



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Micromamíferos del humedal Cantarrana (comuna de Los Ángeles)
durante las estaciones de otoño, invierno y primavera de 2023**

Seminario de Título para optar al título Profesional

Profesora de Ciencias Naturales y Biología

Seminarista : Constanza Leonor Evert Ocampo

Docente guía : Dr. Jonathan Guzmán Sandoval

Los Ángeles, 2023



**Universidad de Concepción
Campus Los Ángeles
Escuela de Educación**

**Micromamíferos del humedal Cantarrana (comuna de Los Ángeles)
durante las estaciones de otoño, invierno y primavera de 2023**

Seminario de Título para optar al título Profesional

Profesora de Ciencias Naturales y Biología

Seminarista.: Constanza Leonor Evert Ocampo

Docente guía: Dr. Jonathan Alexis Guzmán Sandoval

Comisión Evaluadora: Mg. Nicza Fernanda Alveal Riquelme
Mg. Fabián Enrique Cifuentes Rebolledo

Los Ángeles, 2023

Declaración de autenticidad

Aquí la autora de este trabajo de titulación denominado “**Micromamíferos del humedal Cantarrana (comuna de los Ángeles) durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023**” doy fe y, por lo tanto, aseguro que lo aquí presentado es el resultado de mi trabajo original y no corresponde a una copia o plagio de actividades realizadas previamente por otras personas.

Así mismo, aquí certifico que este trabajo no contiene material y/o información que hayan sido aceptadas bajo mi nombre en otra institución de educación superior para obtener un título de pregrado y/o postgrado.

Este trabajo no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto donde se utiliza material bibliográfico y que son destacadas a través de las referencias citadas en el texto y posteriormente detalladas en la bibliografía.



Constanza Leonor Evert Ocampo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

índice

<i>Resumen</i>	7
<i>CAPITULO I: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.</i>	8
Planteamiento y justificación de la investigación.	8
Objeto de estudio:	11
Preguntas de Investigación:	11
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Hipótesis	13
<i>CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.</i>	14
Biodiversidad	14
Ecosistemas lacustres de Chile	15
Humedales	17
Humedal Cantarrana	21
Mamíferos en Chile	24
Micromamíferos	26
Mamíferos de humedal	29
<i>CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</i>	29
Enfoque de la investigación.	30
Método	30
Unidad temporal	30
Diseño metodológico	30
Alcance de la investigación	30
Población	31
Muestra	31
Unidad de análisis	31
Variables	31
Técnica de recolección de datos	32
Análisis de la información	33
<i>CAPÍTULO 4: RESULTADOS.</i>	34

Análisis general de los datos Riqueza y abundancia	Error! Bookmark not defined.
Riqueza y abundancia por estaciones	36
Riqueza y abundancia por especie	38
Medidas morfométricas y pesos.	41
Estados de conservación.	43
<i>CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN.</i>	44
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.</i>	48
Conclusiones	48
Limitaciones.	49
Proyección.	49
Bibliografía	50
Anexos y Apendices	Error! Bookmark not defined.

Resumen

Nuestra geografía y clima permiten el desarrollo y evolución de variados ecosistemas entre los que se encuentran los humedales. En ellos, además de sus servicios ecosistémicos destaca una elevada diversidad biológica que incluye roedores, que si bien, exhiben bajas riquezas específicas, son cruciales, por ejemplo, como dispersores (semillas y/o esporas) y fuente de proteínas para los gremios de carnívoros. Sin embargo, datos sobre los ratones de humedales son prácticamente nulos en cantidad y cobertura geográfica y en ese contexto, el objetivo de este seminario fue evaluar su riqueza específica y abundancia en el Humedal Cantarrana en la comuna de Los Ángeles. Para ello, se desarrolló un estudio que cubrió desde otoño a primavera entre los meses de marzo a diciembre de 2023 y donde, a través de trampas Sherman (de captura viva), se inventarió su presencia. Los resultados acusan que en Cantarrana viven las especies nativas *Abrothrix olivaceus* (“ratoncito oliváceo”) y *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón colilarga”) y la introducida, *Rattus rattus* (“rata negra”). De estas, el “ratón oliváceo” fue las más, y el “colilarga” la menos abundante. Otoño agrupó la mayor abundancia de individuos mientras que en los meses de invierno estos valores decayeron. Independiente del ecosistema, estos datos están acorde a lo reportado por la literatura para el “ratón oliváceo” y el “colilarga”, sin embargo, no existían datos previos de la presencia de la “rata negra” en humedales. Finalmente, comprender como funciona y la fauna que habita en los humedales es relevante para el hombre y la osmosis del planeta.

Palabras claves: Biodiversidad, humedales, micromamíferos, roedores y especies

CAPITULO I: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.

Planteamiento y justificación de la investigación.

Los humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas, aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o saladas (Ramsar, 1996). Ellos entregan múltiples servicios ecosistémicos a la sociedad, destacando, entre otros la conservación de la biodiversidad acuática, regulación micro climática, abastecimiento de agua potable, diversidad paisajística e incluso, tratamiento de aguas residuales actuando como depurador, filtrando desechos nocivos para las personas, el medio ambiente y la biodiversidad (WCS, 2019). Lo anterior contribuye en parte a la salud del medio ambiente, ya que, en presencia de algún humedal, los sedimentos, las plantas y las especies marinas absorban menores concentraciones de algunos de los contaminantes procedentes de los pesticidas, la industria y la minería, incluyendo metales pesados y toxinas (Wel, 1997; Bolund & Hunhammar 1999; Ramsar 2006; Mitsch & Gosselink 2007). Los humedales también son considerados los ecosistemas con mayor riqueza biológica en la tierra y recientemente, han sido denominados ambientes de gran complejidad ecológica e importantes para su conservación (Vila *et al.*, 2006; Davis *et al.*, 2006; Mitch *et al.*, 2009; MNA, 2018). En definitiva, los humedales son decisivos para el cumplimiento de los ciclos de vida de las plantas y animales y constituyen el hábitat de una gran diversidad biológica, acuática y terrestre (Vila *et al.*, 2006; WCS, 2019).

En ese contexto, la WCS (2019) señala que los humedales se pueden considerar como amortiguadores de la naturaleza, pero no todos, son y funcionan igual (WCS, 2019). Las turberas y los pastizales húmedos en las cuencas fluviales actúan como esponjas naturales, absorbiendo las precipitaciones, creando amplias charcas de superficie y reduciendo las crecidas de los arroyos y ríos (WCS, 2019). Esa misma capacidad de almacenamiento también protege contra la sequía y sus efectos y así, por ejemplo, las turberas son relevantes para la vida, ellas cubren aproximadamente el 3 % de la superficie terrestre, pero a pesar de su baja representación, contienen al menos el 30 % de todo el carbono almacenado en la tierra. Esto constituye el doble de la cantidad acumulada en los bosques de todo el mundo (WCS, 2019). Ahora bien, cuando se queman o se drenan las turberas para la agricultura, pasan de sumideros de carbono a ser fuentes de este elemento. Las emisiones de

CO₂ derivadas de los incendios, el drenaje y la explotación de las turberas equivalen al 10 % de todas las emisiones anuales de combustibles fósiles (CONAMA, 2005). Como se aprecia, las turberas son relevantes, así como su alta diversidad en el planeta.

Respecto de los humedales, la WCS (2019) estima que en Chile existirían más de 40.000 de estos ecosistemas. Hasta el año 2018 Chile contaba con 13 humedales de importancia global o sitios Ramsar, por ser considerados cunas de diversidad biológica (MMA, 2018). Sin embargo, en Chile, la ley N°21.202 de Humedales Urbanos actualmente protege alrededor de 100 humedales declarados por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2018). Su baja protección se debe principalmente al escaso conocimiento de sus estructuras bióticas (riqueza de especies, diversidad, dinámicas temporales, etc.) y fisiológicas (ciclos de nutrientes). En consecuencia, a pesar de que Chile posee un relevante patrimonio de humedales, aún adolece de información que permita tomar decisiones para la conservación de tales ecosistemas y su biodiversidad asociada. En ese contexto, resulta urgente enfocar los esfuerzos en el estudio de humedales ya no a nivel local, sino, que además en una amplia cobertura geográfica (Gallardo *et al.*, 2018).

Ramsar (2018) denuncia que durante el último siglo un 64.0% de los humedales del planeta han desaparecido. El incremento de sus usos para la agricultura, pastoreo, desarrollo de infraestructura o contaminación de sus aguas son las razones de esta preocupante situación, cuya tendencia no se detiene y sigue en aumento. La destrucción de los humedales se ha acelerado desde el año 2000 y en la actualidad, se calcula que estos ecosistemas desaparecen a un ritmo tres veces superior al de los bosques. Por lo anterior, cobra extrema relevancia comprender mejor sus funciones y la fauna que habita en estos ecosistemas, los cuales son tan relevantes no solo para el hombre, sino que además para la osmosis del planeta (WCS, 2019).

Asociados al humedal, vive una rica diversidad de aves y organismos acuáticos como peces, macro y micro invertebrados. Secundariamente hay anfibios, reptiles y mamíferos. Respecto a los últimos, los datos se asocian principalmente a *Lontra provocax* (“nutria de río”), *Galictis cuja* (“quique”), siendo también el hábitat de *Myocastor coypus* (“coipo”). El conocimiento sobre que mamíferos no acuáticos como canidos o roedores que viven en las inmediaciones y/o asociados a la ribera del humedal es casi nulo. Por ejemplo, en el humedal

Tubul-Raqui (Provincia de Arauco) se registró *Abrothrix olivaceus* (“ratoncito oliváceo”), *Abrothrix longipilis* (“ratón de pelo largo”) y *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón colilargo o ratón de cola larga”) (Vergara *et al.*, 2008; Vila *et al.*, 2006). Por otra parte, Guzmán (2015) da cuenta además de *Abrothrix lanosa* (“ratón lanoso”) y las ya mencionadas para las turberas de Magallanes. Como se aprecia, hay un gran gap de información sobre que mamíferos viven en estos ambientes.

En la comuna de Los Ángeles, existe un humedal llamado Cantarrana, ubicado en la zona urbana de la comuna y que es alimentado por el estero Paillihue. Este Humedal es pequeño y cubre una superficie aproximada de 21.600 m² donde su espejo de agua luce una rica biodiversidad principalmente de aves. Sin embargo, no existe información científica, ni literatura gris (tesis, informes técnicos, líneas base, etc.) sobre la biodiversidad de este humedal, solo existe un informe con un listado de especies y un par de presentaciones a congresos sobre la diversidad de este humedal, así como notas en el diario La tribuna de la Ciudad de Los Ángeles (Guzmán, 2023; Guzmán *et al.*, 2023a, b). Este ecosistema se emplaza en un predio municipal y destaca por la gran cobertura de vegetación hidrófila palustre con una alta representatividad de juncos que forman muchos recovecos donde viven anfibios aves y coipos (Guzmán, 2023).

Esta investigación aborda el estudio de los mamíferos que habitan asociados al humedal Cantarrana, específicamente los roedores terrestres asociados a su ribera. Por su abundancia, ubicuidad y diversidad, los roedores son especies importantes en prácticamente todos los ecosistemas terrestres siendo, además, reservorios y/o “hábitats” naturales de muchas otras especies de invertebrados y microorganismos (Vallardes, 2000; Gonzales, 2015). Así mismo, son un punto importante para considerar por la presencia de especies nativas, entre las que destacan *Abrothrix longipilis* (“ratón de pelo largo”), *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón de cola larga o colilarga”) y *Abrothrix olivaceus* (“ratón oliváceo”) además de especies exóticas, tales como, *Rattus rattus* (“rata negra”), *Rattus norvegicus* (“guaren”), *Mus musculus* (“laucha común”), entre otros (Mann, 1978; Munoz-Pedrerros & Yáñez, 2000; Vergara *et al.*, 2008; Iriarte, 2008; Guzmán, 2015).

Objeto de estudio:

Los roedores presentes en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles, región del Biobío.

Preguntas de Investigación:

1.- ¿Cuál es la riqueza de especies de roedores presentes en el, Humedal Cantarrana en Los Ángeles durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023?

2.- ¿Cambia la riqueza de especies de roedores y su abundancia durante las estaciones de otoño, invierno y primavera durante 2023?

3.- ¿Cuál es la distribución de edades sexos (machos, hembras) en los roedores del Humedal Cantarrana a través de las estaciones climáticas?

Objetivo general

Evaluar la riqueza específica y la abundancia de roedores presentes en el Humedal Cantarrana, Comuna de Los Ángeles durante el otoño, invierno y primavera del año 2023.

Objetivos específicos

- 1.- Identificar la riqueza de roedores presentes en el Humedal Cantarrana durante otoño, invierno y primavera del año 2023.
- 2.- Describir las abundancias para las distintas especies de roedores durante otoño, invierno y primavera del año 2023.

Hipótesis

Hipótesis 1:

H₀: La riqueza de especies de roedores son constantes a través de las estaciones de otoño, invierno y primavera en el Humedal Cantarrana.

H₁: La riqueza de especies de roedores son constantes a través de las estaciones de otoño, invierno y primavera en el Humedal Cantarrana.

Hipótesis 2:

H₀: La abundancia de especies de roedores son constantes a través de las estaciones de otoño, invierno y primavera en el Humedal Cantarrana.

H₁: La abundancia de especies de roedores son constantes a través de las estaciones de otoño, invierno y primavera en el Humedal Cantarrana.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.

Biodiversidad

El territorio chileno continental se caracteriza por su extensa y angosta geografía que se prolonga por más de 4300 km de norte a sur y cuyas fronteras naturales lo convierten en una verdadera isla biogeográfica. Por el norte destaca el extenso Desierto de Atacama, en el extremo austral los hielos antárticos, al este la Cordillera de los Andes con altitudes sobre los 5000 m.s.n.m. y al oeste el gran Océano Pacífico (Santibáñez *et al.*, 2008). Tales límites disminuyen la colonización natural para otras especies y, además, otorga una gran cantidad de climas y ecosistemas, tanto terrestres como marinos, los cuales han favorecido por millones de años la evolución de una pobre riqueza, pero interesante biodiversidad que se caracteriza por una elevada proporción de especies endémicas (Mujica, 2005).

El término biodiversidad fue acuñado en 1988 por el destacado biólogo Wilson (Wilson, 1988), como contracción de la expresión diversidad biológica. Hoy en día, el término es un concepto multidimensional y multifacético que se refiere a la variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats, así como a las relaciones que se originan entre ellos (Bermúdez *et al.*, 2014). Sin embargo, el término se asocia en relación con el número de especies de un lugar, dejando de lado los otros componentes tales como genes, poblaciones, grupos funcionales, comunidades y unidades de paisaje, así como, la abundancia relativa, rango, distribución espacial e interacciones y relaciones filogenéticas (Menzel & Bögeholz 2009; Naeem *et al.*, 2012; Bermúdez *et al.*, 2014).

De esta forma, es importante destacar que actualmente la biodiversidad se reconoce como una expresión integradora de diferentes escalas espaciales o de organización, desde genes hasta paisajes, y donde cada nivel o escala posee tres componentes diferentes: composición, estructura y función (Franklin, 1988; Noss, 1990; Purvis & Hector, 2000; Tilman, 2000; Cardinale *et al.*, 2012).

Por otra parte, el concepto diversidad corresponde a la variación de las formas de vida que ocupan un lugar determinado abarcando la diversidad genética, la cual se refiere a las variaciones heredables que ocurren en cada organismo, entre los organismos de una población y entre las poblaciones de una especie (Rimieri, 2017). También existe la diversidad de especies, la cual abarca a las distintas especies que poseen características en común y que comparten un ecosistema determinado (Primak, 2001).

A nivel del ecosistema es necesario tener en cuenta que es allí donde se manifiestan los organismos vivos: es como el escenario y el hábitat de las poblaciones y sus comunidades”. En el mundo existen muchos ecosistemas, clasificados según diferentes consideraciones de los ecólogos y geógrafos, dentro de los cuales existen los terrestres (bosques, selvas, desierto), acuáticos (ríos, mar, lagos) y mixtos (humedales) (Smith & Smith, 2007; Humboldt, 1998).

La conservación de la biodiversidad es importante para salvaguardar el patrimonio genético formado a lo largo de miles de años y adaptado a los diversos ecosistemas, su utilización sustentable es importante social, económica y culturalmente para las poblaciones que cuentan con este patrimonio (Mujica, 2009). Por esto último es que actualmente la conservación de biodiversidad es preocupación no solo de los países en forma aislada, sino que, también reunidos al alero de Naciones Unidas bajo el marco de varios convenios internacionales, particularmente del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) (CONAMA, 2009). Cuyo propósito es aumentar la conciencia sobre la importancia de conservar la biodiversidad.

Ecosistemas lacustres de Chile

El paradigma de la sostenibilidad, la carencia de recursos, el conocimiento de la huella ecológica o la pérdida de la biodiversidad ambiental, nos obligan a analizar los territorios de una manera multidimensional para ser capaces de prever o solucionar los distintos problemas o competencias que en ellos se producen (Castillo, 2014). De tal modo se reconoce el espacio lacustre como único y de especial vulnerabilidad e interés que describe unos determinados valores culturales, históricos, y paisajísticos. Es un espacio acotado y frágil en el que los aspectos de interrelación y/o interdependencia de los usos y las actividades que soporta, resultan clave al estar conectadas y comprometidas su capacidad, calidad e integridad (Folch, 2003).

Un lago por sí solo no forma el espacio lacustre; tampoco lo hace la ribera o la cuenca hidrográfica por separado (Castillo, 2014). Es la construcción socio temporal y la percepción del espacio común, sumado al uso y la acción sobre este territorio específico, lo que integra

esta espacialidad única, interdependiente, finita y determinada (Folch, 2003). Es una categoría distinta a la litoral, a las cuencas fluviales o al espacio rural; es un espacio que estructura unas dimensiones dependientes entre sí (Castillo, 2014).

Hoy el espacio lacustre se encuentra modificado por la actividad del hombre, la agricultura intensiva, el turismo estacional o la ocupación industrial del suelo; hay nuevos requerimientos espaciales que no están siendo visualizados, con propiedades de interacción complejas, sistémicas y que involucran todos los recursos de un ecosistema lacustre (Castillo, 2014). Él es una construcción socio temporal que se desarrolla en un ecosistema acotado: un territorio frágil y trascendente, donde los cambios producidos por la acción del hombre reflejan la cultura de la sociedad que lo habita (Zoido, 2000). Parece adecuado organizar una escala territorial de cuenca, con la integración efectiva de los procesos hidrológicos y ecológicos, así como las realidades sociales y actividades económicas de las comunidades residentes, trascendiendo el marco legal disperso y las divisiones administrativas específicas (Zoido, 2000).

El lago Llanquihue (Región de los lagos) es un claro ejemplo, un lago de origen glaciar de 860 km² de espejo de agua, con una cuenca de 4000 km² asociada a dos volcanes activos: el Osorno y el Calbuco y con un único desagüe natural en el río Maullín (CEC, 2007). Este lago reúne administraciones distintas y diferentes ciudades en su orilla, herederas de una colonización alemana tardía en un entorno ambiental de calidad, inserto en un extraordinario paisaje (CEC, 2007). El territorio habitado presenta conflictos emergentes: el aumento de densidades demográficas y de urbanización (turística, residencial, industrial), una acelerada intensidad de actividades y usos (agrícolas, ganaderas, acuícolas, forestales) con impactos relevantes y un mayor tráfico multimodal (agua, aire y tierra), en un marco legal de protección ambiental (en el área volcánica y silvestre protegida) (Chileambiente, 2005). Los ejemplos mencionados anteriormente no son los únicos que están sumergidos en esta problemática, siendo los humedales uno de los más afectados o vulnerables ante la actividad del hombre (CEC, 2007).

Humedales

Una de las definiciones más utilizadas es la elaborada por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional: RAMSAR (Ramsar, 1996), que fue formulada con el objetivo central de conservar y usar de manera racional los recursos hídricos y la fauna que en ellos se sustenta. Dicha definición indica que estos ambientes corresponden a: *extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*". En ellos deriva un amplio espectro de ecosistemas acuáticos que pueden enmarcarse en esta definición (Cowardin *et al.*, 1979; Boavida 1999; Davis *et al.*, 2006; Mitsch & Gosselink, 2007).

Los humedales son un tipo de ecosistema donde el agua es el principal factor controlador del medio, definiendo su vegetación y fauna asociada. Esto incluye agua dulce y salada. En algunos humedales el agua aflora en superficie o muy cerca de ella, como es el caso de las vegas, bofedales o turberas (CONAMA, 2005). En otros la tierra está completamente cubierta por agua, como en lagos y lagunas. Son humedales también aquellas zonas con agua más bien estancadas, como ciénagas, pantanos y marismas (CONAMA, 2005). Todos son ecosistemas dominados por agua, pero difieren, pues el agua y la vida que sostienen se despliega en casi infinita variedad de formas. En muchos casos sucede que la disponibilidad de agua varía en el tiempo, lo que ha permitido que las especies adapten su ciclo de vida a los ciclos de los humedales (CONAMA, 2005)

Los humedales son ecosistemas altamente productivos en el mundo, es decir son verdaderas "maquinas" de producción de vida. Y por lo mismo, albergan una gran cantidad de biodiversidad, generando y sosteniendo un enorme número de especies vegetales, incluyendo plantas, hongos y animales, tales como anfibios, reptiles, peces y mamíferos, siendo también proveedores de una gran de biodiversidad de microorganismos (Ramsar, 2015). Se estima que hoy en Chile, habrían al menos 40.000.- humedales (MNA, 2020), un número que sin embargo es bastante conservador, ya que no involucra a ecosistemas de mallines o turberas de la Patagonia que, por excelencia, también son humedales. Dada alta diversidad de humedales, estos se pueden clasificar en los siguientes cuatro tipos generales (MNA, 2020):

- a) *Humedales andinos y altoandinos*: estos se encuentran ubicados a más de tres mil metros sobre el nivel del mar, lagunas, vegas, bofedales, salares, termas, ríos, glaciares, geiseres y otros (MNA, 2020).
- b) *Humedales costeros y boscosos*: se encuentran localizados a lo largo de la costa continental y en las islas oceánicas, incluyen marismas, lagunas costeras salobres y saladas, planicies mareales y estuarios (MNA, 2020).
- c) *Turberas*: son los humedales más grandes del planeta, la gran mayoría presentes en el hemisferio sur específicamente se encuentra localizados en la Patagonia (MNA, 2020).
- d) *Hualves*: caracterizados por estar formados de densos bosques que habitan en suelos inundados por agua dulce de forma permanente o temporal (MNA, 2020).

Gracias a su enorme valor para la humanidad, el mundo ha reunido esfuerzos para promover la conservación de estos ecosistemas. Desde 1971 existe un tratado intergubernamental que protege los ecosistemas de humedal del cual Chile también forma parte. La convención sobre los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas fue firmada por en la ciudad de Ramsar, Irán, donde casi el 90% de los países del mundo son parte de la Convención RAMSAR como se le conoce desde entonces (MNA, 2020). A partir de esta declaratoria, cada año se identifican los humedales más importantes para el mundo, los que pasan a formar parte de la lista de humedales de importancia internacional, categoría que les otorga un estatus especial de protección. Así, por ejemplo, en 2010 se identificaron más de 900 humedales RAMSAR y para 2015 la cifra subió a 2.220 abarcando más de 214 millones de hectáreas, una superficie mayor que México (RAMSAR, 2015). En definitiva, los humedales pueden ser pequeños (< de una hectárea) o tan enormes como el pantanal ubicado entre las fronteras de Brasil, Bolivia y Paraguay, cuya superficie es tres veces más grande que la de Irlanda.

Chile es un país privilegiado, pues posee una enorme cantidad y variedad de humedales. Con excepción de arrecifes de coral o manglares, prácticamente todos los

tipos que existen en el mundo están presentes en nuestro país. Ello se debe a nuestra geografía fundamentalmente marina y costera, considerando que posee una de las costas más extensas del mundo con aproximadamente 80.000 km, constituyendo así el humedal más extenso del globo, sumando a esto la magnífica y húmeda presencia de La cordillera de Los Andes (MNA, 2020).

La Cordillera de Los Andes ofrece condiciones para la acumulación de agua en altura, ya sea en forma de glaciares, nieve, bofedales, vegas, lagunas o salares. La mayor acumulación de agua dulce, en forma de hielo que existe en el mundo fuera de la Antártica, corresponde a los campos de hielo de nuestra Patagonia. Las regiones de Los Lagos y Aysén, producto de su historia geológica reciente, albergan bellos y enormes lagos, como el Llanquihue, Lago Todos los Santos, Lago Puyehue y Lago General Carrera, solo por nombrar algunos. Por otra parte, la Patagonia está cubierta por extensas áreas de turberas, gigantescas esponjas “anaranjadas” embebidas en cientos de millones de litros de agua dulce, conectados todos ellos por millares de ríos, riachuelos, esteros y más (MNA, 2020).

Reconociendo el valor intrínseco de los humedales para el bienestar humano, Chile ha venido forjando un camino que favorezca su reconocimiento, valoración y conservación. Ya en el año 1981 suscribió la convención RAMSAR y la promulgó como ley de la república. Desde inicios de la década de los 90, algunos de los humedales relevantes han sido protegidos por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres (CONAMA, 2005). Además de lo anterior, existen los humedales urbanos que se encuentran parcial o totalmente dentro del límite urbano (CONAMA, 2005) y actualmente están amparados bajo la ley de Humedales Urbanos, N°21.202 que busca protegerlos a objeto de regular de manera específica aquellos en áreas urbanas (total o parcialmente) e introducir en la legislación nacional, el concepto de humedales urbanos en virtud de la gran relevancia que estos ecosistemas tienen para las ciudades como áreas verdes, espacios para la recreación, control de inundaciones, mitigación al cambio climático, entre otros (CONAMA, 2005).

Hasta el año 2022 esta ley amparaba aproximadamente a 83 humedales dentro de los cuales encontramos, por ejemplo, al humedal Los Trapenses (Región Metropolitana), Playa Blanca (Región de Tarapacá), humedal Laguna Temuco (Región de La Araucanía), entre otros (Figura 1). En la región del Bio Bío 13 humedales urbanos han sido reconocidos destacando, por ejemplo, el humedal Pichimapu en Concepción, el humedal Curaquilla en Arauco, o el humedal Price en Hualpén. En la comuna de Los Ángeles existen dos humedales urbanos muy próximos al centro de la ciudad: el humedal Cantarrana y el humedal El Avellano, siendo este último el único amparado por la ley de humedales (MMA, 2020, Figura 1).

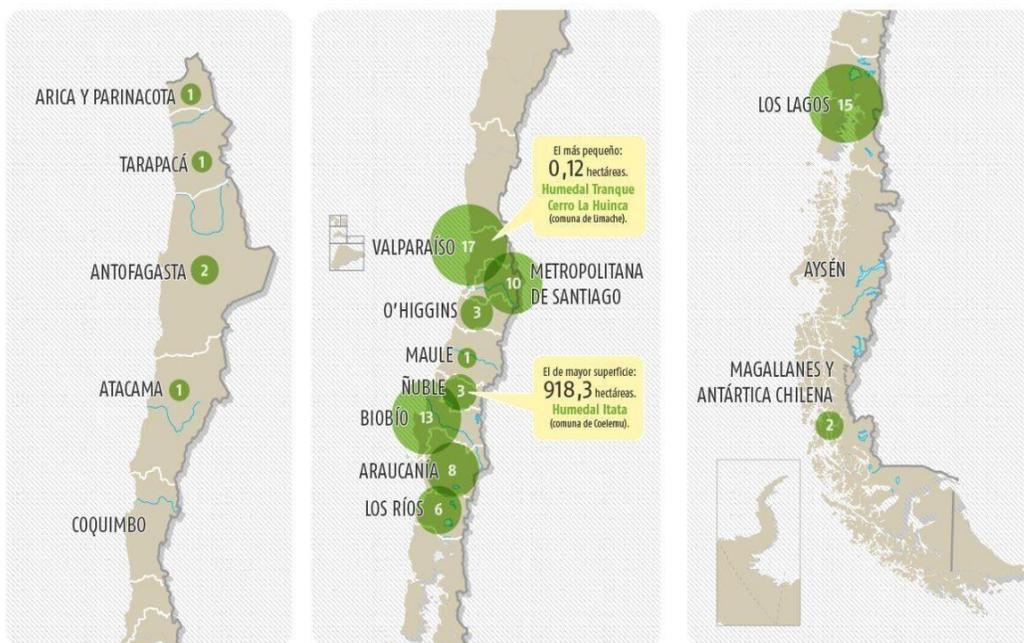


Figura 1: Mapa de distribución y cantidad de humedales por región en Chile y reconocidos bajo la Ley de humedales N° 21.202 (Fuente: Caballero, 2022).

Humedal Cantarrana

El humedal Cantarrana, llamado así por el nombre del sector al cual pertenece, está ubicado en la región de Biobío, comuna de Los Ángeles, dentro del radio urbano de la ciudad. El humedal está aproximadamente a 3 kilómetros al sur de la plaza de armas y se emplaza en un predio de la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles (Figura 2). Este humedal se caracteriza por ser de pequeño tamaño con una superficie aproximada de 21.600 m², su espejo de agua está seguido inmediatamente por abundante vegetación hidrófila, principalmente juncos (*Juncaceae*) para dar paso a la rivera terrestre, donde destacan especies arbustivas y arbóreas de origen exótico (Figura 3a y b). A diferencia del Humedal el Avellano, Cantarrana es de origen natural y es nutrido por el estero Paillihue (Guzmán, 2023).

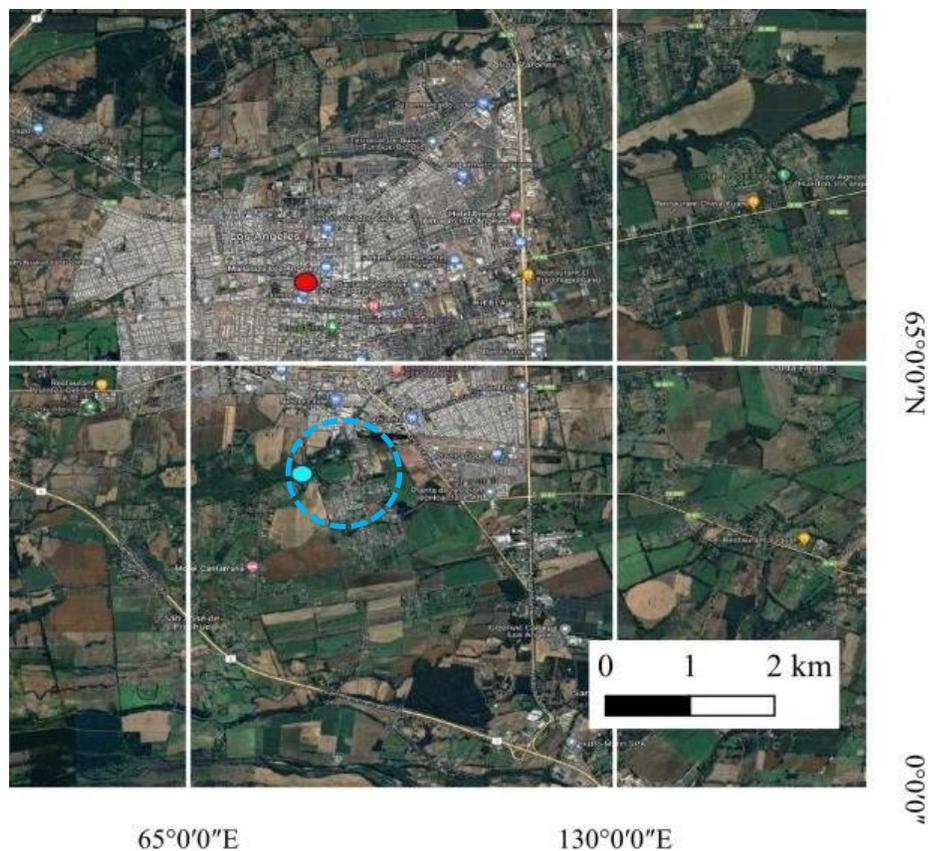


Figura 2: Ubicación del área de estudio. Se muestra la localización de la Plaza de Armas de Los Ángeles (en rojo) y del Humedal Cantarrana (circunferencia en azul).

Existe un total desconocimiento de este ecosistema y solo se evidencia una publicación en el diario la Tribuna de la comuna de Los Ángeles (<https://www.latribuna.cl/medio-ambiente/2023/01/21/mas-de-50-ejemplares-dan-vida-a-los-humedales-de-los-angeles-conoce-aqui-algunas-de-las-especies.html>), y un informe técnico (Guzmán *et al.*, 2023) con un listado de especies. Siendo lo más cercano a una divulgación científica un par presentaciones en jornadas de especialistas (Guzmán *et al.*, 2023a y b). Como se aprecia, no existe un cuerpo robusto de información sobre este ecosistema, tanto en aspectos puntuales asociados a los atributos poblacionales (abundancias, riquezas, etc.) y/o comunitarios (diversidad, temporalidad, etc.). En ese contexto, conocer la riqueza de especies y sus dinámicas a través del tiempo permiten generar información que permita su potencial protección legal en el futuro. En Cantarrana habita una gran diversidad de especies de aves donde por ejemplo destacan, *Anas geórgica* (“pato jergón”), *Fulica leucoptera* (“tagua”), *Tachuris rubrigasta* (“siete colores”), entre otros (Jaramillo 2003). También habitan mamíferos tales como el *Myocastor coypus* (“coipo”) y potencialmente deberían existir representantes del orden Rodentia como los roedores *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón colilarga”), *Abrothrix longipilis* (“ratón pelo largo”) y *Abrothrix olivaceus* (“ratón oliváceo”) (Iriarte, 2008; Muñoz-Pedreros & Yáñez, 2010). Mas allá de inferir a tales especies en base a obras generales de mamíferos (*e.g.*, Iriarte, 2008; Muñoz-Pedreros y Yáñez, 2010) no se conoce en terreno la riqueza de vertebrados mamíferos ni menos su dinámica espacio-temporal, siendo este desconocimiento la principal causa del descuido del ecosistema y la posible pérdida de la biodiversidad.

a



b



Figura 3. Humedal de Cantarrana. **a.** fotografía donde se aprecia la vegetación el espejo de agua. **b.** fotografía que da cuenta de la vegetación palustre del Humedal.

Mamíferos en Chile

En el planeta se conocen aproximadamente un millón de especies animales vivientes y continuamente se descubren otros nuevos. Algunas de ellas muy abundantes, otras solo en un número moderado y otras consideradas raras debido a su bajo número (Barrientos, 2003). Dentro de las especies de animales vivientes se encuentran los mamíferos que incluyen a más de 6500 especies en el mundo y cuyos individuos reciben este nombre por las glándulas mamarias con las que cuentan las hembras. A través de las glándulas se produce leche que sirve para alimentar a las crías (Novoa *et al.*, 2011). Exclusivamente los mamíferos surgieron de un linaje de reptiles pertenecientes a la subclase Synapsida, específicamente de aquellos pertenecientes al Orden Therapsida (Futuyma, 1983). A fines del Carbonífero este grupo de reptiles mamaliformes se apartó de un grupo ancestral dando origen a los mamíferos primitivos a finales del triásico, hace unos 210 a 220 millones de años. Sin embargo, los dinosaurios dominantes en esa época y los mamíferos del Mesozoico eran pequeños y de hábitos nocturnos. Recién a finales del Cretácico, con la extinción de los dinosaurios comenzó la espectacular radiación adaptativa de los mamíferos, que los llevó a ocupar una posición dominante durante la era cenozoica (Curtis *et al.*, 2008; Futuyma, 1983).

Los mamíferos actuales presentan características anatómicas únicas, destacando la endotermia (mecanismo termorregulador interno, por tanto, no dependen de una fuente de calor externa y se les denomina de forma coloquial animales de sangre caliente), la presencia de dos cóndilos occipitales, pelo en alguna etapa de su ciclo de vida, glándulas mamarias, diafragma completamente muscular que separa el tórax del abdomen, aorta proveniente del IV arco aórtico izquierdo, eritrocitos anucleados, pabellón auditivo y corteza cerebral proporcionalmente mayor que en otros vertebrados (Muñoz *et al.*, 2009).

Taxonómicamente los mamíferos se dividen en tres grupos diferenciados entre sí, fundamentalmente por la forma en la que se desarrollan sus crías. Tales grupos son: Monotremas (ovíparos, especies primitivas que ponen huevos), Marsupiales (placenta coriovitelina, especies que se caracterizan por un corto desarrollo en el útero materno

y que pasan gran parte del crecimiento agarrados a las glándulas mamarias del interior de la bolsa marsupial o marsupio) y placentados (placenta corio-alantoidea, especies que se caracterizan porque las crías son retenidas en el útero materno durante largo tiempo, donde son alimentadas a través de la placenta) (Hickman *et al.*, 2006). Respecto de su distribución, los mamíferos pueden ser terrestres, acuáticos y voladores. Entre los terrestres están los cursoriales (adaptados para correr), los arborícolas (viven en los árboles) y los fosoriales (adaptados a la excavación y vida subterránea) (Lawrence, 2003).

Desde los inicios de la historia de los pueblos originarios chilenos reconocieron como parte de su entorno a la fauna, en especial a la mastofauna, lo que se manifestaba en los diferentes nombres vernaculares indígenas que se han mantenido hasta el día de hoy, por ejemplo, el “zorro chilla.” Sin embargo, fueron naturalistas principalmente europeos, quienes recorrieron, colectaron, describieron y nominaron distintas especies pertenecientes a Chile (CONAMA, 2008). Dentro de los naturalistas destacados tenemos el aporte pionero del Abate Juan Ignacio Molina (1737-1839), sacerdote jesuita quien en 1782 publicó el extenso trabajo sobre la flora y fauna de Chile: *“Saggio sulla storia naturale del Chili”*. En dicha publicación Molina reconoció 36 especies de mamíferos, de los cuales describió 25 y nombró a 23 especies nuevas (CONAMA, 2008).

Los mamíferos nativos presentes en la totalidad del territorio nacional corresponden a 31 familias, 85 géneros y 163 especies, a esto hay que incluir 22 especies exóticas (Tamayo *et al.*, 1987; Contreras & Yáñez, 1995; Muñoz *et al.*, 2009; CONAMA, 2009, Iriarte 2008; D’Elía *et al.*, 2020). El orden Rodentia es el más diverso (64%) seguido por Carnivora (14%) y Chiroptera (11%); Marsupialia, Xenarthra y Artiodactyla no representan más del 6% del total de los mamíferos terrestres de Chile (CONAMA, 2008; Muñoz *et al.*, 2009; D’Elía *et al.*, 2020).

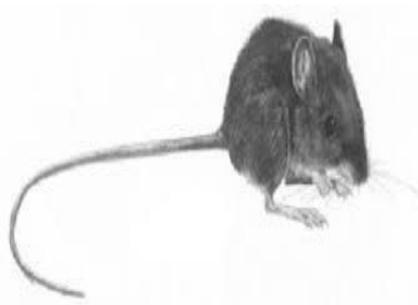
Pese a que Chile no presenta una alta diversidad en cuanto a mamíferos (con respecto a otros países sudamericanos), este alberga una riqueza taxonómica importante para ciertas familias presentes en Sudamérica. Por ejemplo, en el país habitan cinco de las seis especies que componen a la familia Chinchillidae, dos de las tres especies de la familia Abrocomidae, nueve de las 11 especies de la familia Octodontidae, y la totalidad de las especies que componen las familias Camelidae, Myocastoridae y Microbiotheridae descritas para Sudamérica. Además, es importante señalar que Chile tiene una alta tasa de endemismo de aproximadamente un 23 a 25% (Simonetti *et al.*, 1995; Simonetti, 1999; Figueroa *et al.*, 2001; Myers *et al.*, 2000; CONAMA, 2009; Ministerio del Medio Ambiente, 2014). Este marcado endemismo es más evidente en su porción central mediterránea, constituyendo el área geográfica nacional con mayor endemismo y cuyas características han determinado que se considere a la región de Chile central como uno de los 25 puntos prioritarios (hotspots) de biodiversidad a nivel global (Myers *et al.*, 2000).

Micromamíferos

Los mamíferos son un grupo diverso y de gran valor para nuestro patrimonio natural, donde 49 especies son marinas, 100 son de tipo terrestres, 163 nativas, 20 endémicas y 22 son especies introducidas (CONAMA, 2008; Mann, 1978; Muñoz-Pedrerros, & Yáñez, 2010; Iriarte, 2008; D'Elía *et al.*, 2020). En cuanto a la diversidad de formas, destacan los pequeños mamíferos o también conocidos como micromamíferos cuyas especies corresponden a todas

aquellas de tamaños reducidos como los roedores, murciélagos y marsupiales (Sesé, 2006). El concepto “micromamífero” es un término más bien coloquial y sin un valor taxonómico en sí, no obstante, es ampliamente utilizado por los mastozoólogos (Osgood, 1943; Mann, 1978; Muñoz *et al.*, 2000; Iriarte, 2008). Así, dado que es un parámetro subjetivo resulta muy difícil poder distinguir entre que se considera “macro” y que se considera “micro” y en ese sentido, como micromamíferos se suelen incluir a las especies de hábitos insectívoros como los quirópteros, roedores y lagomorfos (Sesé, 2006) (Figura 4).

Los micromamíferos en general tienen diversos hábitos de vida, en su mayoría son crepusculares y/o nocturnos, sin embargo, también existen formas diurnas (Mann, 1978). Son animales que, además, han conquistado diversos ecosistemas y adaptado sus formas de vida a ellas, ya sea volando como los *Chiroptera* (“murciélagos”), nadando como el mamífero anfibio *Myocastor coypus* (“coipo”), o viviendo bajo tierra como los *Talpidae* (“topos”) o fosorialmente (semi subterráneos) como los (“coruros”) *Spalacopus cyanus* y/o *Aconaemys fuscus*. Entre los mamíferos, el Orden Rodentia es el más diverso, con sobre 5000 especies descritas (Wilson & Reeder, 2005).



En Chile viven representantes de nueve familias de roedores, de las cuales siete son nativas. Aquí encontramos familias Cricetidae, Ctenomyidae, Chinchillidae, Cavidae, Octodontidae y Abrocomidae. En este contexto, muchas de las especies de estas familias presentan amplias distribuciones en Chile y países vecinos

Figura 4: Imagen de *Oligoryzomys longicaudatus* (Fuente: Palma, 2018).

(Iriarte 2008; D'Elía *et al.*, 2020). En consecuencia, se puede inferir algunas especies de micromamíferos que se podrían encontrar en el Humedal Cantarrana, potencialmente ya que como fue señalado, no existen antecedentes para la zona ni áreas aledañas. Hipotéticamente, en dicho humedal se podrían capturar las siguientes especies de roedores: *Rattus rattus* (“rata negra”), *Abrothrix olivaceus* (“ratón oliváceo”), *Rattus norvegicus* (“guarén”), *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón cola larga o colilargo”), *Mus musculus* (“laucha”) y *Abrothrix longipilis* (“ratón pelo largo”) (Muñoz-Pedrerros y Yáñez 2000; Vergara *et al.*, 2006; Iriarte 2008; Guzmán 2015).

Los micromamíferos son un ensamble de mamíferos cuya dinámica destaca por una mayor o menor abundancia de especies dependiendo del mes y estaciones del año, siendo su reproducción estacionaria y variable dependiendo de cada especie de roedor (*e.g.*, Kelt 1996; Meserve 1981). Por ejemplo, para las especies más comunes y abundantes (y las más probables de capturar en Cantarrana), Kelt (1996) estudiando la ecología de pequeños mamíferos a través de un fuerte gradiente ambiental, hayo que en la zona de Valdivia *Abrothrix olivaceous* (“ratón oliváceo”), tendía a concurrir a sitios donde existía mayor precipitación, temperaturas más bajas, alta cobertura herbácea y de hojarasca, teniendo una reproducción durante los meses de febrero y abril. Por otra parte, en Coquimbo Meserve (1981) encontró que *Abrothrix longipilis* (“ratón pelo largo”) era más común durante noviembre - enero y desde febrero a octubre, su densidad disminuía considerablemente. Meserve (1981) también indicó que, debido a la gran presencia de juveniles, su captura era de mayor éxito durante el verano, teniendo una reproducción estacional durante los meses de julio a noviembre. Antecedentes para ecosistemas de humedal sobre la dinámica de estas especies son casi nulos (Meserve, 1981).

Mamíferos de humedal

En las últimas décadas, los pequeños mamíferos han sido objeto de numerosos estudios dirigidos a conocer distintos aspectos de su biología. Su amplia distribución geográfica, considerando la variedad de ecosistemas en los cuales se encuentran y su importante papel en la dinámica de estos (Golley *et al.*, 1975), han dado lugar a líneas de investigación que van desde análisis puramente teóricos sobre su demografía (Chitty, 1970; Krebs, 1978), hasta estudios aplicados que abordan los problemas de su manejo y control. Desde el punto de vista taxonómico, los micromamíferos constituyen un grupo heterogéneo, aunque presentan rasgos biológicos comunes y singulares (Krebs, 1978).

Dentro de los ecosistemas que existen en Chile, están presentes los humedales donde existe una importante riqueza y abundancia de especies, pero no de mamíferos. La pobre literatura disponible da cuenta de una baja riqueza de especies reportada principalmente desde humedales no urbanos (Tabla 1).

Especies	Humedal	Tipo de Humedal	Referencias
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Tubul Raqui, Región de Biobío	No Urbano	Vergara <i>et al.</i> , (2008)
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Turberas de Magallanes	No Urbano	Guzmán (2015)
<i>Abrothrix longipilis</i>	Tubul Raqui, Región de Biobío	No Urbano	Vergara <i>et al.</i> , (2008)
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Tubul Raqui, Región de Biobío	No Urbano	Vergara <i>et al.</i> , (2008)
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Turberas, Región de Magallanes	No Urbano	Guzmán (2015)
<i>Abrothrix lanosus</i>	Turberas, Región de Magallanes	No Urbano	Guzmán (2015)
<i>Myocastor coypus</i>	Tubul Raqui, Región de Biobío	No urbano	Vila <i>et al.</i> , (2006); Vergara <i>et al.</i> , (2008)
<i>Lontra provocax</i>	Laguna Trinidad, Región de Los Lagos	No urbano	Fuentes & Arriagada (2023)
<i>Lontra felina</i>	Caleta Chome y San Vicente, Región de Biobío	No urbano	Poblete <i>et al.</i> , (2019)
<i>Chinchilla chinchilla</i>	Salar de Tara y Aguas Calientes, Región de Atacama	Urbano	Gallardo <i>et al.</i> , (2021)
<i>Neovison vison</i>	Lago Llanquihue, Región de Los Lagos	Urbano	Vila <i>et al.</i> , (2006)
<i>Rattus norvegicus</i>	Rio Lluta, Región de Arica y Parinacota	No urbano	Vila <i>et al.</i> , (2006)

Tabla 1. Listado de mamíferos reportado en la literatura y que viven y/o están asociados a ecosistemas de Humedales en Chile.

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación.

El enfoque de esta investigación es de carácter cuantitativo ya que utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente. Este enfoque confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población (Hernández, 2018).

Método

El método empleado en esta investigación corresponde a una investigación exploratoria, cuya finalidad es estudiar un problema que no está claramente definido (Hernández, 2010).

Unidad temporal

La presente investigación corresponde al tipo longitudinal, lo que quiere decir que los datos recopilados se obtienen en distintos momentos a lo largo del tiempo (Cairampona, 2015)

Diseño metodológico

El diseño de esta investigación es de carácter no experimental. Teóricamente el diseño no experimental es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Hernández, 2018).

Alcance de la investigación

El alcance de la investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, pues no hay una mayor manipulación o se busca generar un estudio experimental sobre la muestra y ayuda a familiarizarse con fenómenos desconocidos (Fernández, 2014).

Población

La población es el conjunto de elementos mediante los cuales se obtendrá información para construir los resultados de dicha investigación (Hernández, 2018). La población implicada en esta investigación son los mamíferos terrestres presentes en el Humedal Cantarrana.

Muestra

La muestra utilizada para realizar este estudio corresponde a los roedores presentes en el Humedal Cantarrana.

Unidad de análisis

La unidad de análisis es la distribución de las distintas especies de roedores a través de las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023 en el Humedal Cantarrana. Teóricamente la unidad de análisis se refiere al parámetro principal que se está investigando (Bisquerra, 2004).

Variables

Las variables en un estudio de investigación constituyen todo aquello que se mide, la información que se colecta o los datos que se recaban con la finalidad de responder las preguntas de investigación (Villasís *et al.*, 2016). Las variables implicadas en el desarrollo de esta investigación son:

Variable independiente: Estaciones climáticas (otoño, invierno y primavera).

Variable dependiente: Riqueza y abundancia de roedores en las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023.

Técnica de recolección de datos

Durante todo el periodo de estudio (marzo a diciembre 2023) diez salidas a Cantarrana fueron realizadas con el objetivo de coleccionar los datos. La captura de los roedores se realizó con trampas de captura viva tipo Sherman (Figura 5 a y b), las cuales son una especie de caja rectangular, desarmable y liviana, que se acciona al ejercer presión sobre una platina metálica. Este sistema permite que la puerta de entrada se mantenga sujeta en un doble piso, al pisar el animal sobre este, se acciona la puerta gracias a un resorte, encerrando al roedor sin sufrir ningún daño. Se buscan lugares estratégicos para poder colocar las trampas y donde puedan frecuentar los roedores. Para el posterior retiro, en una rama o árbol cercano se coloca un trozo de cinta de algún color llamativo. Cada muestreo se realizó una vez al mes y considero 20 trampas, las cuales se colocaron durante la tarde para ser revisadas al día siguiente. Estas se dejaron activas durante tres noches promediando así un número aproximado de 60 trampas/noches. Para cada monitoreo todos los micromamíferos capturados fueron medidos (mm), masados (gr), sexados (macho, hembra) y, para cada campaña la fecha y lugar de captura fueron registrados. Todos los animales muertos fueron fijados en alcohol, etiquetados (localidad, sexo y numero) y guardados en el laboratorio de biología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. Para las capturas, este seminario cuenta con un permiso de captura otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) bajo la resolución N°3211/2023 (ANEXO 1).



Figura 5. a. Trampa Sherman dispuesta en terreno con su respectiva cinta de color y **b.** retiro de trampa Sherman en terreno. Fotografías asociadas al Seminario de Título: Micromamíferos del Humedal Cantarrana, en la comuna de Los Ángeles.

Análisis de la información

Para cada muestreo realizado la información obtenida se ingresó a una planilla Excel, donde se registró la especie y fecha de captura, el sexo y las siguientes medidas: largo total, largo de la oreja y largo del cuerpo. Además, cada animal fue pesado. Los análisis se hicieron por estaciones climáticas y no por mes. Para cada estación se calculó las siguientes variables: promedio, desviación estándar y valores máximos y mínimos (María, 2007; Smith & Smith, 2007). Para analizar los datos también se realizó gráficos utilizando para ello el promedio de cada especie por estación climática. Finalmente, la proporción de machos y hembras fueron representados a través de gráficos y lo mismo por estación climática y especies capturadas.

Para la estimación del éxito de captura se aplicó la fórmula $(EC_1) = (C/T) \times 100$. Es la más comúnmente utilizada, con la cual se asume la funcionalidad de la totalidad de las trampas empleadas, donde el total de individuos capturados se divide por la cantidad de trampas utilizadas, multiplicado por cien para poder obtener el porcentaje (Woodman *et al.*, 1996).

CAPÍTULO 4: RESULTADOS.

Análisis general de los datos

Riqueza y abundancia

Durante el periodo de estudio (marzo a diciembre 2023) diez campañas de terreno fueron realizadas lo que permitió disponer de 180 trampas Sherman en el humedal Cantarrana de la ciudad de Los Ángeles (Figura 3). Tales trampeos permitieron la captura de 17 individuos de roedores pertenecientes a las siguientes tres especies: las de origen nativo *Abrothrix olivaceus* (“ratón oliváceo”) y *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón cola larga o colilarga”) y las alóctonas *Rattus rattus* (“rata negra”) (Figura 6).

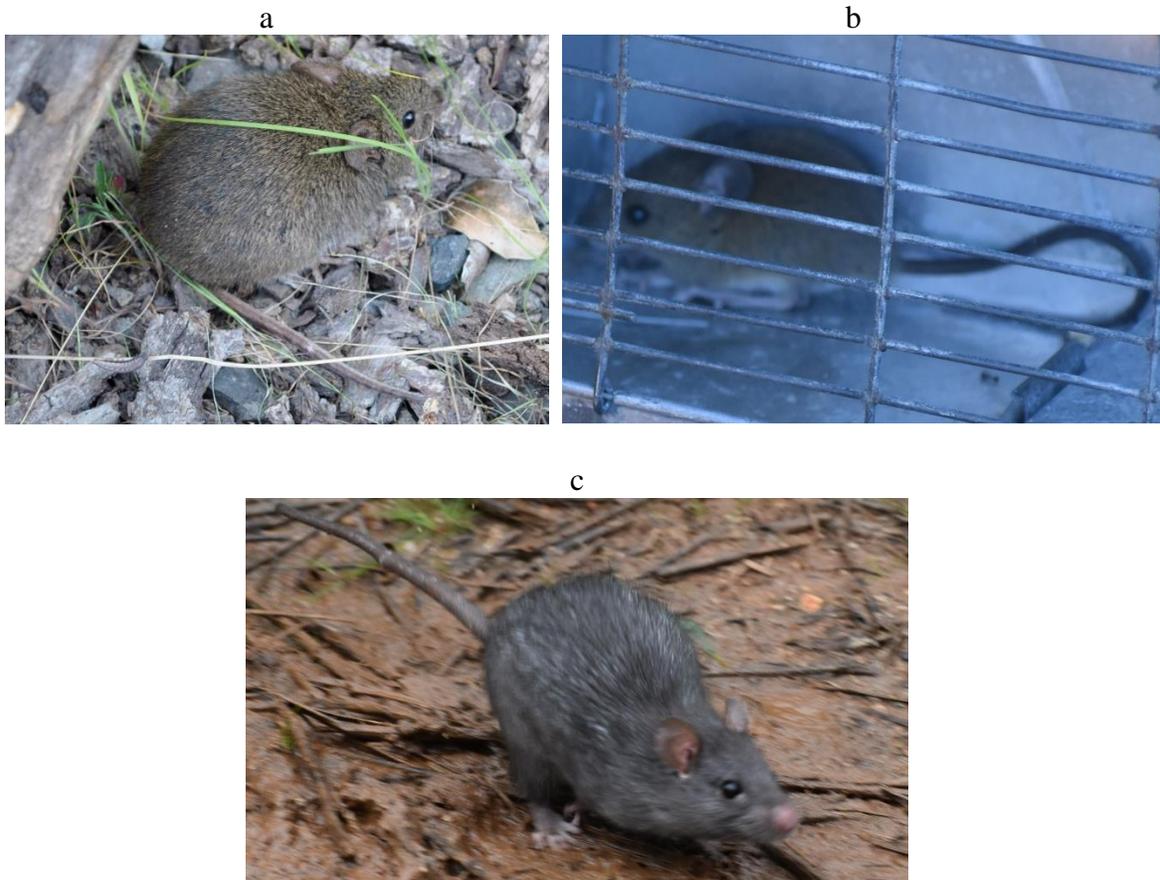


Figura 6. Especies de roedores capturadas en el humedal Cantarrana, Los Ángeles. **a.** *Abrothrix olivaceus* (“ratón oliváceo”); **b.** *Oligoryzomys longicaudatus* (“ratón colilarga”), **c.** *Rattus rattus* (“rata negra”). Fotografías, Jonathan Guzmán S.

De estas especies ambas nativas están en los extremos de las abundancias, con el ratón oliváceo siendo el más abundante, mientras que *Oligoryzomys longicaudatus* con el menor número de individuos capturados (Figura 7). Para todo el periodo estudiado, se obtuvo un 9,44% de éxito de captura.

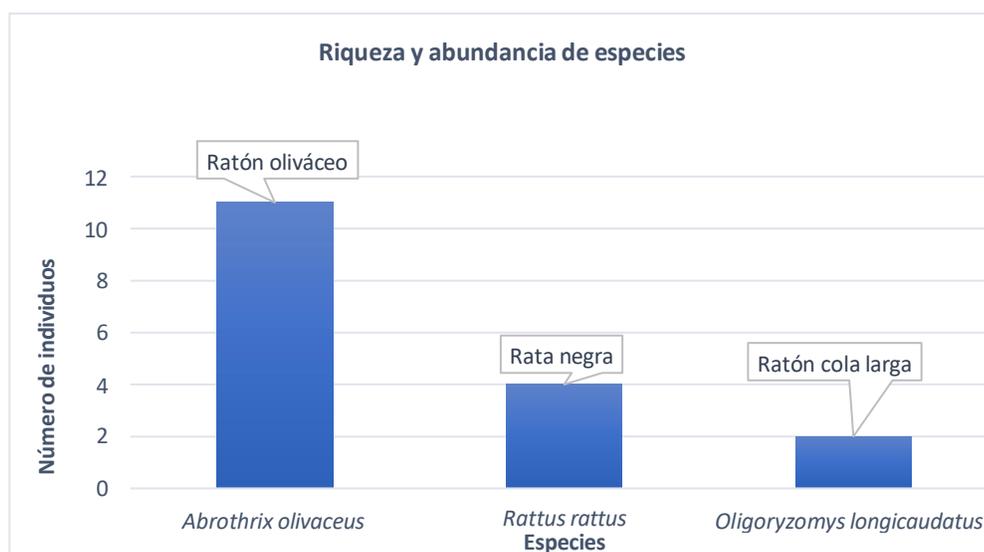


Figura 7. Riqueza y abundancia (absoluta) de roedores capturados en el humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles, durante las nueve campañas entre marzo y noviembre del año 2023.

Las especies *Abrothrix olivaceus* y *Rattus rattus* dominan claramente las capturas realizadas en el humedal y ambas constituyen en su conjunto, 15 individuos del total, obteniendo un 88,2% de los roedores capturados. Se observa, además, una baja proporción de *Oligoryzomys longicaudatus* en nuestros registros (Figura 7).

Riqueza y abundancia por estaciones

Para las tres estaciones climáticas analizadas en 2023 (otoño, invierno y primavera), *Abrothrix olivaceus* fue el roedor más abundante con un 64,7% (n = 14) del total de especies capturadas; le siguió *Rattus rattus* con el 23,5% (n = 4) y finalmente esta *Oligoryzomys longicaudatus* con el 11,8% (n = 2) restante (Figura 8). El análisis por estación muestra que ninguna especie se capturo en las tres estaciones. Así, *A. olivaceus* y *O. longicaudatus* se registran solo en otoño y primavera, pero no en invierno. Por otra parte, *R. rattus* no se capturó en primavera, pero si en otoño e invierno (Tabla 2).

Para las tres estaciones del año (otoño, invierno y primavera) del año 2023, desde marzo hasta diciembre se evidencia que mayo fue el mes con mayor abundancia de roedores (Figura 6) teniendo una captura de 6 individuos *Abrothrix olivaceus*, 1 individuo *Rattus rattus* y 1 individuo *Oligoryzomys longicaudatus*, teniendo un total de 8 individuos (Tabla 2).

Especies	Nombre común	Estaciones climáticas									
		Meses									
		Otoño 2023			Invierno 2023				Primavera 2023		
		Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	2	2	6				1			
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga			1				1			
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	1		1	1						
Total		14			2				-		
\bar{x} (σ)		1,2 (1,7)			0,4 (0,4)				-		
Min – Max		1 - 6			1				-		

Tabla 2. Distribución de abundancia de roedores capturados en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles por estaciones climáticas y meses del año 2023.

– sin datos

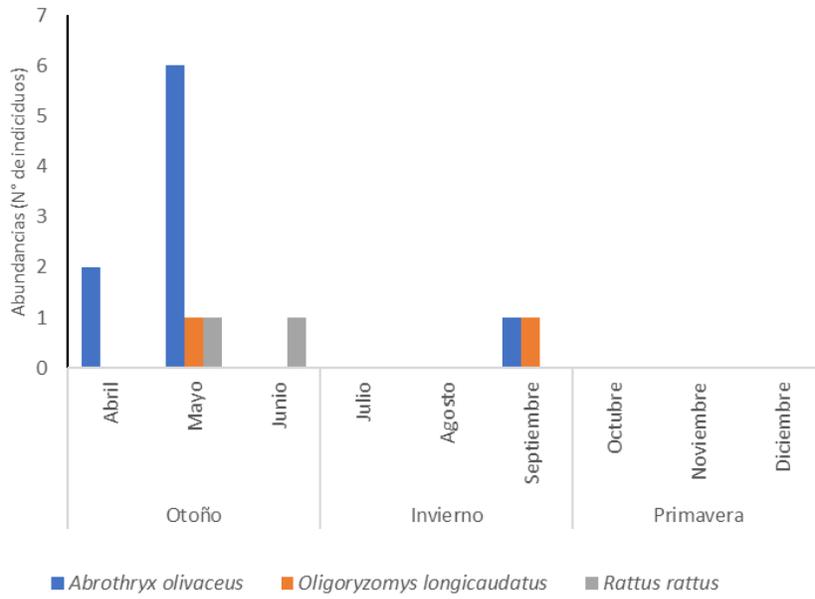


Figura 8. Distribución de abundancias de roedores capturados en el Humedal Cantarrana, comuna de los Ángeles por estaciones climáticas y meses del año 2023.

Riqueza y abundancia por especie

En el caso de la especie *Abrothrix olivaceus* se obtuvo un mayor número de capturas durante el mes de mayo con cinco individuos hembras, correspondiente al 55,0% del total de los roedores capturados durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023 y un individuo macho, correspondiente al 11,1% del total de los ejemplares capturados durante las estaciones de otoño, invierno y verano del año 2023. El análisis muestra que durante los meses de junio a agosto y octubre a diciembre las capturas decayeron para *Abrothrix olivaceus* (Figura 9). Si se observan los datos por sexos, se evidencia una menor proporción de capturas para machos (33,3%, n = 3) que de hembras (66,7%, n = 6).

		Meses	<i>Abrothrix olivaceus</i>		<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀
Estaciones climáticas	Otoño	Marzo	2					2
		Abril	1	1				
		Mayo	1	5	1		1	
		Junio					1	
	Invierno	Julio						
		Agosto						
		Septiembre	1		1			
	Primavera	Octubre						
		Noviembre						
		Diciembre						
	Total		3	6	2		2	
	\bar{x} (σ)		0,7 (0,5)	0,6 (1,6)	0,2 (0,42)	-	0,2 (0,42)	0,2 (0,63)
Min - Max		0 - 2	1 - 5	0 - 1	-	0 - 1	0 - 2	

Tabla 3. Riqueza, abundancia y proporción de sexos para el ensamble de roedores en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023.

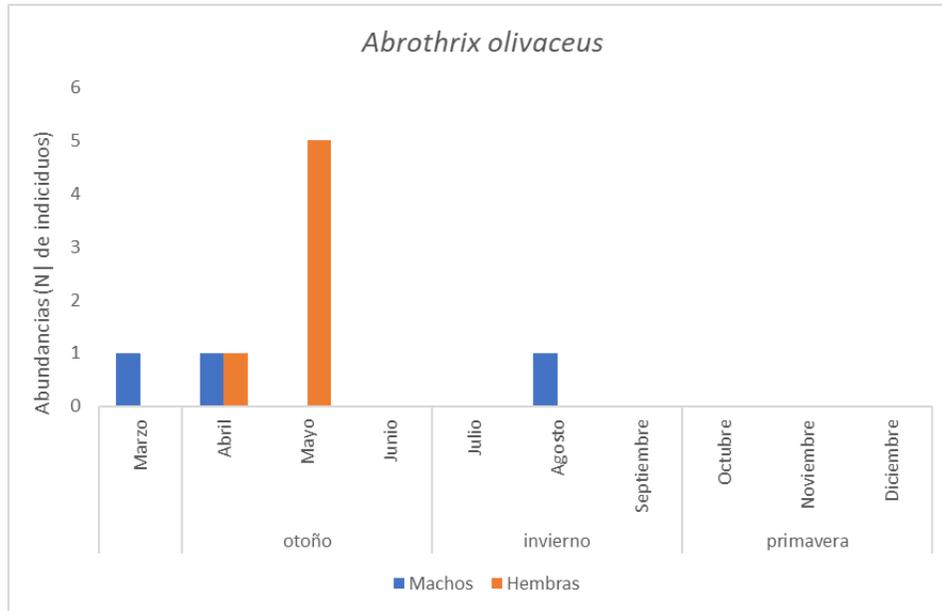


Figura 9. Riqueza, abundancia y proporción de sexos para el ensamble de *Abrothrix olivaceus* en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023.

Para la especie *oligoryzomys longicaudatus* se obtuvo un mayor número de capturas durante los meses mayo y septiembre con solo dos individuos machos. El análisis evidencia que durante los meses marzo, abril, junio, julio, agosto, octubre, noviembre y diciembre no se logró la captura de ningún individuo ($n = 0$). Si se observa el total de individuos machos capturados durante las tres estaciones en estudio corresponde al 100% ($n = 2$) y las hembras 0.0% ($n = 0$).

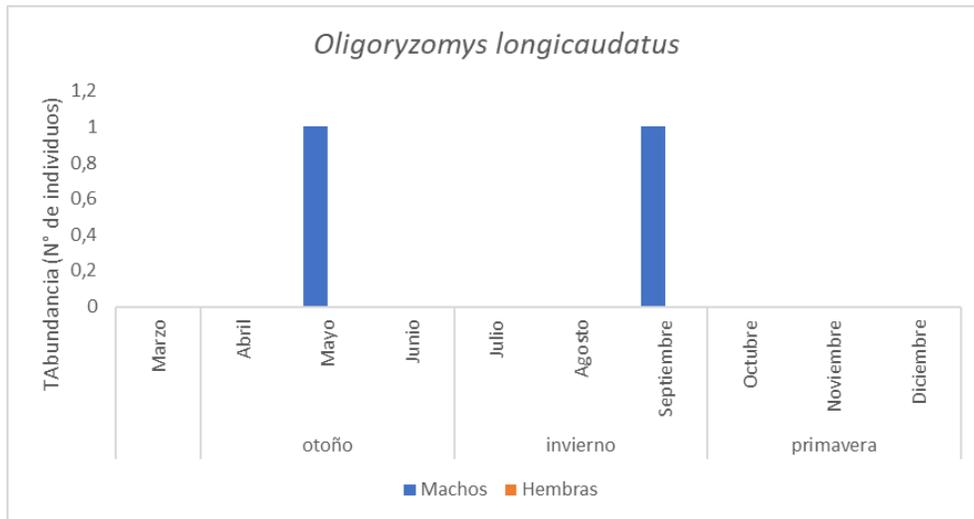


Figura 10. Riqueza, abundancia y proporción de sexos para el ensamble de *Oligoryzomys longicaudatus* en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023.

Para la especie *Rattus rattus* se obtuvo un mayor número de capturas durante el mes de marzo, con un total de dos individuos correspondientes al 50.0% del total capturado durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023. El análisis evidencia que existe un equilibrio entre la cantidad de machos y hembras capturados con un 50% correspondiente a los machos ($n = 2$) y un 50.0% correspondiente a las hembras ($n = 2$).

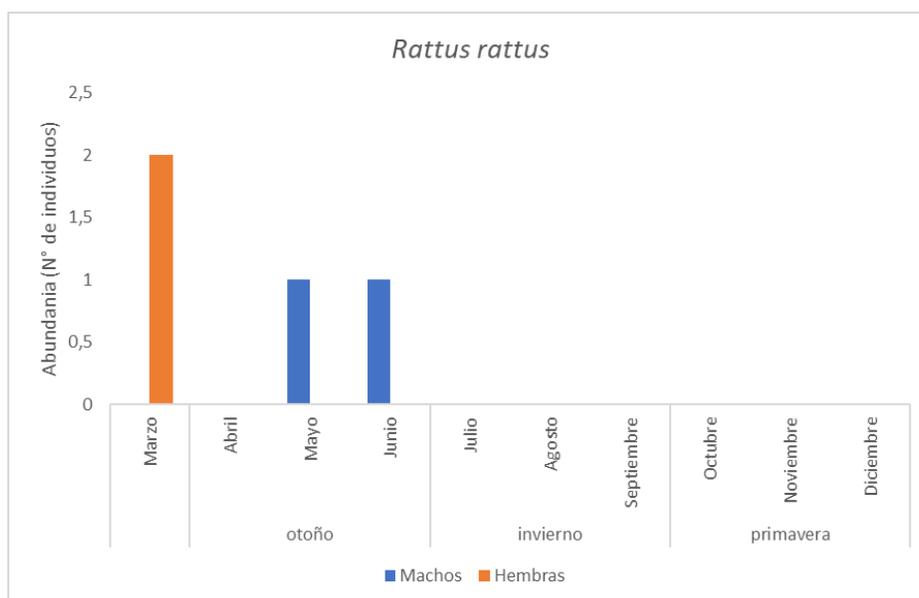


Figura 11. Riqueza, abundancia y proporción de sexos para el ensamble de *Rattus rattus* en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles durante las estaciones de otoño, invierno y primavera del año 2023.

Medidas morfométricas y pesos.

Respecto a las medidas externas para cada especie destaca que en promedio los individuos *Rattus rattus* fueron los de mayor longitud total (LT) cuyos rangos fluctuaron entre los 130 mm y 170 mm, mientras que *Abrothrix olivaceus* presentó la menor longitud total (LT) cuyos rangos fueron 127 mm y 167 mm. En cuanto al peso de los individuos, *Rattus rattus* nuevamente fueron los de mayor masa, con un peso que promedia los 184 gr seguida por *Oligoryzomys longicaudatus* con un peso de 25,5 gr en promedio la especie de menor peso fue *Abrothrix olivaceus*, con un peso promedio de 23,5 gr.

Caracteres		<i>Abrothrix olivaceus</i>		<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
		♀	♂	♂	♀	♂	♀
Longitud Total	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	133,3	144,4	225,0	-	299,0	362,0
	σ	12,5	18,1	35,4	-	103,9	16,9
	min. - máx.	120.-150	125.-167	200.-250	-	225.-372	350.-374
Longitud cola	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	57,5	62	145	-	154	176,5
	σ	12,1	12,6	35,4	-	33,0	2,1
	min. - máx.	45.-80	50-83	120.-170	-	130.-178	175.-178
Longitud oreja	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	9,8	9,6	12	-	16	23
	σ	1,16	3,3	0	-	8,5	1,4
	min. - máx.	5.-8	7.-15	12.-12	-	10.-22	22.-24
Longitud tarso con uña	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	10,1	13,2	14,5	-	21,5	23
	σ	1,16	5,6	0,7	-	12,02	1,41
	min. - máx.	8.-11	10.-23	14.-15	-	13.-30	34.-36
Longitud uña	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	1	1,2	2	-	2	2
	σ	0	0,4	0	-	0	0
	min. - máx.	1.-1	1.-2	2.-2	-	2.-2	2.-2
Peso (gr)	n	6	5	2	-	2	2
	\bar{x}	20,1	22,6	25,5	-	192	110,5
	σ	29,4	126,2	41,7	-	115,9	4,94
	min. - máx.	16,4.- 24,4	17,9.- 25,9	22,6.- 28,5	-	110.-274	107.-114

Tabla 4. Promedio de medidas externas, además del peso para las especies consideradas en la investigación (medidas en milímetros). Se considera las medidas para machos y hembras de *Abrothrix olivaceus*, *Oligoryzomys longicaudatus* y *Rattus rattus*. - sin dato.

Estados de conservación.

Las tres especies de roedores aquí informadas no presentan problemas de conservación según la IUCN (Unión internacional para la conservación de la naturaleza). Así mismo el Libro Rojo de los Vertebrados Chilenos indica que estas especies de roedores se consideran de preocupación menor (LC) y el Ministerio del medio ambiente no menciona estas especies con problemas de conservación (Tabla 7).

CLASE / Especies	Estados de Conservación			
	Ministerio del Medio Ambiente (2023)	IUCN 2023.2	SAG 2015	Glade (1993)
CLASE MAMMALIA				
<i>Abrothrix olivaceus</i>	--	LC	--	LC
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	--	LC	--	LC
<i>Rattus rattus</i>	--	--	--	--

Tabla 5. Estado de conservación para las especies capturadas en el Humedal Cantarrana, comuna de Los Ángeles. LC = preocupación menor, (--) = No se encuentran bajo ningún rango o criterio de conservación.

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN.

Riqueza y abundancia de roedores

El Humedal Cantarrana (comuna de Los Ángeles) carece de antecedentes sobre los roedores que allí habitan, siendo los datos aquí presentados los únicos disponibles a la fecha y vienen a llenar el vacío en el conocimiento de la fauna del sector. Previamente sólo se conocían datos anecdóticos en la prensa local (Guzmán 2023) y presentaciones a jornadas de especialistas (Guzmán *et al.* 2023 a y b). Sobre la riqueza del humedal, en Cantarrana fueron capturadas las especies, *Abrothrix olivaceus*, con una abundancia del 64,0% *Oligoryzomys longicaudatus* con una abundancia de 11,7% y *Rattus rattus* con una abundancia de 23,5% en todo el estudio y durante las estaciones de otoño, invierno y primavera (Tabla 2). Vergara *et al.*, (2008), citan para el humedal Tubul-Raqui (Provincia de Arauco) la presencia de las especies nativas: *Abrothrix olivaceus*, *Abrothrix longipilis* y *Oligoryzomys longicaudatus*, siendo el único estudio en la región que aborda los micromamíferos de humedal. Por otra parte, Guzmán (2015) amplía esta diversidad ya que reporta la presencia de *Abrothrix lanosa* par una turbera de Magallanes (Tabla 1). En consecuencia, los datos aquí aportados están en la línea de lo poco conocido sobre mamíferos para estos ecosistemas. Lo anterior es relevante, ya que, si bien el número de especies capturado es bajo, estos datos destacan por ser obtenidos en terreno y en una escala temporal longitudinal prolongada y constante de 10 meses, cubriendo así las estaciones de otoño, invierno y primavera de 2023. Mas allá de los datos de Vergara *et al.* (2006), Guzmán (2015) y los aquí presentados, todo lo que se conoce sobre estos animales son citas basadas en obras generales de mastozoología y/o papers generales que infieren y/o hipotetizan las distribuciones de las especies por el tipo de hábitat (*e.g.*, Osgood,1943; Iriarte, 2008; Muñoz-Pedreros & Yáñez 2009), pero no constituyendo en sí, nuevos registros distribucionales. En ese contexto, la información aquí presentada es una base para complementar con estudios más acabados y de mayor alcance temporal, que integren nuevas herramientas y/o metodologías como la dieta de rapaces, carnívoros y/o marcaje-recaptura, entre otros.

Respecto de las abundancias por estaciones hubo claras diferencias; una alta abundancia y riqueza en otoño y una baja muy considerable de individuos en invierno. En ese contexto nuestros resultados están acorde a lo encontrado por Sportono (2000) para las especies capturadas. Independiente del ecosistema, *Abrothrix olivaceus* tiene sus mayores abundancias en otoño al igual que *Oligoryzomys longicaudatus* que es más abundante en las estaciones de verano y otoño, disminuyendo considerablemente en invierno. Estudios realizados por Iriarte (2008) y Osgood (1943) indican que *Abrothrix olivaceus* y *Oligoryzomys longicaudatus* tienen tendencias similares para sus abundancias con mayor número de especímenes en la época otoñal y menor en primavera. Así, nuestros datos están acorde a lo ya conocido para estos roedores donde se indica que en otoño la especie con más abundancia fue *Abrothrix olivaceus*, en invierno *Rattus rattus* y en primavera solo se capturaron dos especies de las cuales una fue *Abrothrix olivaceus* y la otra *Oligoryzomys longicaudatus* (Osgood, 1943; Mann, 1978; Iriarte, 2008; Muñoz *et al.*, 2009; Muñoz *et al.*, 2010; Celis *et al.*, 2011; Sportono, 2000).

Respecto al roedor exótico *Rattus rattus*, se tienen registros que señalan que sus mayores capturas ocurren entre enero a marzo para la zona central del país; mientras que en el sur el incremento en sus poblaciones se inicia entre noviembre a marzo (Lobos *et al.*, 2005). Por lo tanto, el registro en el Humedal cantarrana es consecuente con la dinámica poblacional para esta especie y coincide con las líneas de capturas de las especies mencionadas, ya que en su mayoría fueron encontradas en el mes de marzo y en una menor cantidad en mayo – junio. En cuanto al bajo número de individuos capturados en cada muestreo, diversas son las variables que pueden ser invocadas, como por ejemplo el número de muestreos, localización y la ausencia de cebos en las trampas (Muñoz *et al.*, 2009); cambio en el comportamiento de los roedores según las condiciones del hábitat y estaciones del año debido al cambio de temperatura y condiciones del ambiente entre los diferentes meses del año (Bozinovic & Merritt, 1991; Gonzáles *et al.*, 2004). Cabe destacar que el humedal Cantarrana se encuentra ubicado dentro de un predio municipal, donde existen invernaderos y criaderos de

perros. Además, en dicha zona cada cierto tiempo se realizan campañas de desratización para evitar que los roedores se acerquen a estos sitios, siendo esto otro factor que podría estar afectando y/o explicar la baja captura de roedores.

En cuanto a los datos sobre las longitudes asociada a la morfología de las especies estudiadas, se evidencia una diferencia entre las longitudes totales de machos y hembras para dos de las tres especies capturadas. En el caso de *Abrothrix olivaceus* se tiene un promedio de 133,3 mm para hembras y 144,4 mm en machos, en cambio, para *Rattus rattus* se tiene una longitud total promedio de 362,0 mm en hembras y 298,5 mm en machos (Tabla 4). Tales diferencias son típicas para estas especies y estos datos están en los rangos conocidos para estos roedores (Mann 1978). Con respecto al peso, se evidencia una diferencia entre machos y hembras, donde *Abrothrix olivaceus* tiene un peso promedio de 20,1gr para hembras y 15,4 gr en machos, teniendo un peso promedio mayor en hembras y menor en el caso de los machos. Para *Rattus rattus* se observa un peso promedio de 110,5 gr en hembras y 192,0 gr en machos teniendo un peso promedio menor en hembras y mayor en machos. Según la literatura enfocada en roedores (Mann, 1978; Kelt, 1989; Iriarte, 2008) indican que la longitud y el peso de un roedor depende de la etapa de vida en la que este se encuentre (cría, juvenil o adulto) y en el caso de las hembras también influye su etapa reproductiva, por lo tanto, las longitudes aquí informadas primero se corresponden con las conocidas para estas especies, y segundo la variación observada es atribuible a la ontogenia de cada especie.

Estados de conservación de los roedores

En referencia al estado de conservación de los roedores capturados en el humedal Cantarrana se puede observar que *Abrothrix olivaceus* y *Oligoryzomys longicaudatus* son especies que de acuerdo al Ministerio del Medio Ambiente, la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el Libro rojo de los vertebrados chilenos (Glade, 1993) están categorizadas como de consideración menor (LC) (Tabla 5), quedando fuera de los rangos de peligro y en consecuencia positivo tanto para la especie, ecosistema y humanidad, debido al gran rol de los roedores ya que son dispensadores de semillas y fuente importante de alimento para muchos depredadores (Mann, 1978). Sin embargo, la presencia de *Rattus rattus*, representa una amenaza para roedores nativos y también para la biodiversidad, siendo algunas de sus consecuencias, la depredación, transmisión de parásitos y enfermedades, la modificación de hábitat, así como la alteración de redes tróficas (Jacksic, 1998). Afortunadamente en el humedal Cantarrana, existe una alta abundancia de *Abrothrix olivaceus*, la que al parecer no se ve afectada por la especie exótica. Sin embargo, lo anterior debe ser considerado una hipótesis más que un hecho en sí.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.

Conclusiones

- Para el Humedal Cantarrana, ubicado en la comuna de Los Ángeles se identificó la presencia de tres especies, dos de ellas nativas y una exótica. Dentro de las nativas se encontró al roedor *Abrothrix olivaceus* y *Oligoryzomys longicaudatus*. La exótica fue *Rattus rattus*.
- La especie con mayor abundancia fue *Abrothrix olivaceus* y secundariamente *Rattus rattus*. Al analizar por estación, en otoño la especie más abundante fue *Abrothrix olivaceus* y en invierno solo se registró un individuo de especie *Rattus rattus*.
- La riqueza de especies aquí informada coincide con la distribución geográfica propuesta por Osgood (1943), Mann (1978), Celis *et al.*, (2011), Iriarte (2008) y Figueroa *et al.*, (2006) entre otros.
- Se rechazan las dos hipótesis nulas aquí propuestas, las cuales indican que la riqueza de roedores y sus abundancias son constantes a través del año en el Humedal Cantarrana. En consecuencia, esta investigación aprueba las hipótesis alternativas que indican que la riqueza de especies de roedores y sus abundancias no son constantes a través del año en el Humedal Cantarrana.

Limitaciones.

Se visualizaron las siguientes limitaciones:

Para la comparación de la riqueza y abundancia de las especies de roedores entre estaciones del año se debería considerar también la estación de verano, por lo que el tiempo es una de las principales limitaciones. Por otra parte, el sector donde se encontraba el humedal correspondía a un predio municipal, por lo que se encontraba en mal estado y muy alterado por la acción antrópica, alterando negativamente la muestra de la investigación.

Proyección.

Se propone la continuación de este estudio abarcando un área y un tiempo más extenso, donde se puedan abarcar las cuatro estaciones del año en su totalidad para poder obtener datos claros y precisos acerca de la biología de los micromamíferos y conocer más acerca de su historia natural, además de complementarlos con análisis indirectos tales como estudios de la dieta de las especies que habitan en el ecosistema.

Bibliografía

- Agudelo Viana, L. G., & Aigner Aburto, J. M. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental.
- Arroyo, M.T.K.; P.A. Marquet; C. Marticorena; J. Simonetti; L. Cavieres; F. (2006). *El Hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación*. En: P. Saball; M.K. Arroyo; J.C. Castilla; C. Estades; J.M. Ladrón De Guevara; S. Larraín. et al. (Eds.). Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos. Santiago, Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Pp. 94-99.
- Benavides, F. J., & Guénet, J. (2003). *Manual de genética de roedores de laboratorio: principios básicos y aplicaciones*.
- Bogni, L & Benedetti, L. (2004). *Roedores: medidas de prevención y control*. Carpeta técnica INTA. www.produccion-animal.com.ar.
- Caballero, C. M. (2022). *Un total de 83 humedales urbanos han sido reconocidos por el Ministerio de Medio Ambiente gracias a la ley que permite protegerlos*. País Circular. <https://www.paiscircular.cl/medio-ambiente/29922/>.
- Cairampoma, M. (2015). *Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación*. Redvet. *Revista electrónica de veterinaria*, Vol. 16(1), 1- 14.
- CONAMA (2005) *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile*. CONAMA, Santiago
- CONAMA (2008): Anteproyecto de Normas Secundarias de calidad ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue Resolución Exenta N° 4275, 03 de

noviembre de 2008, Publicado Diario Oficial 15 de noviembre, 2008. Dirección Ejecutiva CONAMA, Chile.

- CONAMA (2005) *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile*. CONAMA, Santiago.
- CONAMA (2013) *Biodiversidad de Chile*. Recuperado en <http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/w3-propertyvalue-15608.html>.
- Correa, Urrutia & Figueroa. (2011). Estado del conocimiento y principales amenazas de los humedales boscosos de agua dulce de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 84(3), 325-340.
- Curtis, H., Barnes, S., Schenek, A., & Massarini, A (2008). *Biología* (7^{ed}). México: Editorial Medica Panamericana.
- Chile, país de humedales: 40 mil reservas de vida. (2018).
- D'Elía, G., Canto, J., Ossa, G., Verde-Arregoitia, L. D., Bostelmann, E., Iriarte, A., Amador, L., Quiroga-Carmona, M., Hurtado, N., Cadenillas, R., & Valdez, L. (2020). Lista actualizada de los mamíferos vivientes de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 69(2), 67-98. <https://doi.org/10.54830/bmnhn.v69.n2.2020.6>
- Fernández, C., Baptista, P. y Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.
- Futuyma, D. J. (1983). *Science on trial: the case for evolution* (p. 82). New York.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*, México. Red Tercer Milenio. Recuperado

en

www.aliat.org.mx/.../Axiologicas/Metodologia de la investigacion.pdf.

Consultado en junio 05 del 2023.

- Guzmán, J. (2023). *Listado preliminar de la biodiversidad vertebrada de los humedales Cantarrana y Laguna el Avellano en Los Ángeles, Biobío, Chile*. [file:///C:/Users/Alumno/Downloads/Informe%20preliminar ENERO 2023%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Alumno/Downloads/Informe%20preliminar ENERO 2023%20(3).pdf).
- Guzmán, J. Briones, R. Filippini, V & Díaz-Páez, H. (2023). *Aves, reptiles y anfibios del humedal urbano Cantarrana en la comuna de Los Ángeles: ¿o se conserva o desaparece?* IV Reunión Bienal International Association for Landscape Ecology Capítulo Regional -Chile.
- Glade Carreño, A. (1993). *Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- JAKSIC, F (1998) *Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile*. Biodiversity and Conservation 7: 1427-1445.
- Jaramillo, A. (2003). *Field guide to the Birds of Chile: Including the Antarctic Peninsula, the Falkland Islands and South Georgia*. Helm.
- Krebs, C. (1978). *A review of the Chitty hypothesis of population regulation*. Can.J. Zool. 56: 2463-2480
- Krebs, C. (1985). *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. (2ºed.). Editorial Interamericana. 753 pp.

- Kelt, D. (1989). *Biogeography and assemblage structure of small mammals across a transition zone in southern Chile*. Unpubl. MS thesis, Northern Illinois University, DeKalb, IL.
- Vila, I. (2006). *Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile*. Editorial Universitaria.
- Mann, G. (1978). *Los pequeños mamíferos de Chile*. Gayana, Zoología 40: 1-342.
- Maria, M. L. J. (2007). *Estadística descriptiva*. ALFA CENTAURO.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*. Tercera Edición. Tomo I 4 páginas. Santiago de Chile.
- Muñoz-Pedrerros, A., Fletcher, S., Yáñez, J. M., & Sánchez, P. (2010). *Diversidad de micromamíferos en tres ambientes de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Región de Valparaíso, Chile* (Vol. 74). <https://doi.org/10.4067/s0717-65382010000100003>.
- MMA - Ministerio de Medio Ambiente. (2018). *Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022*. Santiago, Ministerio de Medio Ambiente Chile. 33p
- O, A. E. S. (2000). *Biología de roedores reservorios de hantavirus en Chile. revista chilena de infectología*, 17(3). <https://doi.org/10.4067/s0716-10182000000300003>
- Osgood, W. (1943). *The mammals of Chile*. *Field Museum of Natural History*, Zoological Series 30: 1-268.

- Palma, L. (2018). *La importancia de la taxonomía para la conservación biológica* - *Diario Paillaco*. <https://www.diariopaillaco.cl/noticia/medio-ambiente/2018/05/la-importancia-de-la-taxonomia-para-la-conservacion-biologica>.
- Pearson, O. (1995). *Claves comentadas para la identificación de los pequeños mamíferos de los parques Nacionales Nahuel Huapi o Lanín del sur de Argentina*. *Mastozoología Neotropical* V2, N°2.
- RAMSAR (2010) *Uso racional de los humedales: conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales*. Manuales RAMSAR para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 1. Secretaría de la Convención de RAMSAR, Gland.
- RAMSAR (2015) *Humedales para nuestro futuro*.
- Sampieri, R. H., & Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. <http://104.207.147.154:8080/handle/54000/1292>
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). *Ecología*. ADDISON WESLEY.
- Trenas, F. R. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*
- Vergara O., M.F. Saavedra & J.C. Ortiz. (2008). Capítulo IV: *Micromamíferos del humedal Tubul-Raqui*. En: Vergara O., P. Carrasco-Lagos, M.F. Saavedra & J.C Ortiz (eds). *Fauna del humedal Tubul-Raqui, Provincia de Arauco, Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad: 5-8*. Editorial Diario el Sur, primera edición, Concepción, 72pp.

- Villasís, M. A & Miranda, M. G. (2016). *El protocolo de investigación IV: las variables de estudio.*
- Walton, A. I. (2008). *Mamíferos de Chile.*
- Woodman N., Timm R., Slade N & Doonan T. (1996). *Comparison of traps and baits for censusing small mammals in Neotropical lowlands.* J. Mamm 77:274-2

Anexos y Aprendizices

Fichas especies capturadas en el Humedal Cantarrana



Especie: *Abrothrix Olivaceus*

Origen: nativo.

Hábitat: bosques y matorrales nativos. También en zonas rurales y plantaciones forestales con abundante vegetación.

Distribución de la especie en Chile: desde la Región de Arica hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluyendo la Isla de Chiloé.

Amenazas a su conservación: Pérdida y degradación del hábitat y disminución de la cobertura vegetal. Incendios forestales. Uso indiscriminado de venenos y agroquímicos en zonas agrícolas y plantaciones forestales.

Descripción e historia natural: el ratón oliváceo es un pequeño roedor (20 – 40 g) de orejas pequeñas y de cola más corta que su cuerpo. Sin embargo, se ha descrito un mayor tamaño de la cola en las poblaciones asociadas al bosque templado. Se caracteriza por presentar un pelaje con tonos gris parduzco en el dorso y amarillento en el vientre. De hábito nocturno y crepuscular, habita en el suelo de bosques y matorrales entre troncos y cavidades, bajo rocas o galerías construidas por otros animales. Su estrategia de defensa consiste en quedarse inmóvil intentando pasar desapercibido frente a sus depredadores. Su dieta omnívora incluye esencialmente semillas e invertebrados, incluyendo frutos de arbustos como chauras y chilcos, hongos, vegetales y pequeños vertebrados como juveniles de otros roedores.

Fuente: Iriarte (2008).



Especie: *Oligoryzomys longicaudatus*

Origen: Nativo

Hábitat: Sectores precordilleranos, zonas rurales y cerca de cursos de agua

Distribución de la especie en Chile: desde la Región de Arica hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluyendo la Isla de Chiloé.

Amenazas a su conservación: Pérdida y degradación del hábitat y disminución de la cobertura vegetal. Incendios forestales. Uso indiscriminado de venenos y agroquímicos en zonas agrícolas y plantaciones forestales.

Descripción: Es un ratón pequeño, del tamaño de un puño. Su cola mide entre 11 y 15 cm. de largo, mientras que su cuerpo apenas alcanza entre 6 y 8 cm, se reconoce su desplazamiento dando saltos y en general sus hábitos son vespertinos o nocturnos, Prefiere hábitats silvestres, no urbanos, boscosos y cerca del agua, evita pastizales y lugares abiertos, se acerca al hombre cuando las casas o dependencias están deshabitadas, al buscar alimento, especialmente, cuando hay sobrepoblación de éstos o cuando han sido desplazado de su hábitat por fenómenos como incendios y tala de bosques.

Fuente: Iriarte (2008).



Especie: *Rattus rattus*.

Origen: Especie nativa de la India

Hábitat: selvas, bosques, desiertos, tundras, montañas y pastizales de todo el mundo.

Distribución de la especie en Chile: Desde la Región de Arica hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluyendo la Isla de Chiloé.

Descripción: Es un roedor delgado, su cuerpo mide de 16 a 22 cm de longitud, su peso promedio es de 150 y 230 g. El pelaje es grisáceo - negro o gris, con el dorso casi negro hacia la cola y sobre el vientre un color gris ligero, amarillo pálido o blanco. La cola es más larga que el cuerpo, mide de 17 a 24 cm, sin pelos, pero cubierta de escamas que forman anillos. Las orejas son grandes, amplias y delgadas, el hocico tiene forma de punta. Tienen un promedio de vida corto, viven entre 3 a 5 años.

Fuente: Iriarte (2008).

Permiso de Colecta Científica SAG



RESOLUCIÓN EXENTA N°: 3211/2023

AUTORIZA AL SR. JONATHAN ALEXÍ GUZMÁN SANDOVAL LA CAPTURA DE MICROMAMÍFEROS CON FINES DE INVESTIGACIÓN.

Santiago, 24/05/2023

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 08 de mayo de 2023; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio; la ley N°4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, el D.S. N° 389, de 2014, del Ministerio de Agricultura; DFL R.R.A. N° 16 de 1963 con las modificaciones introducidas por el DFL N0 15 de 1968; la Ley N0 17.286; el D.L. N° 263; el DFL N° 19- 2345 de 1979; la Ley N° 16.640 y Decreto exento N° 389 de 14 de noviembre del 2014 y la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013 y Resolución N° 908 del 13 de febrero de 2012 del Director Nacional, que Aprueba Instructivo Técnico de Comunicación de Resultados de Laboratorios de Diagnostico Veterinarios.

CONSIDERANDO:

1. Que para fines de investigación el Señor Jonathan Alexi Guzmán Sandoval solicita permiso de captura de especies protegidas de la fauna silvestre.

RESUELVO:

1. Autorízase al Sr. Jonathan Alexi Guzmán Sandoval, RUN N°13.743.129-7, con domicilio en Los Cóndores parcela Y-27, comuna de Los Ángeles, Región de Bio-Bío, la captura de micromamíferos bajo las condiciones de la presente Resolución.
2. Se autoriza la captura de micromamíferos mediante trampas vivo tipo Shermann, desde la fecha de emisión de esta Resolución hasta el 31 de mayo de 2024, en el área del Humedal Cantarrana (37°29´42,86"S - 72°21´26,53" O), comuna de Los Ángeles, región del Bío-Bío.

3. Los ejemplares capturados deberán ser liberados en los mismos sitios de captura, teniendo en consideración la especie, el estado del individuo y las condiciones de captura. En caso que ocurra la muerte de un ejemplar, se deberá dar aviso al SAG de la región correspondiente al sitio de captura.

En caso de captura de ejemplares de especies de fauna silvestre catalogadas como perjudiciales o dañinas, según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, estos no podrán ser devueltos al medio.

4. Para la Manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna y de los investigadores.

Teniendo en consideración la contingencia sanitaria mundial, en la cual la Organización Mundial de la Salud ha reconocido la enfermedad del coronavirus (Covid-19) como una pandemia, además de existir la posibilidad de que algunos animales de fauna silvestre se infecten a través del contacto cercano con humanos infectados, se establece que durante todo el manejo de los ejemplares, durante la captura y/o manipulación, deberán utilizarse medidas de bioseguridad que contemplan, a lo menos, el uso de mascarillas, guantes y la desinfección de todos los materiales a utilizar.

5. Para las capturas se autoriza, bajo la supervisión de la titular de esta Resolución, la participación de Constanza Leonor Evert Ocampo, RUN: 20.001.611-4 y Catherine Elizabeth Soto Erices, RUN 17.744.643-4.

El titular de esta Resolución deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma

directa las actividades que realizan los participantes autorizados.

La captura y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta Resolución.

6. Para las capturas, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios, en caso de realizarse fuera de ellas.
7. En forma previa a la colecta, con al menos 10 días hábiles de anticipación, el titular de esta Resolución deberá informar por escrito a la Dirección Regional SAG Región del Bío-Bío, al email del encargado R.N.R. erik.arevalo@sag.gob.cl; y al Departamento de Vida Silvestre del SAG Central, al email diproren@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.
8. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, deberá enviar a las Direcciones Regionales SAG respectivas y al Departamento de Vida Silvestre del SAG Central (diproren@sag.gob.cl), un informe basado en el formato proporcionado por este Servicio, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá de informar el hecho a la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables del SAG central.

9. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE



MARIO ANDRES AHUMADA CAMPOS
JEFE (S) DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Solicitud y pago	Digital	Ver		
correos electrónicos	Digital	Ver		

RAF/CJL

Distribución:

- Roberto Carlos Ferrada Ferrada - Director Regional Región del Biobío Servicio Agrícola y Ganadero - Oficina Regional Biobío

División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Paseo Bulnes N° 140



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799
Validar en:
<https://ceropapel.sag.gob.cl/validar/?key=138588048&hash=1df3b>

Cuestionario de auto reporte sobre contribuciones primarias y secundarias a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, organizados por categorías.

En caso de que aplique, marque con una "X" un único Objetivo de Desarrollo Sostenible como aporte principal y otro objetivo como aporte secundario.

Bloques	Objetivos	1°	2°
Personas	1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en el mundo.		
	2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible		X
	3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos y todas las edades.		
	4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.		
	5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.		
Planeta	6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.		X
	12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.		X
	13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.		X
	14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.		
	15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.	X	
Prosperidad	7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.		
	8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.		
	9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.		
	10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.		
	11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.		
Paz	16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles institucionales eficaces e inclusivas que rindan cuentas.		
Asociaciones	17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible		

Debe adjuntar este documento a su trabajo de titulación, trabajo de título, proyecto de título o seminario de título.