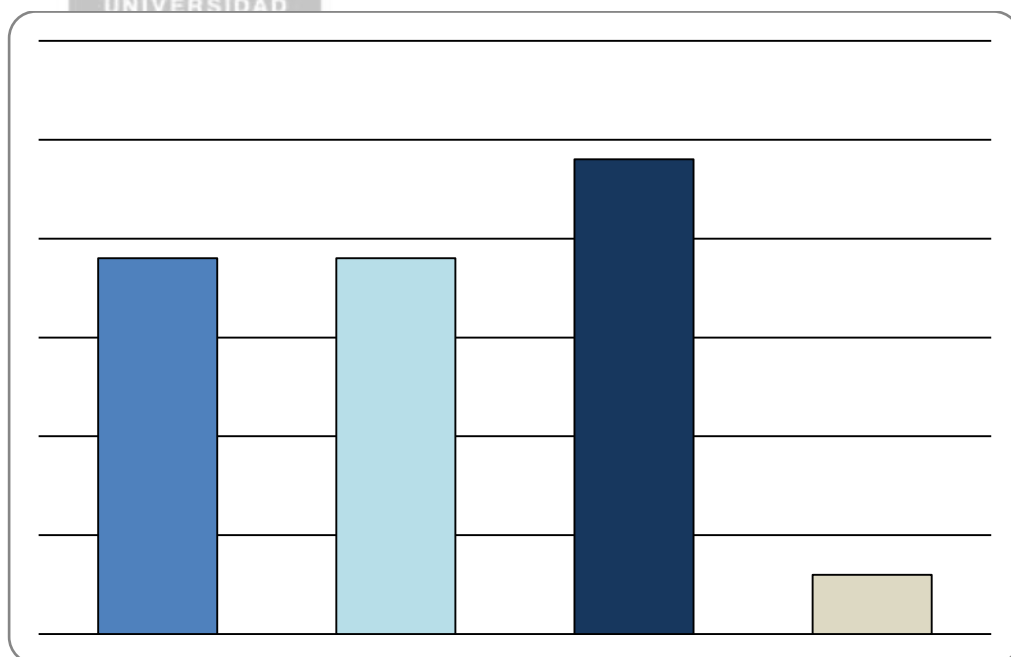
Fig. 28 Parte de un ala de insecto en una muestra de heces de *E. furinalis* 18 (recaptura). Foto tomada con el microscopio digital.



Trabajos finales y Tesinas

De los órdenes de insectos registrados en este estudio, el más frecuente fue Coleoptera (en 24 pellets se encontraron partes de escarabajos), seguido de Diptera (restos en 19 pellets) y Lepidoptera (escamas y partes en 19 pellets), mientras que Hemiptera fue la menos frecuente (3) (Fig. 29). Además se encontraron ácaros en las heces de *E. furinalis* y *M. dinellii*, pero no se consideraron como parte de la alimentación dado que no son presas, sino que son consumidos durante el acicalamiento (Shiel *et al.* 1997).

Fig. 29 Resultado de las muestras de heces analizadas. El eje Y representa la cantidad de muestras analizadas donde se encontraron los restos de insectos. El eje X representa el nivel Orden de los insectos encontrados.



3.3 Evaluación de sustentabilidad según los indicadores propuestos

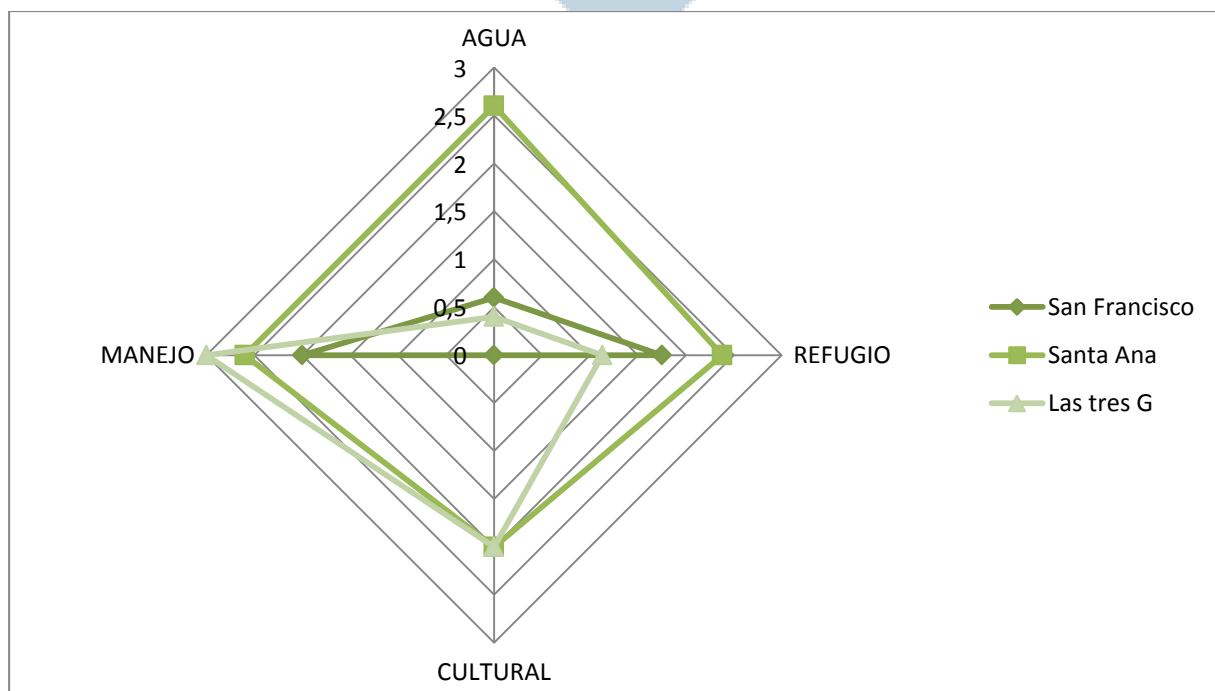
A continuación se presenta los resultados de los indicadores que se pusieron a prueba en el área de estudio (Tabla 3). El subindicador agua natural y el indicador refugio (natural y artificial) se ponderaron ya que en este trabajo se consideran de mayor importancia debido a la dependencia que tienen los quirópteros a estos recursos.

Tabla 3. Resultados de la ponderación y calificación de los indicadores y subindicadores para cada finca.

Indicadores en el territorio del campo	Ponderación	San Francisco		Las 3 G		Santa Ana	
		Valor	Resultado	Valor	Resultado	Valor	Resultado
Agua			0,6		0,4		2,6
Cuerpos de agua naturales	3	0		0		3	
Cuerpos de agua artificiales	1	2		1		1	
Cuerpos de agua naturales en contexto	1	1		1		3	
Refugios			1,75		1,13		2,38
Refugios naturales	3	2		2		2	
Refugio artificial	3	2		2		3	
Refugios naturales en el contexto	1	1		2		1	
Refugios artificiales en el contexto	1	1		0		3	
Valoración cultural	1	0	0	2	2	2	2
Manejo			2		3		2,6
Insecticidas	1	3		3		3	
Diversidad de cultivos	1	0		3		2	

Los indicadores de sustentabilidad pueden representarse en gráficos radiales o “tela de araña”. En el gráfico se representan los valores de los indicadores obtenidos y se comparan con una situación ideal, permitiendo detectar los puntos críticos de cada sistema (Sarandón y Flores 2009; 2014b). Como se puede observar en el siguiente gráfico (Fig. 30) la finca “San Francisco” mostró valores relativamente bajos para los indicadores agua, refugio y manejo ya que se observa claramente en la figura los puntos críticos que están más alejados del borde. La finca “Las 3 G” tuvo una valoración positiva para los indicadores de manejo y valoración cultural, pero no fue igual para los indicadores agua y refugio, mientras que la finca “Santa Ana” mostró resultados relativamente positivos para todos los indicadores en comparación con las otras fincas, ya que presenta varios indicadores con valores cercanos al óptimo (borde exterior de la figura). El valor de sustentabilidad para cada finca fue: “San Francisco” 1,09; “Las 3 G” 1,63; y “Santa Ana” 2,4.

Fig. 30 Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de las fincas del partido de La Plata y la localidad General Mansilla. Los límites exteriores representan el valor ideal de sustentabilidad, el intermedio el valor umbral, y el interior representa el valor más bajo de sustentabilidad.



3.4 Estructura de ensambles por finca

A continuación se describe la estructura de los ensambles de murciélagos registrados en cada finca.

A) Finca Agroecológica “Las 3 G” (tabla 4).

El esfuerzo de muestreo para esta finca fue de 1403 m*h.

Se capturaron en total 21 murciélagos pertenecientes a las especies *Molossus molossus* (16 ejemplares), *Eumops bonariensis* (2) y *Eptesicus furinalis* (3).

Tabla 4 Condiciones climáticas y cantidad de ejemplares capturados por noche (no se tuvo en cuenta las recapturas) en la finca Las 3 G.

Fecha	Temperatura	Humedad relativa	Ejemplares capturados
16/02/2018	23°C	74%	4
17/02/2018	25°C	70%	10
09/03/2018	26°C	62%	3
26/03/2018	16,5 °C	66%	1
29/03/2018	22,5 °C	72,5%	3

B) Finca “San Francisco” (Tabla 5).

El esfuerzo de muestreo para esta finca fue de 1082 m*h.

Se capturaron en total cinco murciélagos pertenecientes a las especies *Lasiurus blossevillii* (2 individuos), *Eumops bonariensis* (un individuo) y *Myotis dinellii* (2 individuos).

Tabla 5 Condiciones climáticas y cantidad de ejemplares capturados por noche (no se tuvo en cuenta las recapturas) en la finca “San Francisco”.

Fecha	Temperatura	Humedad relativa	Ejemplares capturados
30/01/2018	24,5°C	65,5%	No hubo capturas
01/02/2018	27°C	63,5%	1
06/03/2018	21.5°C	48%	No hubo capturas
07/03/2018	24°C	53,50%	2
20/03/2018	19 °C	45,5%	2

C) Finca “Santa Ana” (Tabla 6).

El esfuerzo de muestreo para esta finca fue de 1308 mxh.

Se capturaron en total 38 murciélagos pertenecientes a cuatro especies: *Eptesicus furinalis* (20 ejemplares), *Lasiurus blossevillii* (un ejemplar), *Tadarida brasiliensis* (16 ejemplares) y *Myotis dinellii* (un ejemplar).

Tabla 6 Condiciones climáticas y ejemplares capturados por noche (no se tuvo en cuenta las recapturas) en la finca “Santa Ana”.

Fecha	Temperatura	Humedad relativa	Ejemplares capturados
13/03/2018	19,5 °C	74%	4
15/03/2018	19,5 °C	45,5%	7
16/03/2018	18,5 °C	72,5%	19
22/03/2018	20 °C	70%	4
27/03/2018	16 °C	86,5%	3

La riqueza específica (S) es el número total de especies de un taxón obtenido a partir de muestreos en la comunidad. Para la finca “San Francisco” y “Las 3 G” el resultado fue el mismo, mientras que para la finca “Santa Ana” fue mayor (Tabla 7). Con respecto a la abundancia fue mayor para las fincas “Santa Ana” y “Las 3 G”, mientras que en San Francisco solo se capturaron cinco individuos. El índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Se calcula mediante la fórmula: $\lambda = \sum pi^2$ (donde pi es la abundancia proporcional de la especie).

Tabla 7 Número de especies (S), de individuos capturados en cada finca, y el índice de Simpson para cada finca.

Finca	S	Total individuos	Índice de Simpson
San Francisco	3	5	0,36
Santa Ana	4	38	0,45
Las 3 G	3	21	0,61



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas

4 Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron identificar a seis especies pertenecientes a las familias Vespertilionidae y Molossidae, confirmando que actualmente se encuentran utilizando sectores agropecuarios por lo menos 6 de las 11 especies registradas para la región de la Pampa Ondulada en provincia de Buenos Aires.

En un estudio previo realizado en la región Pampa Ondulada, se observó que la estructura de los ensamblajes de murciélagos varía en función del tipo de uso de suelo, registrándose una mayor diversidad en el talar (ambiente similar al nativo) mientras que en la zona agrícola la diversidad descendió a casi la mitad (Lutz 2014). Cabe destacar que en el presente trabajo se registró a la especie *Molossus molossus* utilizando hábitats agrícolas, especie que en el trabajo mencionado de Lutz no había sido registrada en este tipo de ambiente en la región. Por lo tanto, un aumento del esfuerzo de muestreo junto con el uso complementario de nuevas tecnologías, como los detectores de ultrasonidos, permitiría conocer de manera más detallada las especies que utilizan hábitats modificados por el uso agropecuario.

Con respecto al índice de Simpson, la finca “San Francisco” obtuvo el menor valor, debido a que no hay una especie dominante sobre otra, solo se capturaron tres especies y pocos ejemplares de cada una, por lo tanto fue el más equitativo. Mientras que las otras fincas tuvieron resultados que indican menor diversidad debido a que hay dominancia de algunas especies. En el caso del tambo “Santa Ana” hay dos especies que se presentaron en un número alto de individuos, mientras que en la finca “Las 3 G” una sola especie es muy abundante respecto a las otras. Los resultados de riqueza y abundancia también se relacionan con los indicadores de sustentabilidad.

La mayor abundancia y riqueza específica encontrada en la finca “Santa Ana” y los resultados arrojados por los indicadores señalan que las condiciones para los murciélagos eran mejores en esta finca que en las otras. Esto quiere decir que el sistema es un buen estimador de la posibilidad de encontrar murciélagos en las fincas. El predio del tambo “Santa Ana” presenta una mayor cantidad de construcciones y galpones en su interior, sumado a que preserva parte de la vegetación nativa y también contiene grandes arboledas de diferentes especies exóticas, lo que probablemente está relacionado con que las mismas son utilizadas como refugio por los murciélagos. En cuanto a los campos restantes, la finca agroecológica “Las 3 G” presentó una mayor abundancia en comparación con la finca “San Francisco”, lo que también coincide con los resultados arrojados por los indicadores. Esto posiblemente se deba a que la finca agroecológica presenta una mayor diversidad de cultivos y disponibilidad de refugios naturales en el contexto,

respecto a la finca “San Francisco” que presenta un monocultivo de kiwi y la disponibilidad de refugio en el contexto es menor. Es posible que la diversidad de cultivos aumente la diversidad y abundancia de insectos. Por otro lado, si bien la finca “Las 3 G” tienen mayor disponibilidad de refugios en el contexto, el campo “San Francisco” presenta algunos galpones en su interior que podrían ser utilizados como refugios, pero no hubo capturas cuando las redes se colocaron cerca de dichas construcciones, ni se encontraron heces en el interior. A futuro, sería interesante profundizar los conocimientos relacionados con los tipos de refugios que necesita cada especie del área, ya que la disponibilidad de refugios tanto naturales como artificiales, es una de las limitantes para la presencia de murciélagos (Alberico *et al.* 2005). Por lo tanto, el factor refugio debería ser considerado en los planes de conservación y manejo de este grupo.

Con respecto al indicador agua, el mismo fue positivo para la finca “Santa Ana” debido a la presencia de un arroyo en uno de sus laterales sumado los bebederos de los animales del tambo. En cambio “Las 3 G” y “San Francisco” no presentan ningún tipo de cuerpo de agua natural en su interior o en el contexto delimitado en este trabajo (solo contienen bebederos de animales). Este podría ser otro de los motivos por lo cual se encontró un mayor número de individuos en “Santa Ana”. Sin embargo, en la finca “Las 3 G” también se registró una abundancia relativamente elevada. Esto podría señalar que este indicador no es tan limitante como el refugio, o que los murciélagos recorren distancias mayores hasta alcanzar cuerpos de agua, lo cual podría considerarse para al momento de valorar el componente “agua en contexto”.

Los resultados de la valoración cultural obtenida de las entrevistas fueron igual para “Santa Ana” y “Las 3 G” debido a que los productores valoraron positivamente o mostraron algún tipo de interés sobre los murciélagos. Mientras que en la finca “San Francisco” la valoración fue negativa, indicando algún tipo de rechazo sobre este grupo. Es importante trabajar con los productores en la valoración y percepción sobre los quirópteros, debido a que estos resultan beneficiosos para el ecosistema, ya que actúan como controladores de plagas de cultivos. Al aumentar el número de los murciélagos en los campos, se plantea una alternativa natural al uso intensivo de insecticidas en los cultivos que impactan negativamente tanto en la biodiversidad como en la salud del hombre, brindando además un beneficio económico a los productores.

En cuanto a la dieta, se determinó que el orden de insectos más consumido por este ensamble de murciélagos fue Coleoptera, seguido de Lepidoptera y Diptera, y por último, Hemiptera. Estos resultados coinciden con los registrados en estudios previos (Radosoa *et al.* 2006; Gamboa 2016) donde los mismos cuatro órdenes fueron los más consumidos por los murciélagos insectívoros. En el presente trabajo se registró gran abundancia de coleópteros consumidos por *E. furinalis* y

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA

dominancia del orden Lepidoptera en las de heces de *T. brasiliensis*, lo que también coincide con la literatura (Gamboa 2016). Un aspecto a tener en cuenta es que los insectos consumidos a menudo varían según la estación y el tipo de hábitat, hecho que se refleja en la composición de la dieta de la mayoría de los murciélagos insectívoros (Whitaker 1998). Los órdenes de insectos que fueron encontrados en los análisis del presente trabajo incluyen especies que pueden ser perjudiciales para los cultivos en la región. Por lo tanto, los quirópteros estarían ejerciendo un control biológico sobre los insectos considerados plagas, reforzando la importancia de la conservación de los murciélagos insectívoros en los agroecosistemas.

Si bien aún se puede apreciar algunos fragmentos de monte nativo, por ejemplo monte de tala, el área de estudio ha sido fuertemente alterada y el paisaje nativo (pastizal templado) ha sido reemplazado por diferentes cultivos de consumo humano y ganadero. A su vez, la zona también ha sufrido un aumento considerable en lo que respecta a la urbanización. El estudio de los componentes de la biodiversidad puede ser útil para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas en el ambiente (Moreno y Halffter 2001). En este contexto, el desarrollo de estrategias de manejo de las fincas que favorezcan la biodiversidad funcional permitiría además conservar la biota nativa de la región. En el caso particular de los murciélagos, su conservación plantea una alternativa natural al uso intensivo de insecticidas en los cultivos que impactan negativamente en el ambiente.

Repositorio Digital de
Trabajos finales y Tesinas

Bibliografía

ALBERICO M.; SAAVEDRA C. A.; GARCIA-PAREDES H. 2005. MURCIÉLAGOS CASEROS DE CALI (VALLE DEL CAUCA - COLOMBIA) Housebats of Cali, Colombia. *Caldasia* 27(1):117-126.

ALVEDRO A. 2016. MURCIÉLAGOS DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES: USO DEL HÁBITAT E IMPORTANCIA SANITARIA. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

APODACA M. J.; CRISCI J.; KATINAS L. 2015. LAS PROVINCIAS FITOGEOGRÁFICAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA: DEFINICIÓN Y SUS PRINCIPALES ÁREAS PROTEGIDAS. Pp.79-101. En: El deterioro de los suelos y del ambiente en la Argentina. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

AUTINO A.; BARQUEZ R. 1994. PATRONES REPRODUCTIVOS Y ALIMENTICIOS DE DOS ESPECIES SIMPATRICAS DEL GENERO *Sturnira* (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE). *Mastozoología Neotropical* 1(1): 73-80

BARQUEZ R.M.; DÍAZ M.M. 2009. LOS MURCIÉLAGOS DE ARGENTINA CLAVE DE IDENTIFICACIÓN. Publicación Especial Nº1 PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), Tucumán.

BARQUEZ R.M.; MARES M.A.; BRAUN JK. 1999. THE BATS OF ARGENTINA. Special Publications of the Museum of Texas Tech University, 42: 1-275.

BASTIANI C.E.; RAMÍREZ N.N.; ALEGRE E.A.; RUIZ R.M. 2012. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS EN LA CIUDAD DE CORRIENTES, ARGENTINA. Cátedra Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste.

BERRÍO-MARTÍNEZ J. 2009. RIQUEZA, COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN TRES TIPOS DE COBERTURAS EN AGROECOSISTEMAS CAFETEROS, EN EL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA, RISARALDA (COLOMBIA). Tesis de Grado, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia.

BROWN A.D.; PACHECO S. 2006. PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL MAPA ECORREGIONAL DE LA ARGENTINA. La situación ambiental Argentina 2005. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas y Fundación ProYungas.

BUENDÍA CORRÓ C. 2009. FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA. Informe Málaga Sostenibilidad 2009, Málaga, España.

CABRERA A.L. 1971. FITOGEOGRAFÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 14: 1-42.

ENTWISTLE A.; HARRIS S.; HUTSON A.; RACEY P.; WALSH A.; GIBSON S.; HEPBURN I.; JOHNSTON J. 2001. HABITAT MANAGEMENT FOR BATS, A GUIDE FOR LAND MANAGERS, LAND OWNERS AND THEIR ADVISORS. Joint Nature Conservation Committee.

FAABORG J; BRITTINGHAM M; DONOVAN T; BLAKE J. 1993. HABITAT FRAGMENTATION IN THE TEMPERATE ZONE: A PERSPECTIVE FOR MANAGERS. Pp. 331-338, en Status and management of neotropical migratory birds (Finch, Deborah M.; Stangel, Peter W. eds.). U.S. Dept. of Agriculture and Forest Service, USA.

FEDERICO P.; HALLAM T.; MCCRACKEN G.; PURUCKER T.; GRANT W.; SANDOVAL.; WESTBROOK J.; MEDELLÍN R.; CUTLER J.; CLEVELAND.; SANSONE C.; LOPEZ J.; BETKE M.; MORENO-VALDEZ A. KUNZ T. 2008. BRAZILIAN FREE-TAILED BATS AS INSECT PEST REGULATORS IN TRANSGENIC AND CONVENTIONAL COTTON CROPS. Ecological Applications, 18(4), 2008, pp. 826–837

GAMBOA S. 2016. ENSAMBLES DE MURCIÉLAGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) EN ZONAS CON DISTINTO GRADO DE PERTURBACIÓN DE LAS YUNGAS DE ARGENTINA. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto miguel Lillo, Tucumán.

GAMBOA S.; BERRIZBEITIA F.L.; BARQUEZ R.; DÍAZ M. 2015. DIVERSITY AND RICHNESS OF SMALL MAMMALS AT A WELL-CONSERVED SITE OF THE YUNGAS IN JUJUY PROVINCE, ARGENTINA. Mammalia, 80 (3): 253–262.

GAMBOA S.; SANCHEZ T.; BARQUEZ R.; DIAZ M. 2016. NEW RECORDS OF BATS (CHIROPTERA, MAMMALIA) FROM ARGENTINA. Checklist, 12 (2): artículo 1873.

GÁNDARA FIERRO G.; CORREA SANDOVAL A.N.; HERNÁNDEZ CIENFUEGOS C.A. 2006. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOLÓGICOS QUE PRESTAN LOS MURCIÉLAGOS *Tadarida brasiliensis* COMO CONTROLADORES DE PLAGAS EN EL NORTE DE MÉXICO. Working Paper No. 2006-5. Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social, Escuela de graduados en Administración Pública y Política Pública, Tecnológico de Monterrey. Nuevo León, México.

IDOETA F.; CAJADE R.; PIÑEIRO J.M.; ACOSTA J.L.; PAUTASSO A.A. 2015. PRIMER REGISTRO DE *Eumops bonariensis* (CHIROPTERA, MOLOSSIDAE) PARA LA PROVINCIA DE CORRIENTES, ARGENTINA: IMPLICANCIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PARAJE TRES CERROS. Natura Neotropicalis, 46 (1): 41-49.

KUNZ T.H.; BRAUN DE TORREZ E.; BAUER D.; LOBOVA T.; FLEMING TH. 2011. ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY BATS. *Annals of the New York Academy of Science*, 1223: 1-38.

LUTZ M.A. 2014. RELACIÓN DE LOS ENSAMBLES DE MURCIÉLAGOS (MAMMALIA: CHIROPTERA) Y EL USO DE LA TIERRA EN EL NORESTE DE LA REGIÓN PAMPEANA DE ARGENTINA. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

LUTZ M.A.; MERINO M.L. 2010. *Eptesicus furinalis* (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE), UNA NUEVA ESPECIE PARA LA PROVINCIA DE SAN LUIS, ARGENTINA. *Mastozoología Neotropical*, 17: 147-152.

MARTELLA M. B.; TRUMPER E.; BELLIS L.; RENISON D.; GIORDANO P.; BAZZANO G.; GLEISER R. M. 2012. MANUAL DE ECOLOGÍA POBLACIONES: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES SILVESTRES. *Reduca (Biología)*. Serie Ecología. 5 (1): 1-31

MENA J.L.; CASTRO M.W. 2002. DIVERSIDAD Y PATRONES REPRODUCTIVOS DE QUIRÓPTEROS EN UN ÁREA URBANA DE LIMA, PERÚ. *Ecología Aplicada*, 1 (1): 1-8.

MORENO C.; HALFFTER G. 2001. SPATIAL AND TEMPORAL ANALYSIS OF α , β , AND γ DIVERSITIES OF BATS IN A FRAGMENTED LANDSCAPE. *Biodiversity and Conservation*, 10: 367-382.

OROZCO-LUGO L.; AGUILLÉN-SERVENT; VALENZUELA-GALVÁN D.; ARITA H. 2013. DESCRIPCIÓN DE LOS PULSOS DE ECOLOCALIZACIÓN DE ONCE ESPECIES DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS AÉREOS DE UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN MORELOS, MÉXICO. *Therya*, 4(1): 33-46.

RADOSOA A.; RANAIVOSON; RACEY P.; JENKINS R. 2006. THE DIET OF THREE SYNANTHROPIC BATS (CHIROPTERA: MOLOSSIDAE) FROM EASTERN MADAGASCAR. *Acta Chiropterologica*, 8(2): 439-444.

RAINHO A.; AUGUSTO A.; PALMEIRIM J. M. 2010. INFLUENCE OF VEGETATION CLUTTER ON THE CAPACITY OF GROUND FORAGING BATS TO CAPTURE PREY. *Journal of Applied Ecology*, 47: 850-858.

RAMÍREZ C. H.; MEJÍA E. O.; ZAMBRANO G.G. 2008. ANOTACIONES SOBRE DIETA, ESTADO REPRODUCTIVO, ACTIVIDAD Y TAMAÑO DE COLONIA DE MURCIÉLAGO MASTIN COMÚN (*Molossus molossus*: MOLOSSIDAE) EN LA ZONA URBANA DE POPAYAN, DEPARTAMENTO DE CAUCA, COLOMBIA. *Chiroptera Neotropical*, 14 (2): 384-390.

RINGUELET P. 1978. DINAMISMO HISTORICO DE LA FAUNA BRASILICA EN LA ARGENTINA. *Ameghiniana*, 12 (1-2): 252-262.

SARANDÓN S.J. 2002. EL DESARROLLO Y USO DE INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS. Pp. 393-414, en: Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón S.J., ed). Ediciones Científicas Americanas, La Plata.

SARANDÓN S.J.; FLORES C.C. 2009. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN AGROECOSISTEMAS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA. Agroecología 4: 19-28.

SARANDÓN S.J.; FLORES C.C. 2014a. CAPÍTULO 1: LA INSUSTENTABILIDAD DEL MODELO AGRÍCOLA ACTUAL. Pp. 13-41, en: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables (S.J. Sarandón y C.C. Flores eds.). EDULP, La Plata.

SARANDÓN S.J.; FLORES C.C. 2014b. CAPÍTULO 14: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE AGROECOSISTEMAS: CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE INDICADORES. Pp. 375-410, en: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables (S.J. Sarandón y C.C. Flores eds.). EDULP, La Plata.

SHIEL C., McCANEY C., SULLIVAN C.; FAIRLEY J. 1997. IDENTIFICATION OF ARTHROPOD FRAGMENTS IN BAT DROPPINGS. Occasional Publication N° 17. The Mammal Society.

VARGAS I. M. 2013. VARIACIONES EN LA FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS ESPECIES DE MURCIÉLAGOS EN DOS SISTEMAS GANADEROS: EFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS. Trabajo de grado, Magister en Ciencias Biológicas. Bogotá, Colombia.

VIGLIZZO E.F.; FRANK F.C.; CARREÑO L. 2006. SITUACIÓN AMBIENTAL EN LAS ECORREGIONES PAMPA Y CAMPOS Y MALEZALES. Pp. 261-278, en: La Situación Ambiental Argentina 2005 (A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera, eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

VOIGT C.C.; KINGSTON T. 2016. BATS IN THE ANTHROPOCENE. Pp. 1-13 en: Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World (C. VOIGT y T. KINGSTON eds.). Springer Open.

WHITAKER J.O. Jr. 1988. FOOD HABITS OF INSECTIVOROUS BATS. Pp. 171-179, en: Ecological and behavioral methods for the study of bats (TH Kunz, ed.). Smithsonian Institution (Estados Unidos).

WILLIAMS-GUILLÉN K.; OLIMPI E.; MAAS B.; TAYLOR P.J. ARLETTAZ R. 2016. BATS IN THE ANTHROPOGENIC MATRIX: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE CONSERVATION OF CHIROPTERA AND THEIR ECOSYSTEM SERVICES IN AGRICULTURAL LANDSCAPES. Pp. 151-186, en:

Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World (C. VOIGT y T. KINGSTON eds.). Springer Open.

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
AVELLANEDA



Repositorio Digital de Trabajos finales y Tesinas