



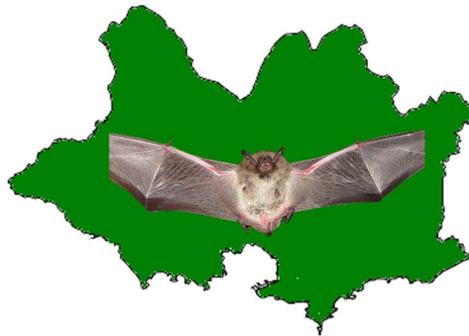
Facultad de Ciencias
Universidad de la República



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Quirópteros del Departamento de
Montevideo, Uruguay. Distribución y
Biología.



Ana Laura Rodales Mariño

Orientador: Dr. Mario Clara. Zoología Vertebrados.

Tribunal: Msc. Melitta Meneghel y Lic. Federico Achaval.

Diciembre de 2009

Índice

Agradecimientos.....	2
1- Introducción.....	3-8
1.1- Características generales del Orden Chiroptera.....	3-4
1.2- Filogenia del Orden Chiroptera.....	3
1.3- Hábitos.....	4
1.4- Ecología trófica.....	5-6
1.5- Reproducción.....	6
1.6- Importancia de los quirópteros.....	6-7
1.7- Antecedentes en la investigación de quirópteros en Uruguay.....	7
1.8- Relevancia del estudio de quirópteros en Uruguay.....	7-8
1.9- Objetivo General.....	9
1.10-Objetivos específicos.....	9
2- Materiales y Métodos.....	9-13
2.1- Área de estudio.....	9-10
2.2- Metodología.....	11
2.2.1- Revisión de colecciones.....	11
2.2.2- Actividad de campo.....	12-13
2.2.3- Sistema de Información Geográfico.....	13
3- Resultados.....	14-18
4- Discusión.....	19-23
5- Conclusiones.....	23-24
Bibliografía.....	25-30

Agradecimientos

En principio me gustaría agradecer a mi familia, en especial a mis padres por haberme apoyado, en todos los sentidos, en esta etapa de mi vida.

En segundo lugar le agradezco a mis compañeros y amigos, por el soporte profesional y moral que me brindaron. Y un especial agradecimiento a Matías Zarucki y a mi compañero Daniel Hernández los que oficiaron de tutores orientándome con ideas, comentarios y correcciones. Vaya mi reconocimiento.

A mis compañeros del Grupo de Investigación y Conservación de los Murciélagos de Uruguay (GIM), en especial a Germán Botto y Enrique González, por los aportes y correcciones, además de incentivar-me a concluir esta etapa.

Al Museo Nacional de Historia Natural y Facultad de Ciencias por permitirme el acceso a las colecciones.

A las autoridades y funcionarios del Museo y Jardín Botánico, en especial a Dir. Carlos Brussa, por permitirme desarrollar la actividad de campo en el parque.

A los correctores de este trabajo, Melitta Meneghel, Federico Achaval y Mario Clara por sus aportes.

Y por último, pero no menos importantes, a todos los colaboradores que me ayudaron en el trabajo de campo en el Botánico, en especial a Ivana Croce que estuvo cada día acompañándome.

1. Introducción

Los quirópteros pertenecen a la Clase Mammalia, Orden Chiroptera. Actualmente se reconocen en el Orden 1116 especies (Wilson & Reeder, 2005), las cuales constituyen más del 20% de los mamíferos existentes en el mundo (Simmons, 2005), representado por 18 Familias y 168 Géneros (Bredt *et al.*, 1998), los que incluyen cerca del 30% de las especies de mamíferos continentales de América del Sur (López-González, 2004).

1.1- Características generales del Orden Chiroptera

Los quirópteros son los únicos organismos dentro de la Clase Mammalia capaces de realizar un vuelo activo (Miralles & Massanés, 1995; Albuja, 1999; Quintana & Pacheco, 2007), pudiendo desplazarse grandes distancias. Las alas se formaron a partir de la prolongación de los huesos de las extremidades anteriores, sobre todo del antebrazo y de los dedos. Estos últimos se encuentran unidos por una membrana cutánea llamada patagio, que se extiende a ambos lados del cuerpo incluyendo las extremidades posteriores y la cola, o parte de la misma, en el caso de que exista (Del Campo, 1985; González, 1989; Miralles & Massanés, 1995). La gran mayoría de los quirópteros se ubica en el ambiente mediante “Ecolocalización”, que consta de la emisión de ultrasonidos (por boca o nariz) y la recepción (por los oídos) de los ecos que produce este ultrasonido al chocar con los objetos circundantes (González, 1989; Miralles & Massanés, 1995; Kunz & Racey, 1998; Albuja, 1999). Esta especialización les permite volar en total oscuridad evitando obstáculos perfectamente, además de utilizarlo en la captura de sus presas.

1.2- Filogenia del Orden Chiroptera

Tradicionalmente el Orden Chiroptera ha sido dividido en dos Subórdenes: Megachiroptera y Microchiroptera (Del Campo, 1985; González, 1989; González, 2001). Esta división está propuesta sobre la base de criterios morfológicos, planteando un origen monofilético del Orden y un único origen de la ecolocalización y el vuelo en quirópteros (Teeling, *et al.*, 2005). Datos moleculares también soportan la monofilia y de esta manera un origen único en el vuelo en mamíferos. Sin embargo, datos recientes revelan una relación entre la Superfamilia Rhinolophoidea (Microchiroptera) con la Familia Pteropodidae (Megachiroptera). Esto sugiere o un origen múltiple de la ecolocalización o un único origen con una subsecuente pérdida de ella en los

Megachiroptera. Dichos datos han generado la propuesta de reconocer dos nuevos subórdenes: Yinpterochiroptera, compuesta por los Megachiroptera incluyendo la Superfamilia Rhinolophoidea (Microchiroptera) y los Yangochiroptera, compuesta por el resto de los Microchiroptera (Teeling, *et al.*, 2005).

1.3- Hábitos

Los quirópteros tienen una distribución cosmopolita, exceptuando las regiones polares (Del Campo, 1985). La mayoría se caracteriza por tener hábitos nocturnos. Durante el día se ocultan en lugares oscuros, muy variados y por lo general inaccesibles para depredadores. Los refugios pueden ser de carácter natural (cuevas, huecos de árboles, follaje, bajo hojas secas de palmeras, en ranuras de rocas, etc.) o artificial (taperas, techos de chapa, paja o madera, bajo puentes, en sótanos, persianas, ductos de ventilación, etc.). Existen excepciones como el caso de *Lasiurus blossevillii* que percha a plena luz del día, bajo las condiciones del medio. Para esto posee un pelaje que logra confundirlo con los frutos que se encuentran a su alrededor (González, 1989; Saralegui, 1996). Los quirópteros que habitan en las cercanías o en los asentamientos humanos son llamados “Antropófilos”. Por otro lado, los que habitan en troncos, hojas de árboles, huecos son designados “Fitófilos” y los que viven en grutas, grietas, en general sobre sustrato pétreo, son llamados “Litófilos” (González, 1989). Los quirópteros pueden ser solitarios o gregarios. A modo de ejemplo, en una caverna en el estado de Texas en Estados Unidos de América del Norte se encuentra una colonia que contiene más de veinte millones de individuos, siendo la agregación más grande de mamíferos sobre la tierra (Moore, 2005; Tuttle & Moreno, 2005).

La creación de ciudades lleva frecuentemente a la destrucción de áreas naturales utilizadas por los animales. Si bien para algunos esto significa que tengan que desplazarse en busca de nuevas áreas de acción, para los quirópteros el ambiente urbano presenta grandes ventajas que son aprovechadas por estos organismos. Además de contar con refugios (parques, árboles, construcciones), el ambiente urbano tiene iluminación nocturna que atrae insectos, favoreciendo así la presencia de quirópteros insectívoros (Miralles & Massanés, 1995; Avila-Flores & Fenton, 2005; Scanlon, 2006). De todas maneras, existen pocos datos sobre el efecto de la urbanización en los micromamíferos y el efecto de la existencia de parques urbanos para el mantenimiento de dicha fauna (Kurta & Teramino, 1992).

1.4- Ecología trófica

Los quirópteros pueden presentar hábitos alimentarios muy variados y la diversidad de la dieta no tiene semejanza con otros grupos de mamíferos (Reis *et. al.*, 2006). Según su alimentación, los quirópteros pueden dividirse en zoófagos y fitófagos (Alvarez *et. al.*, 1994). En el primer grupo se encuentran los insectívoros, los carnívoros, los ictiófagos y los hematófagos. Mientras que el segundo está representado por los frugívoros y los nectarívoros-polinívoros. A continuación se detallan los diferentes tipos de alimentación presentes en los quirópteros.

Insectívoros: el 70% de los quirópteros se alimenta de insectos (Miralles & Massanés, 1995; Amengual *et. al.*, 2004). Son los principales depredadores de insectos nocturnos y tienen el potencial de actuar como controladores biológicos de especies nocivas al hombre (Aguar & Antonini, 2008; Scanlon, 2006). En una sola noche, estos mamíferos son capaces de consumir hasta una vez y media su masa corporal en insectos (Dos Reies *et. al.*, 2007).

Carnívoros: los quirópteros carnívoros se alimentan de pequeños vertebrados, como roedores, anfibios y hasta otros murciélagos. Se pensaba que este tipo de alimentación en quirópteros era exclusiva de los trópicos (Tirira, 1998), sin embargo se descubrió que *Nyctalus lasiopterus* un quiróptero insectívoro de España, se alimenta estacionalmente de unas pequeñas aves migratorias (Ibáñez *et al.*, 2001).

Polinívoros-Nectarívoros: estos quirópteros se especializan en consumir polen y néctar de las flores contribuyendo, al igual que muchos insectos, a la dispersión y polinización de muchas especies vegetales. En los paisajes fragmentados los quirópteros nectarívoros pueden jugar un papel importante en el transporte de polen entre parches, ya que son capaces de volar largas distancias y cargar grandes cantidades de polen (Stoner *et. al.*, 2007). Durante miles de años, estos quirópteros y las plantas que visitan han coevolucionado, dependiendo uno del otro, de tal manera que la reducción o desaparición de uno de ellos podría afectar gravemente la existencia del otro (Tuttle & Moreno, 2005).

Piscívoros: también llamados Ictiófagos. Se alimentan de pequeños peces y para ello poseen notables adaptaciones anatómicas tales como las patas alargadas, las garras largas y afiladas y abazones especializados (Elizalde-Arellano *et. al.*, 2004) que utilizan para almacenar peces mientras capturan otros (Tirira, 1998). En una sola noche estos quirópteros pueden consumir entre 30 y 40 peces que no superan los 5 cm de largo (Tirira, 1998).

Frugívoros: estos quirópteros se alimentan de frutos y semillas. La costumbre de consumir frutos es típica de zonas tropicales y subtropicales, siendo pocas las especies frugívoras que viven en climas templados (Tirira, 1998). De esta manera juegan un papel ecológico muy importante como dispersores de semillas, teniendo una participación significativa en el mantenimiento y regeneración de la vegetación (Montiel *et. al.*, 2007).

Hematófagos: de las 1116 especies existentes en el mundo, sólo tres tienen hábitos hematófagos. Se encuentran en la región tropical y subtropical de América del Sur. Los mismos atacan básicamente las patas del ganado vacuno (Miralles & Massanés, 1995) y aves (Tirira, 1998). En Uruguay podemos encontrar una de las tres especies, *Desmodus rotundus*, que últimamente ha ganado importancia, o atención, por los brotes de rabia ocurridos en el norte del país desde octubre de 2007, a causa de sus mordeduras a bovinos.

1.5- Reproducción

La mayoría de los quirópteros y en particular los que habitan zonas templadas, experimentan un período reproductivo cada año, que tiene lugar en primavera. Los quirópteros tropicales pueden reproducirse continuamente, independientemente de la estación, mientras otras especies lo hacen dos veces por año. Los quirópteros que habitan zonas que sufren inviernos rigurosos, ajustan sus ciclos reproductivos, por requerir gran gasto energético, a las épocas de máxima abundancia de alimento: primavera y verano. El período de gestación es relativamente largo, existiendo una correlación general entre el tamaño del adulto y la amplitud de este período (Balmori, 1999), habiéndose registrado gestaciones que abarcan de dos hasta diez meses de duración (De Lucas, 2007).

1.6- Importancia de los quirópteros

Además de formar parte de las cadenas tróficas, los murciélagos cumplen diferentes funciones específicas y esenciales para el balance del ecosistema.

Los quirópteros que se alimentan de néctar y polen juegan un rol clave en la polinización de las plantas. Al moverse de flor en flor transportan polen que resulta en la fertilización de los vegetales, siendo considerados por lo tanto como “colibríes nocturnos” (Albujá, 1999; Hutson *et. al.*, 2001). Los quirópteros que consumen frutos son conocidos por comunidades indígenas como “sembradores de semillas de los bosques”. Este suceso es de importancia ya que al transportar frutos y semillas de un

lugar a otro, contribuyen con la dispersión de semillas, regeneración y recuperación de los ecosistemas naturales (Albuja, 1999). Por otro lado, los quirópteros insectívoros cumplen un papel fundamental en el control de poblaciones de insectos. Son los principales depredadores de escarabajos, polillas, chicharritas y otros insectos que son nocivos para los cultivos, además de ser consumidores de mosquitos que a menudo son molestos en las ciudades (Tuttle & Moreno, 2005).

Los quirópteros cavernícolas pueden proporcionar otro beneficio, el guano. Este excremento es considerado el mejor fertilizante del mundo. En algunos países el guano es explotado comercialmente, llegando a extraerse más de doscientos cincuenta toneladas en la Cueva de Bracken (Texas) en el año 2004 (Tuttle & Moreno, 2005).

1.7- Antecedentes en la investigación de quirópteros en Uruguay

En Uruguay están representadas tres de las 18 Familias de quirópteros: Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae (González, 2001). En el departamento de Montevideo se han registrado dos familias (Vespertilionidae y Molossidae) y diez especies (Achaval *et al.*, 2004), de las 23 presentes en el país (González, 2001; Botto *et al.*, 2008). Este registro departamental se realizó mediante la revisión de ejemplares depositados en colecciones científicas.

Según Sosa (2003) en Uruguay los trabajos más antiguos sobre quirópteros consisten principalmente en citas de especies y observaciones biológicas aisladas. Se encuentran pocos aportes que consideran aspectos biológicos integrados y/o aplican aproximaciones modernas de investigación (Sosa, 2003). Sin embargo, recientemente se han presentado resúmenes en congresos nacionales y regionales, con énfasis en sistemática, parasitología, reproducción y utilización de refugios (González & García-López, 2005; Autino *et al.*, 2005; García-López *et al.*, 2006; González, E. M. & Botto, 2006; González, E. M. *et al.*, 2007; Botto *et al.*, 2008). Otro hecho que refleja el creciente interés en el estudio de quirópteros en Uruguay es la creación del Grupo de Investigación y Conservación de los Murciélagos de Uruguay (GIM) en el año 2005, el que desarrolla actividades de investigación, conservación y educación.

1.8- Relevancia del estudio de quirópteros en Uruguay

La presencia de quirópteros en construcciones humanas genera actitudes negativas por parte de las personas, debido a que provocan ruidos y olores, causando además preocupación debido a los riesgos sanitarios que implica convivir con ellos. Esta actitud se incrementó desde octubre de 2007, con la confirmación del primer caso

de Rabia Parálitica transmitida por quirópteros a bovinos en el departamento de Rivera. Luego del brote en el norte del país, entre 2008 y 2009 se registraron tres ejemplares de quirópteros portadores de rabia en la ciudad de Montevideo. Las zonas en las que se encontraron estos ejemplares fueron el Prado, Ciudad Vieja y Paso Molino, siendo las especies involucradas *Molossus molossus* y *Tadarida brasiliensis* (Botto, com. pers.). Desde entonces ha aumentado el interés en la generación de información relacionada a los quirópteros.

A su vez, los quirópteros insectívoros son considerados los principales depredadores de insectos nocturnos y tienen el potencial de actuar como controladores biológicos de especies nocivas al hombre (Aguiar & Antonini, 2008; Scanlon, 2006). En una sola noche, estos mamíferos son capaces de consumir hasta una vez y medio su peso en insectos (Dos Reies *et al.*, 2007). Esto impacta en la comunidad de insectos habiéndose detectado incrementos de un 84% en la densidad de artrópodos sobre plantas excluidas de quirópteros (Williams-Guillén *et al.*, 2008). Los ítems reportados en la dieta suelen ser perjudiciales para los cultivos, construcciones (perforadores de madera) o salud humana (Dos Reies *et al.*, 2007). Diferentes trabajos aluden al papel de los quirópteros como controladores de plagas (Aguiar & Antonini, 2008; Scanlon, 2006), lo que se puede utilizar como herramienta a la hora de pensar en planes de conservación. Cabe resaltar que todas las especies registradas en el departamento de Montevideo se alimentan de insectos.

En Uruguay existen grandes vacíos de información con respecto a este grupo. Son escasos o inexistentes los trabajos sobre etología, ecología trófica, epidemiología, evolución, fisiología, etc. Por lo tanto casi cualquier línea de investigación a desarrollarse en quirópteros, es pionera en nuestro país.

Por estas razones es importante el desarrollo de investigaciones básicas sobre este grupo, las que aportan información sobre las especies que conviven con el hombre, sirviendo además para establecer un vínculo o acercamiento de la sociedad hacia estos organismos, que promueva su conservación.

1.9- Objetivo General.

Generar información sobre la distribución y biología de los quirópteros en el departamento de Montevideo.

1.10- Objetivos específicos.

- Revisión de las colecciones. Determinar cuáles de las especies presentes en Uruguay se encuentran registradas para el departamento de Montevideo. Determinar el número de ejemplares colectados por especie, franja temporal de capturas por especie y zona (Rural, Urbana o Suburbana) de Montevideo, con mayor número de colectas.
- Actividad de campo. Contribuir a los datos obtenidos en la revisión de colecciones mediante un muestreo a realizarse en el Museo y Jardín Botánico “Profesor Atilio Lombardo” en la ciudad de Montevideo.
- Integración de la información recabada en los dos objetivos anteriores en un Sistema de Información Geográfico (SIG).

2. Materiales y Métodos

2.1- Área de estudio.

El departamento de Montevideo está ubicado sobre el Río de la Plata en el extremo sur del país. La población asciende a 1.325.968, representando el 41% de la población total del país (INE, 2004). Tiene clima templado, húmedo y lluvioso, con una temperatura media desde un mínimo de 11,8° C en invierno (junio-agosto) a 23° C en verano (diciembre-febrero). Las precipitaciones alcanzan desde los 266,3 mm en invierno a los 300 mm en otoño. La humedad relativa media es de 67% en verano y 79% en invierno. Su superficie total es de 528,7 km², encontrándose el 36,4% urbanizado y el 63,6% rural (Santandreu *et al.*, 2000).

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo (IMM, 2009), la ciudad estaría zonificada primariamente en tres áreas (Figura 1).

- Suelo Urbano, debe identificarse con las superficies efectivamente ocupadas, de edificación y población densa de la ciudad, correspondiéndose con aquellas zonas que cuentan con la infraestructura y los servicios mínimos suficientes para su desarrollo y su interrelación con las distintas áreas de la ciudad en el más amplio sentido.

naturales disponibles para varias especies de fauna, aunque aún se conservan especies destacadas a nivel nacional e internacional (Santandreu *et al.*, 2000).

2.2- Metodología.

Este trabajo se dividió en tres partes: revisión de ejemplares de colecciones, actividades de campo e integración de los datos recabados en un sistema de información geográfica.

2.2.1- Revisión de colecciones

Se revisaron pieles, cráneos y ejemplares en líquido de las colecciones de quirópteros del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) y la Colección de Vertebrados de Facultad de Ciencias (ZVC-M) (Figura 2). Las colecciones son de central importancia y presentan una combinación única de atributos; contienen información sobre las distribuciones de los organismos, presentes y pasadas (Alberch, 1993; Burgman *et al.*, 1995; Suarez & Tsutsui, 2004). Se relevó la información existente en bibliografía. Las identificaciones taxonómicas de los ejemplares se confirmaron en base a Langguth & Anderson (1980), Bárquez *et al.* (1999), González (2001), López-González *et al.* (2001) y Gregorin & Taddei (2002). Se relevó la siguiente información: especie, número de catálogo, sexo, localidad y fecha de colecta.



Figura 2. Ejemplares revisados en las colecciones de la Facultad de Ciencias y del Museo Nacional de Historia Natural. Al la izquierda se muestran pieles de *Tadarida brasiliensis*. A la derecha, ejemplares de la misma especie en líquido.

2.2.2- Actividad de campo

Con el fin de complementar la información recabada en la revisión de colecciones, se realizaron muestreos en la ciudad de Montevideo. El lugar seleccionado con estos fines fue el Museo y Jardín Botánico “Profesor Atilio Lombardo”, perteneciente a la Intendencia Municipal de Montevideo. Se ubica en el barrio “El Prado”, cercano al parque urbano del mismo nombre. Este parque es de mucha relevancia en la geografía de la ciudad de Montevideo ya que abarca aproximadamente 70 ha parquizadas a lo largo del cauce del arroyo Miguelete. El Museo y Jardín Botánico cuenta con 13.5 ha y es el único existente en el país, con sus características generales de parque urbano pero que difiere de éstos por su finalidad, que determina una especie de organización. Las plantas se distribuyen siguiendo criterios de ordenamiento botánico sistemático, geográfico o regional y ecológico. De esta manera se pueden encontrar agrupadas por Clases, Ordenes, Familias, por sus lugares de origen (grandes regiones o países) y por sus exigencias ecológicas de acuerdo con las condiciones del medio. Contiene 100 Familias de plantas, habiendo más de 800 especies diferentes cultivadas (Barrios Pintos & Reyes Abadie, 1993; Caubarrere & Monzón, 1996). La disposición del parque se muestra en la Figura 3. El Museo y Jardín Botánico fue seleccionado por tres razones. Una de ellas es justamente la gran variedad especies arbóreas que lo componen, brindándoles refugios a los quirópteros, otra es la disposición de las grandes especies vegetales (robles, timbó, pecán, cipreses, eucaliptos, alcanfor, palmeras) en corredores donde los quirópteros pueden desplazarse, facilitando su captura y, por último, el Jardín Botánico cuenta con un sereno y guardia policial los cuales brindan seguridad en las noches de muestreo.

En la actividad desarrollada se capturaron y liberaron quirópteros en el predio (Figura 3). Este trabajo se llevó a cabo entre enero y abril de 2007. Se realizaron campañas mensuales que incluyeron cinco noches de muestreo cada una. Las redes se desplegaban al anochecer, se mantenían abiertas aproximadamente durante tres horas, revisándose cada media hora. Se usaron cinco redes de niebla con las siguientes medidas: cuatro de ellas de 12 m de largo por 2,5 m de ancho y una de 9 m de largo por 2 m de ancho. La parte inferior de las redes se ubicaba una altura de entre 1-1,5 m del suelo. El esfuerzo total de muestreo fue de 138 m² de red/h.

Los ejemplares fueron identificados a campo y se tomaron los siguientes datos: sexo, edad, condición reproductiva, longitud del antebrazo (AB), envergadura y ambiente en el que fue capturado.

Además, los ejemplares capturados fueron marcados y liberados con el fin de registrar recapturas. Las marcas consistieron en un corte de pelo sobre el lomo, siendo las mismas visibles de una campaña de captura a la siguiente.

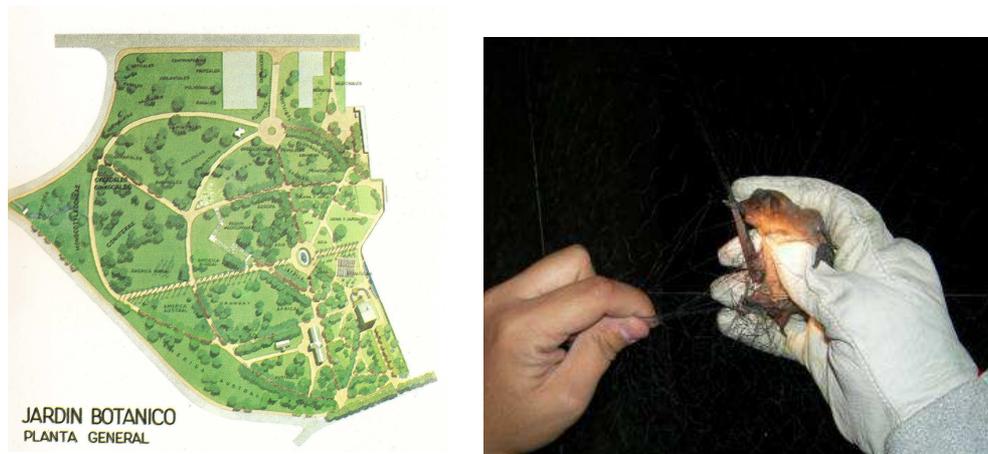


Figura 3. A la izquierda se muestra la disposición del parque del Museo y Jardín Botánico “Atilio Lombardo”. Imagen facilitada por el Museo y Jardín Botánico. A la derecha, liberación de la red de niebla de un ejemplar de *Molossus molossus*.

2.2.3- Sistema de Información Geográfico

La información resultante de la revisión de los ejemplares y los datos recabados en la actividad de campo se incorporaron a un sistema de información geográfico que se desarrolló utilizando el programa ArcView GIS 3.2. La base de datos para la composición del sistema de información geográfico es la referencia geográfica de los datos de colecta o catálogo correspondiente a cada ejemplar.

3. Resultados

El trabajo de identificación realizado en las colecciones estableció que las especies de quirópteros presentes en el departamento de Montevideo son diez (Tabla 1). Este número de especies representa el 43,5% de las especies presentes en el Uruguay.

El trabajo realizado en el Museo y Jardín Botánico, junto con la revisión de colecciones, demostró que a pesar de no ser un parque de gran tamaño alberga el 50% de las especies presentes en el departamento y casi el 22% de las presentes en el país.

De aquí en adelante cuando se hable de individuos revisados se hará referencia a ejemplares depositados en las colecciones y a los capturados en la actividad de campo.

Se revisó un total de 324 individuos. La especie que presentó más individuos fue *Tadarida brasiliensis* con 115 ejemplares (35,50%), seguida por *Molossus molossus* con 66 ejemplares (20,37%). Las especies menos representadas fueron *Histiotus montanus* y *Eumops bonariensis*, las cuales cuentan con un sólo individuo cada una (0,31%) en colección.

En la mayoría de las especies la proporción macho/hembra se volcó a favor de las últimas, con excepción de *Lasiurus blossevillii* y *Lasiurus ega*, en las que se registraron mayor cantidad de machos que hembras. En la Tabla 1 se observan estas proporciones.

De las tres zonas propuestas para el departamento de Montevideo, la Zona Urbana cuenta con el mayor número de registros, con la excepción de *Eptesicus furinalis* y *Myotis levis* en los que, la mayoría de los registros pertenecen a la Zona Rural.

Con respecto al registro temporal de las especies, existen diferentes escenarios. Se hallan especies que cuentan con registro actualizado, así como también las hay que no tienen registro en las últimas décadas.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la revisión de colecciones y actividad de campo. **N° individuos:** total de individuos revisados por especie; **M/H:** proporción de Machos sobre Hembras; **Zona con mayor registro:** zona de Montevideo con mayor registro para cada especie; **Primer y último registro:** Mes/Año del primer y último registro de cada especie para el Departamento de Montevideo.

Especie	N° individuos	M/H	Zona con mayor registro	Primer y último registro
<i>Molossus molossus</i>	66	1/1.5*	Urbana	Nov/1942, Abr/2008
<i>Tadarida brasiliensis</i>	115	1/1.39**	Urbana	Sep/1934, May/2008
<i>Eumops bonariensis</i>	1	Urbana	Sep/1991
<i>Histiotus montanus</i>	1	Urbana	Jun/1970
<i>Myotis albescens</i>	12	1/1.5*	Límite Urbana/Suburbana	Abr/1959, Feb/2008
<i>Myotis levis</i>	35	1/4	Rural	1891, Ene/2007
<i>Lasiurus cinereus</i>	21	1/7*	Urbana	Dic/1941, Ene/2008
<i>Lasiurus ega</i>	21	1/0.5**	Urbana	Feb/1948, Jul/1996
<i>Lasiurus blossevillii</i>	19	1/0.88*	Urbana	Mar/1901, Feb/2007
<i>Eptesicus furinalis</i>	33	1/2.9*	Rural	Abr/1949, Abr/2008

* de 1 a 5 individuos del total sin sexar.

** de 6 a 10 individuos del total sin sexar.

En la Figura 4 se muestran los porcentajes que representa cada especie respecto al total de individuos revisados. Existe un claro predominio de la especie *Tadarida brasiliensis*.

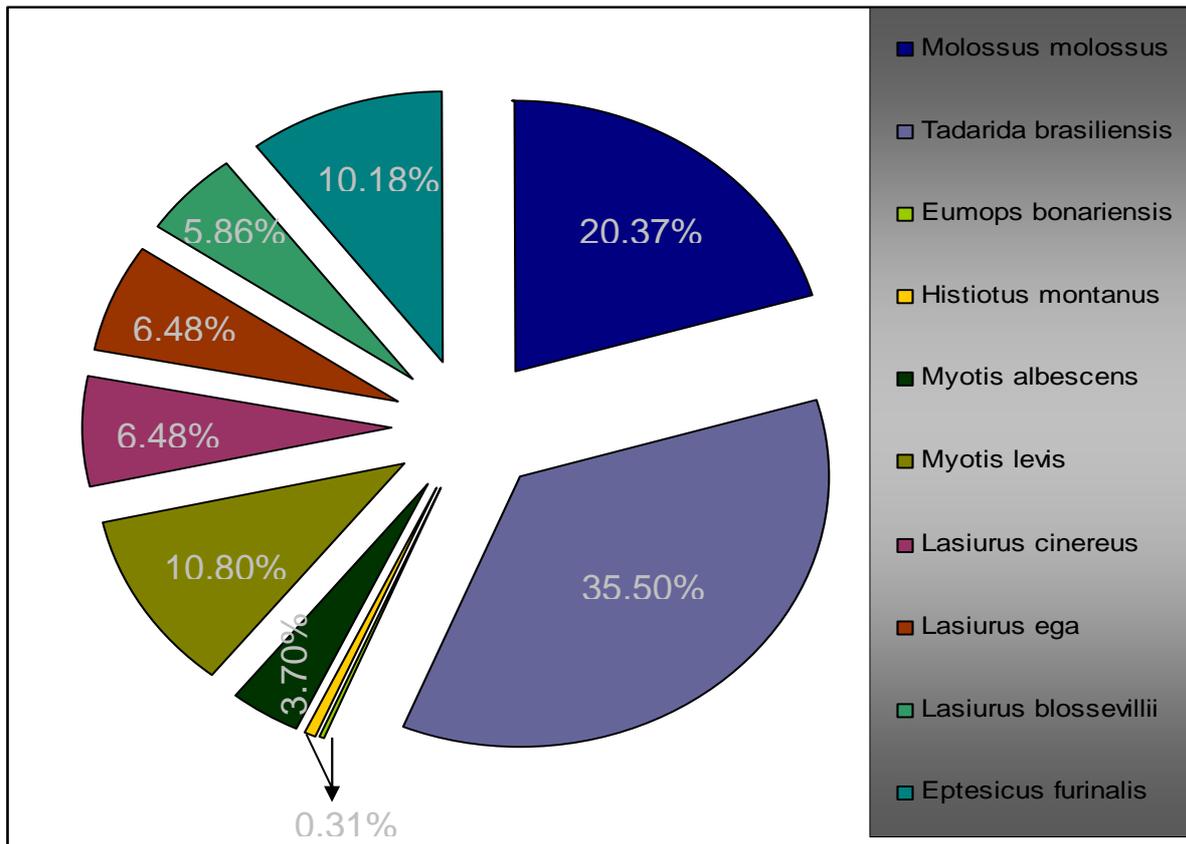


Figura 4. Porcentaje que representa cada especie respecto al total de individuos revisados. Se tiene en cuenta los datos recabados en la revisión de colecciones y los tomados en la actividad de campo.

En la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos en el muestreo realizado en el Museo y Jardín Botánico “Atilio Lombardo”. Se capturaron 52 ejemplares, de los cuales 17 fueron recapturas. Éstos pertenecen a dos familias, cuatro géneros y cuatro especies: *Molossus molossus* (71%), *Eptesicus furinalis* (20%), *Lasiurus blossevillii* (6%) y *Myotis levis* (3%). Este número representa el 40% de las especies citadas para Montevideo, o el 50% si agregamos el registro a través de colección de *Lasiurus cinereus*. En la gráfica los individuos se encuentran discriminados por especie y por sexo.

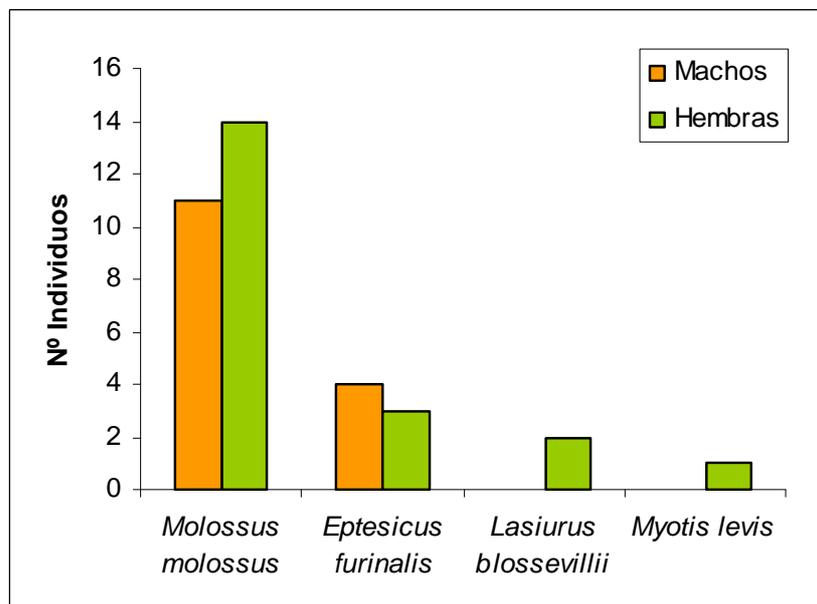


Figura 5. Resultados obtenidos durante la actividad de campo. Se presentan las especies registradas separadas por sexo.

La distribución de cada una de las especies presentes en el departamento de Montevideo se detalla a continuación (Figura 6). En este análisis están incluidos los individuos revisados en colecciones y los capturados en la actividad de campo.

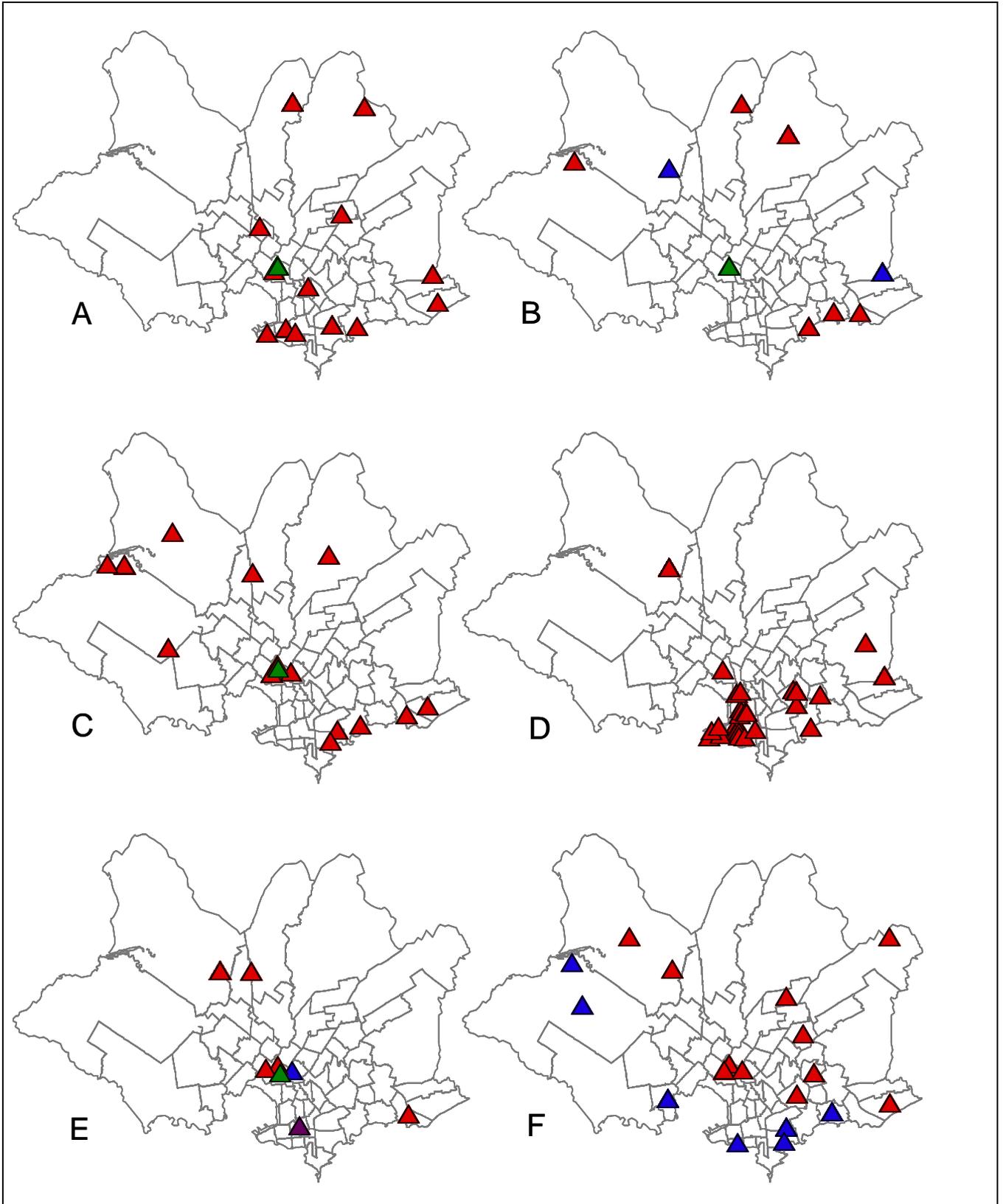


Figura 6_ Detalle de las distribuciones de quirópteros presentes en Montevideo en base a revisión de los ejemplares en colección (▲, ▲, ▲) y los datos recabados en la actividad de campo (▲). (A) Distribución de *Molossus molossus* (▲, ▲), (B) *Eptesicus furinalis* (▲, ▲), *Myotis albescens* (▲), (C) *Lasiurus blossevillii* (▲, ▲) (D) *Tadarida brasiliensis* (▲), (E) *Myotis levis* (▲, ▲), *Histiotus montanus* (▲) y *Eumops bonariensis* (▲) y (F) *Lasiurus cinereus* (▲) y *Lasiurus ega* (▲).

4. Discusión

Antes de analizar a fondo los resultados de este trabajo, cabe resaltar la importancia de las colecciones. Éstas presentan una combinación única de atributos y contienen información sobre las distribuciones de los organismos, presentes y pasadas (Alberch, 1993; Burgman, et al., 1995; Suarez & Tsutsui, 2004). Pueden ser revisadas por muchos científicos, como anatomistas, morfólogos, veterinarios, fisiólogos, biólogos moleculares, taxónomos, sistemáticos, genetistas, así como estudiosos de la filogenética, y la biogeografía. También pueden ser utilizadas para estudios arqueológicos, paleontológicos, como por científicos que investigan el cambio climático o toxicología (Patterson, 2002).

El trabajo realizado durante esta pasantía arrojó como resultado que las especies de quirópteros presentes en el departamento de Montevideo son diez. Esto concuerda con lo citado en 2004 por Achaval *et al.* Este número de especies representa el 43,5% de las especies presentes en Uruguay. Esto puede deberse a dos factores: o gran parte de los quirópteros (43,5%) han podido adaptarse a la vida en ciudades, aprovechando los beneficios que ésta les brinda, o bien los muestreos en el resto del país son escasos, provocando un sesgo en el número de especies. Como ejemplo de lo mencionado anteriormente, a fines de 2008 se cita un nuevo género y especie para Uruguay, *Promops centralis* (Botto *et. al.*, 2008). También se debe tener en cuenta que existen especies citadas para el departamento que llevan mas de 10, 20 y 30 años sin tener un nuevo registro, de esta manera cabe preguntarse si verdaderamente estas especies habitan en el departamento.

Si bien la creación de ciudades lleva frecuentemente a la destrucción de áreas naturales utilizadas por los animales, al parecer a los quirópteros los favorece, teniendo la ciudad un atractivo particular para estos organismos, ya que les brinda dos factores importantes: refugio y alimento. Las diez especies registradas para el departamento de Montevideo tienen hábitos insectívoros. La ciudad de Montevideo cuenta con numerosos parques arbolados, instalaciones abandonadas, instalaciones habitadas, entre otros, que sirven de refugio para los quirópteros, además de contar con una iluminación nocturna que atrae insectos, favoreciendo así la presencia de quirópteros insectívoros (Miralles & Massanés, 1995; Avila-Flores & Fenton, 2005; Scanlon, 2006). Existen pocos trabajos que refieran a los efectos de la urbanización sobre los pequeños mamíferos y la capacidad de los parques de mantener la estructura de las comunidades en áreas urbanas. Kurta & Teramino (1992) estudiaron estos efectos y sugieren que la urbanización es una amenaza para las comunidades de quirópteros insectívoros que

conduce a la disminución de la abundancia, de la diversidad de especies y del éxito reproductivo. A pesar de lo mencionado anteriormente, la actividad de campo realizada para esta tesina mostró que el Museo y Jardín Botánico, si bien no es un parque de gran tamaño, alberga el 50% de las especies presentes en el departamento y casi el 22% de las presentes en el país.

Los resultados obtenidos durante este estudio tienen una fuerte dependencia con los colectores, ya que los ejemplares depositados en las colecciones dependieron y dependen en gran parte de si existían o existan investigadores interesados en la colecta de quirópteros.

Se revisaron 324 individuos, de los cuales 115 pertenecen a la especie *Tadarida brasiliensis* (35,50%). Esto establece que esta especie sería la más común en el departamento de Montevideo. Sin embargo, hay que considerar que se trata de una especie con hábitos gregarios, pudiendo formar colonias de millones de individuos (Tuttle & Moreno, 2005). Aunque no es el caso para el departamento de Montevideo, cabe esperar que la colecta en determinado sitio implique varios individuos. Los registros de puntos de colecta para esta especie no sólo son más abundantes en el suelo Urbano, sino que se encuentran acumulados en la zona céntrica de la ciudad de Montevideo, al sur del departamento, esto puede explicarse por la posible preferencia por los refugios presentes en esta zona. *T. brasiliensis* es la especie que se encuentra más frecuentemente en los cajones de cortinas de los apartamentos (Botto, com. pers.). El que *T. brasiliensis* sea la especie que más individuos registrados tiene en el departamento de Montevideo, puede deberse también a un largo período de capturas, ya que el primer ejemplar colectado fue en septiembre de 1934 y el último en mayo de 2008. Esta especie no fue encontrada en el Jardín Botánico, quizás porque no utiliza como refugio frecuente los árboles. Además, cuando *T. brasiliensis* se desplaza lo hace a grandes alturas quedando por fuera del alcance de las redes.

Molossus molossus es la segunda especie con más registros en el departamento de Montevideo, habiéndose revisado 66 ejemplares (20,37%). Los registros para esta especie son mas frecuente en el suelo Urbano del departamento, esto puede deberse a la oferta de refugio que brinda esta zona. Los puntos de colecta se encuentran distribuidos en el centro y este del departamento. Esta especie tiene hábitos gregarios (González, 2001; Achaval *et. al.*, 2004) los que podrían explicar el elevado número de colectas comparado con las especies siguientes. En el Jardín Botánico, *M. molossus* fue la especie con más capturas, con un total de 25 individuos (71%), siendo los primeros registros de la especie para el Jardín. El número de individuos capturados puede

deberse a que una de las redes se ubicara cercana a un refugio de esta especie, teniendo gran efectividad. El primer registro en colección para esta especie data de noviembre de 1942, siendo su último registro en abril de 2008.

Myotis levis y *Eptesicus furinalis* están representados por 35 (10,80%) y 33 (10,18%) ejemplares respectivamente. Estas especies tienen hábitos coloniales y por lo general buscan refugio en galpones, casonas antiguas, casas abandonadas, cortezas de eucaliptos o bajo puentes (González & Botto, datos sin publicar). En el departamento de Montevideo, ambas especies cuentan con más ejemplares en colección en suelo Rural que en suelo Urbano, siendo las únicas que tuvieron predominio en esta área. Sin embargo presentan más puntos de muestreo en el suelo Urbano, pero dado que el número de individuos colectados en el suelo Rural supera el colectado en el suelo Urbano, se considera que estas especies son más frecuentes en el ámbito rural. Esto quizás pueda explicarse por el uso de refugios y sus hábitos coloniales. Los refugios de preferencia antes mencionados son más frecuentes en zonas rurales del departamento y dado el espacio con que cuentan los quirópteros dentro del refugio, las colonias pueden presentar un número más elevado de individuos, facilitando así la colecta por parte de los investigadores. Ambas especies han sido colectadas en la actualidad. En el Jardín Botánico se capturaron siete individuos de *E. furinalis*, los que representan el 20% de las capturas realizadas en el parque y las únicas para esta zona del suelo Urbano. Esta especie tiene su primer registro para el departamento en el año 1949, siendo el último en abril de 2008, estando bien representada a través de los años. *M. levis* también fue capturado en el Jardín Botánico. El registro de la especie para el Jardín ya existía, dado que se encontró un ejemplar en colección (MNHN 5182) colectado en el año 2005. El registro en la actividad de campo consistió en un sólo individuo que se acercó a beber agua de la fuente central, por esta razón se podría pensar que esta especie no estaría refugiándose en el parque si no que se encuentra ocasionalmente. *M. levis* es la primera especie de quiróptero colectada en el departamento de Montevideo, siendo su primer registro en el año 1891. Luego de cuarenta años de la primera colecta para la especie, se realiza la segunda en el año 1934, posteriormente las colectas se distribuyen en las diferentes décadas hasta la actualidad.

De las especies *Lasiurus blossevillii*, *L. cinereus* y *L. ega* fueron revisados 19, 21 y 21 ejemplares respectivamente (5,86%, 6,48% y 6,48%). Individuos de estas especies se caracterizan por ser solitarios o formar pequeños grupos en refugios a la intemperie, como por ejemplo árboles (González, 2001; Achaval *et. al.*, 2004; González & Botto, datos sin publicar). Los quirópteros que viven solos o en pequeños grupos

tienen más opciones para refugiarse u ocultarse, además de ser menos conspicuos que los coloniales (Tuttle & Moreno, 2005). Esta puede ser una de las razones por la cual existen pocos ejemplares depositados en las colecciones. Capturar un individuo puede ser difícil para el colector, ya que son menos visibles que otras especies, que además de habitar viviendas humanas, forman colonias más numerosas. Los registros para las tres especies predominan en el suelo Urbano. Los puntos de colecta de *L. blossevillii* se encuentran distribuidos por todo el departamento. Esta especie está presente en el Jardín Botánico. Durante la actividad de campo se capturaron dos individuos, en tanto que en colección existen dos ejemplares colectados en la década del '60 (MNHN 1581 y MNHN 1584). El Jardín Botánico abarca 13,5 ha y contiene una gran variedad de especies arbóreas (robles, timbó, pecán, cipreses, eucaliptos, alcanfor, palmeras, entre otras), por lo tanto cuenta con muchos sitios de descanso para esta especie que se refugia a la intemperie. *L. blossevillii* fue la segunda especie en ser registrada para el departamento de Montevideo, el ejemplar fue colectado en marzo de 1901 y su último registro en colección data de octubre de 1996. Los puntos de colecta de *L. cinereus* se encuentran distribuidos en el centro, norte y este del departamento. Esta especie no fue capturada en el Jardín Botánico durante la actividad de campo, pero cuenta con ejemplares depositados en colección, colectados en la década del '60, en dicho Jardín (MNHN 1585 y MNHN 4059). El primer ejemplar colectado para esta especie data de diciembre de 1941 y el último registro, luego de veinte años sin colectas, es de enero de 2008. Los puntos de colecta de *L. ega* se distribuyen en el oeste y sur del departamento. Esta especie se caracteriza por refugiarse bajo hojas secas de palmeras y generalmente en pequeños grupos de individuos (González, 2001; Achaval *et. al.*, 2004). El primer ejemplar depositado en colección data de febrero de 1948 y el último fue colectado en julio de 1996. Luego de trece años de su último registro habría que confirmar la presencia de dicha especie en el departamento, aunque como se menciona al comienzo de la discusión, los ejemplares en colección dependen claramente de los colectores, por lo tanto la ausencia de ejemplares actuales depositados en colección no quiere decir que la especie no se encuentre actualmente en el departamento.

De la especie *Myotis albescens* se revisaron doce ejemplares (3,70%). Esta especie presenta hábitos gregarios y puede formar colonias numerosas (Achaval *et. al.*, 2004). Existen sólo dos puntos de colecta en el departamento, uno en suelo Rural y otro en suelo Urbano. Sin embargo, *M. albescens* predominó en el suelo Urbano, habiendo más ejemplares depositados en colección pertenecientes a dicho suelo. No obstante, hay que considerar que el punto de colecta en suelo Urbano se encuentra en el límite con el

suelo Suburbano, por lo tanto no se podría decir claramente en qué suelo predomina esta especie. El primer registro para el departamento de Montevideo data de abril de 1959 y el ejemplar se encuentra depositado en el American Museum of Natural History con el número 183874. Luego de este registro no se colectó otro ejemplar hasta octubre de 2005, siendo el último registro en febrero de 2008.

Las especies *Histiotus montanus* y *Eumops bonariensis* presentaron un sólo registro cada una en el departamento de Montevideo. *H. montanus* fue colectado en el barrio Prado en el año 1970 y *E. bonariensis* en el barrio Cordón en el año 1991. Por lo antes mencionado, la presencia de estas especies en el departamento tendría que ser confirmada y en caso de que aún se encuentren presentes, quizás se traten de las especies más raras del departamento.

5. Conclusiones

El departamento de Montevideo contiene el 43,5% de las especies de quirópteros presentes en el Uruguay, número elevado para su relativamente pequeña superficie. Esto puede estar relacionado con la disponibilidad de alimentos y refugios que brinda la capital del país a los quirópteros insectívoros. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en la capital ha existido un mayor número de investigadores o colectores, lo cual podría estar sesgando este valor.

Tadarida brasiliensis y *Molossus molossus* resultaron ser las especies más comunes en el departamento, habiéndose revisado 115 y 66 ejemplares respectivamente. Las especies que menos ejemplares presentaron fueron *Histiotus montanus* y *Eumops bonariensis* por lo que son consideradas como raras en el departamento.

Es necesario aumentar el conocimiento sobre quirópteros, mediante trabajos sistemáticos e intensivos de las especies que habitan el departamento de Montevideo. No sólo determinar su presencia o distribución, sino también los riesgos potenciales sanitarios que implica la convivencia con individuos de estas especies. Es de importancia establecer planes de manejo y monitoreo de colonias con el fin de controlar y evitar posibles brotes de rabia. También generar conocimientos sobre comportamiento, ecología trófica, reproducción, etc. es fundamental para establecer planes de conservación y manejo.

Existe la necesidad de actualizar los registros de algunas especies, como *L. ega*, *E. bonariensis* y *H. montanus* las que hace 13, 18 y 39 años respectivamente que no se registran en el departamento. Además, para obtener información más sólida sobre la

distribución y abundancia de las diferentes especies de quirópteros en el departamento, habría que crear un plan de muestreos en zonas con niveles bajos de colecta.

Para finalizar, se considera que en la presente contribución se resume y revisa la información existente sobre quirópteros del departamento de Montevideo, dándole un orden y dejándola a disposición de quien la necesite para futuros estudios.

Bibliografía

- Achaval, F.; Clara, M. & A. Olmos. 2004. Mamíferos de la República Oriental del Uruguay, 1ª Edición, Imprimex, Montevideo, 176 pp.
- Aguiar L. & Y. Antonini, 2008. Diet of two sympatric insectivore bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(1): 28–31.
- Alberch, P. 1993. Museums, collections and biodiversity inventories. *Trends in Ecology and Evolution*, 8(10): 372-375.
- Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador: 2da edición, Cicetrónica. Quito. 288 pp., 19 lám, 52 figs. y 93 mapas.
- Alvarez, T.; Alvarez-Castañeda, S. T. & J. C. López-Vidal. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. Centros de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas., I.P.N. Co-Edición 2:1-65.
- Amengual B.; Fontal J.; López M.; Márquez J.; Sánchez A. & J. Serra-Cobo 2004. Control Biológico de la Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*) en las Islas Baleares mediante Quirópteros. 23 pp. www.areambiental.com, último acceso 6 de noviembre 2008..
- Autino, A. G.; Claps, G. L.; García-López, A. P. & E. M. González. 2005. Diversidad ectoparasitaria de una colonia de *Myotis albescens* (Chiroptera: Vespertilionidae) de Uruguay. XX Jornadas Argentinas de Mastozoología, p. 197.
- Avila-Flores, R. & M. B. Fenton. 2005. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. *Journal of Mammalogy*, 86(6): 1193-1204.
- Balmori, A. 1999. La reproducción en los quirópteros. *Revisiónes en Mastozoología*. *Galemys*, 11(2): 1-18.

- Bárquez, R. M.; Mares, M. A. & J. K. Braun. 1999. The Bats of Argentina. Museum of Texas. Tech University, 42:1-275.
- Barrios Pintos, A. & W. Reyes-Abadie. 1993. Los barrios de Montevideo. 1ª Serie. IMM Prensa, Difusión y Comunicación, Montevideo. 35 pp.
- Botto, G.; González, E. M. & A. L. Rodales. 2008. *Promops centralis* Thomas, 1915, nuevo género y especie de murciélago para Uruguay (Mammalia, Molossidae). IX Jornadas de Zoología del Uruguay. p. 40.
- Bredt, A.; Alves, F. A.; Junior, J. C.; Ribeiro, M. G.; Yoshizawa, M.; Sodr e, M. M.; Santos, N. M.; Teixeira, P. N.; Pires, S.; Ramos, V. A. & W. Uieda. 1998. Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de manejo e control. Ministério da Saúde, Brasilia, Brasil. 2ª ed. 117 pp.
- Burgman, M.A., Grimson, R. C. & S. Fres n. 1995. Inferring threat from scientific collections. *Conservation Biology*, 9(4): 923-928.
- Caubarrere D. & F. Monzón. 1996. El Prado y antiguas costas del Miguelete. Impresión DobleEmme, Montevideo. 40 pp.
- De Lucas, J. 2007. *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817) Murciélago de cueva. pp. 262-266. *En*: Palomo, L. J., Gisbert, J. & J. C. Blanco (Eds.). Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SECEM- SECEMU, Madrid. 588 pp.
- Del Campo, M. 1985. Los Quirópteros del Uruguay. Trabajo monográfico. Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo. 56 pp.
- Dos Reies, N.; Peracchi, A.; Pedro, W. & I. Pasos de Lima. 2007. Morcegos do Brasil. Editorial Londrina (Londrina). 256 pp.
- Elizalde-Arellano, C.; Uría-Galicia, E. & J. C. Lopez-Vidal. 2004. Morfología lingual del murciélago pisc voro *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 20(2): 69-78.

- García-López A. P.; Botto, G. & A. L. Rodales. 2006. Notas sobre la reproducción de cuatro especies de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en la ciudad de Montevideo Uruguay. I Congreso Sudamericano de Mastozoología, p. 52.
- González, E. M. 2001. Guía de campo de los mamíferos del Uruguay. Introducción al estudio de los mamíferos. Vida Silvestre, Montevideo. 339 pp.
- González, E. M. & G. Botto. 2006. Refugios de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en Uruguay. I Congreso Sudamericano de Mastozoología, p. 48.
- González, E. M. & A. P. García-López. 2005. Sistemática alfa y distribución de las especies del género *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) en Uruguay. XX Jornadas Argentinas de Mastozoología, p. 205.
- González, E. M.; Botto, G.; Rodales, A. L.; & L. Macció. 2007. Los *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) que invernan en Uruguay son machos: Implicancias epidemiológicas. XXI Jornadas Argentinas de Mastozoología, p. 137.
- González, J. C. 1989. Guía para la identificación de los Murciélagos del Uruguay. Museo Damaso Antonio Larrañaga, Serie de divulgación, 2:1-50.
- Gregorin, R. & V. A. Taddei. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Journal of Neotropical Mammalogy. 9(1):13-32.
- Hutson, A. M.; Mickleburgh, S. P. & P. A. Racey. 2001. Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. x + 258 pp.
- Ibáñez, C.; Juste, J.; García-Mударra, J. L. & P. T. Aguirre-Mendi. 2001. Bat predation on nocturnally migrating birds. PNAS, 98(17): 9700-9702.

- IMM. 2009. Plan de Ordenamiento Territorial. <http://www.montevideo.gub.uy/pot/mapas/187.pdf>. Último acceso 21 de Septiembre de 2009.
- INE. 2004. Censo Fase I-2004. www.ine.gub.uy. Último acceso 21 de Septiembre de 2009
- Kunz, T. H. & P. A. Racey. 1998. Bat biology and conservation. Smithsonian Institution Press Washington and London. 363 pp.
- Kurta, A. & J. A. Teramino. 1992. Bat community structure in an urban park. *Ecography*, 15: 257-261.
- Langguth, A. & S. Anderson. 1980. Manual de identificación de los mamíferos del Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo. 65 pp. figs. 1-140.
- López-González, C., 2004. Ecological zoogeography of the bats of Paraguay. *Journal of Biogeography*, 31: 33-45.
- López-González, C.; Presley, S. J.; Owen, R. D. & M. R. Willig. 2001. Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. *Journal of Mammalogy*, 82(1): 138-160.
- Miralles, J. & R. Massanés. 1995. Perspectiva ambiental 4. Murciélagos. Fundación Tierra, Barcelona. 16 pp.
- Montiel, S.; León P. & A. Estrada. 2007. Riqueza y diversidad de quirópteros en hábitats-islas en una región naturalmente fragmentada de Mesoamérica. pp.373-392. *En* Harvey, C. A. & J. C. Sáenz. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1ª Edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), San José.
- Moore, A. 2005. Creating the Bracken Bat Cave & Nature Reserve. The pollen train. *Bat Conservation International*, 23(1):7-9.

- Patterson, B. D. 2002. On the continuing need for scientific collecting of mammals. *Journal of Neotropical Mammalogy*, 9(2):253-262.
- Quintana H. & V. Pacheco. 2007. Identificación y distribución de los murciélagos vampiros del Perú. *Perú Med. Exp. Salud Pública*, 24(1): 81-88.
- Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & I. P. Lima. 2006. Mamíferos do Brasil. Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca central da Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 437 pp.
- Santandreu, A.; Lapetina, J. & R. Besinday. 2000. "La Agricultura Urbana en la ciudad de Montevideo". Proyecto Agricultura urbana y alimentación de las ciudades de América Latina y el Caribe. PGU-ALC - PNUD – HABITAT, Montevideo. 88 pp.
- Saralegui, A. M. 1996. Murciélago rojizo, *Lasiurus blossevillii* (Lesson & Garnot, 1826). Serie Fauna Silvestre del Parque Lecocq, 1:1-4 pp.
- Scanlon, A. T. 2006. Factors affecting urban insectivorous bat activity and implications for habitat management in the City of Adelaide, South Australia. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirement for the Bachelor of Applied Science (Biodiversity, Environmental and Park Management) University of South Australia, 115pp.
- Simmons N. B. 2005. An Eocene big bang for bats. *Science*, 307: 527-528.
- Sosa, J. 2003. Chiroptera del Uruguay: Situación Bibliográfica Actual. <http://www.iibce.edu.uy/zoologia/temas1.htm>. Último acceso 14 de mayo de 2007.
- Stoner, K. E.; Lobo, J. A.; Quesada, M.; Fuchs E. J.; Errerías-Diego, Y.; Munguía-Rosas, M. A.; Salazar, K. A. O.; Palacios-Guevara, C. & V. Rosas-Guerrero. 2007. Efecto de la perturbación del bosque en la tasa de visitas de murciélagos polinizadores y sus consecuencias sobre el éxito reproductivo y el sistema de apareamiento en árboles de la Familia Bombacaceae. pp. 351-372. *En* Harvey, C. A. & J. C. Sáenz (Eds.). Evaluación y conservación de biodiversidad en

paisajes fragmentados de Mesoamérica. 1ª Edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), San José.

Suarez, A. V. & N. D. Tsutsui. 2004. The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1): 66-74.

Teeling, E. C., Springer M. S.; Madsen O.; Bates P.; O'Brien S. J. & W. J. Murphy. 2005. A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. *Science*, 307: 580-584.

Tirira, S. D. 1998. Historia natural de los murciélagos neotropicales. Biología, sistemática y conservación de los mamíferos de Ecuador. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial, 1:31-56.

Tuttle, M. D. & A. Moreno. 2005. Murciélagos cavernícolas del norte de México. Su importancia y problemas de conservación. *Bat Conservation Internacional, Inc.*, Texas. 49 pp.

Williams-Guillén K.; Perfecto I. & J. Vandermeer. 2008. Bats limit insects in a Neotropical agroforestry system. *Science*, 360:70.

Wilson D. E. & D. M. Reeder (Eds.). 2005. *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference.* (2 Vols.). Third edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142pp.