

GUÍA DE MONITOREO DE FAUNA  
**EN LAS ÁREAS SILVESTRES  
PROTEGIDAS DEL ESTADO**  
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA







**Textos**

Andelka Zlatar Sepúlveda  
Irene Ramírez Merida  
Jorge González González

**Edición**

Guillermo Muñoz Mieres

**Diseño gráfico**

Mauricio Bonacic Barría

**Foto de portada**

Marcos Aguilar

Se terminó de imprimir esta PRIMERA EDICIÓN  
en Editora e Imprenta Maval SPA, Rivas N°530 San  
Joaquín, Santiago, Chile, en Abril año 2020.  
Registro de propiedad en trámite.

[www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)

Distribución gratuita







## INTRODUCCIÓN

La antigua concepción de que la diversidad dentro de un Área Silvestre Protegida (ASP) permanece inalterada a través del tiempo ya ha sido descartada, y en la actualidad se habla más bien de un concepto dinámico de “flujo de la naturaleza”, en la cual se establece un constante cambio en los ecosistemas y reservas biológicas, tanto por causas naturales como antrópicas (incendios, cambio climático, etc.). Lo anterior cobra especial importancia en cuanto a la diversidad de la fauna dentro de las reservas, monumentos y parques nacionales, con variaciones espaciales y temporales de corto y largo plazo y con poblaciones con diversos grados de amenazas que dependen, en mayor o menor grado, de las áreas protegidas para su conservación.

El establecimiento de un área silvestre protegida no asegura por sí mismo la conservación de la diversidad biológica incluida en ella. Para que un área protegida cumpla realmente su función, ésta debe ser administrada cuidadosamente y se deben conocer los factores que amenazan a su biodiversidad. Debido a esto, el manejo y la correcta administración de las ASP deben utilizar información generada mediante planes de monitoreo de largo plazo. Un desafío permanente para el adecuado manejo y protección de la fauna es su movilidad y vulnerabilidad frente a múltiples factores.

El monitoreo de fauna silvestre consiste en el seguimiento y registro de datos de un individuo, población o

comunidad animal en el tiempo, con el fin de observar cambios espaciales y temporales en su abundancia, distribución o características generales que ayuden a un mayor entendimiento de su ecología y de los factores que influyen positiva o negativamente sobre ellos, de esta manera poder tomar decisiones para asegurar su conservación y protección en el tiempo.

La presente guía de identificación de fauna tiene por objetivo establecer la vinculación de la comunidad local con la conservación de la fauna y el conocimiento de sus poblaciones mediante el monitoreo que se realiza en las Áreas Silvestres Protegidas.



**CAPÍTULO 1:  
MONITOREO DE FAUNA A TRAVÉS DE CÁMARAS TRAMPA**



## ¿Qué son las cámaras trampas?

Son equipos que cuentan con una cámara fotográfica y un sensor de movimiento. Cuando se encuentra activa la cámara toma una fotografía o varias y también puede filmar un video. Lo anterior va a depender de cómo se configure el equipo.

## ¿Para qué sirven?

Las cámaras trampa (CT) son la mejor herramienta para evaluar presencia o ausencia de animales y para hacer inventarios de vertebrados en zonas desconocidas. Las estaciones de muestreo pueden ser simples (con una sola cámara trampa) o complejo con un mayor número de cámaras trampa.

## ¿Cómo operan?

Las cámaras trampa funcionan mediante un sensor infrarrojo que, dadas ciertas condiciones de movimiento, gatilla la cámara para la toma de fotos. Es el mismo principio que ocupan las luces de seguridad que se prenden con el movimiento de personas. Las condiciones de movimiento o sensibilidad del sensor (baja, media, alta) pueden ser establecidas por el usuario, por lo que su ajuste dependerá de la especie objetivo.

## Es fundamental registrar para cada cámara la siguiente información:

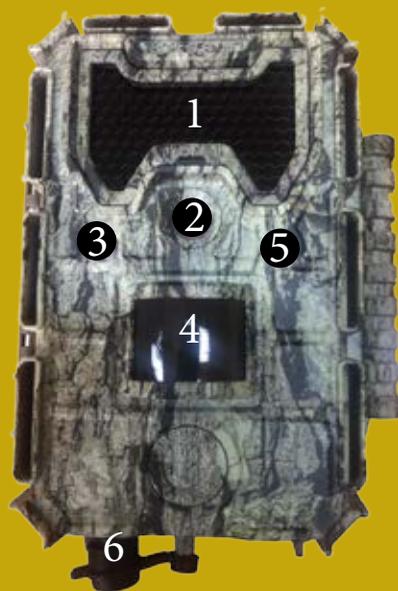
- a. Nombre del área silvestres protegida.
- b. Localización geográfica (preferentemente en coordenadas UTM y su respectivo Datum).
- c. Fecha de instalación.
- d. Hábitat (tipo de formación general).
- e. Comentarios (comentario general sobre las condiciones del sitio).

## ¿Qué información nos entregan las fotografías de las cámaras trampa?

- Especie
- N° de individuos
- Fecha
- Hora
- Nombre de la cámara trampa
- Tipo de Cámara

## Partes de la cámara trampa:

1. Flash LED.
2. Cámara.
3. Sensor infrarrojo.
4. Sensor de movimiento.
5. Indicador "poca batería".
6. Conexión panel solar.
7. Encendido / Configuración.
8. Menú.
9. Botones de navegación menú.
10. Micrófono.
11. Tarjeta de memoria.
12. Puerto USB.
13. Pilas.
14. Conexión trípode.
15. Pantalla.



## ¿Qué podemos estudiar?

- **Determinar la presencia/ausencia de especies:** Se puede obtener evidencia de la presencia de especies en el total o en un hábitat particular de una Área Silvestres Protegida. Aun cuando esto no requiere de mucha sofisticación metodológica, hay que tener cuidado de realizar un esfuerzo de muestreo adecuado.

- **Estimar riqueza de especie:** Con un diseño adecuado se puede determinar la riqueza de especies (número de especies distintas) en un ASP o hábitat en particular, requiriendo tener un diseño metodológico adecuado.

- **Estimar la abundancia relativa:** Generalmente interpretado como una aproximación a la abundancia o uso de un hábitat particular, su estimación considera la frecuencia de fotografías de una determinada especie por un período de tiempo de muestreo. Particularmente, se calcula dividiendo el número de fotos independientes por cada

100 días de trampeo o trampas-noche.

- **Estimar la densidad de especies:** Es un parámetro que indica el número de individuos en un área o superficie determinada. Se puede estimar siempre y cuando se logren diferenciar individuos por patrones particulares del pelaje (ejemplos: rayas, manchas, cicatrices, etc.)

- **Patrones de actividad:** Dado que cada foto registra la hora y fecha, se pueden elaborar perfiles de actividad de fauna. Con los mismos datos obtenidos para los puntos anteriores, se pue-

den elaborar los perfiles de actividad.

- **Probabilidad de ocupación y detección:** Utilizando datos de detección y no-detección, se puede calcular la probabilidad de ocupación de un sitio o la proporción de sitios ocupados por una especie.

No solo nos puede entregar antecedentes biológicos de una especie, también puede ser usada para detectar amenazas presentes en las Áreas Silvestres Protegidas entre otros objetivos a estudiar.



Fotografía: CONAF

## ¿Hay que hacer pruebas de funcionamiento de las cámaras trampa previo a la instalación?

Efectivamente previo a la instalación de las cámaras trampa hay que verificar los siguientes pasos:

- Lectura del manual de la Cámara.
- Verificar la carga de las baterías.
- Ajustar hora y fecha de la cámara.
- Ajustar la sensibilidad de la cámara.
- Número de fotos por evento, este ajuste varía entre modelos, pero por lo general podemos encontrar que se pueden obtener entre 1 y 10 fotos por cada evento.
- Que el sensor de movimiento y/o térmico se active adecuadamente.

- Que el flash o sistema infrarrojo responda como es esperado.
- Que el sistema de almacenamiento de imágenes y de registro de información de cada fotografía corresponda a lo programado.



Fotografía: Mauricio Bonacic

### ¿Dónde se instala una cámara trampa?

En un lugar donde no corra el riesgo de ser sustraída, golpeada o arrastrada. Generalmente se instala en un árbol o similar que tenga la debida altura para posicionar la cámara trampa. En lo posible instalarla en un lugar camuflado. En lugares de escasa o nula vegetación arbórea es posible utilizar una estaca para la fijación de las cámaras trampas.

### ¿Con que elementos sujeto la cámara trampa?

La mayoría de las cámaras trampas traen incorporada una correa sujetadora. Sin embargo en climas agrestes se sugiere adicionar los refuerzos para fijarla con cuerda o alambre.

### ¿Cómo se debe instalar y ubicar una cámara trampa?

Se debe realizar el examen conocido como “gateo”. Siempre hay ángulos invisibles al momento de fijar la cámara trampa y algunos terrenos no se prestan para la mejor ubicación o enfoque. Una vez que la cámara está instalada, se debe activar el modo de prueba y gatear en frente a la cámara para cerciorarse de que el objetivo ha sido detectado.

### Considerar también:

- Despejar la zona del objetivo para evitar que se active con la vegetación presente.
- No dejar la cámara expuesta directamente al sol.
- La altura a la que se instale la cámara trampa, debe considerar el rango de tamaños de las especies a monitorear.









**CAPÍTULO 2:  
AVISTAMIENTO DE AVIFAUNA**





## ¿Para qué sirve realizar avistamiento de avifauna?

Ayudan a conocer las poblaciones de diversas especies como así también comprender el estado de las mismas.

## ¿Cuáles son las técnicas de monitoreo?

Las aves son uno de los taxones más fáciles de monitorear, debido principalmente a su abundancia y caracterís-

ticas de mayor actividad y vocalización. Esto, junto con la característica de varias aves como indicadores de “salud” de un ecosistema, las convierte en uno de los grupos de fauna silvestre más estudiados en todo el mundo. Las técnicas utilizadas para el monitoreo de las poblaciones de aves dependen del objetivo inicial y varían principalmente de acuerdo a las características del hábitat en que éstas se encuentran y a las características específicas del grupo de aves a monitorear.

### a) Censo

Características: Contar todos los individuos (de una o varias especies) presentes en un lugar específico.

Objetivo: Determinar tamaño poblacional.

Tipo de aves: Para aquellas aves diurnas de tamaño medio a grande cuyas poblaciones se agrupan en un hábitat



Fotografía: CEQUA

determinado que posee una buena visibilidad y que permite detectar a todos los individuos presentes.

Ejemplos: Patos en un humedal; Flamencos en un salar; Pingüinos en una isla.

### **b) Transectos**

Características: Registrar todos los individuos observados o escuchados durante un recorrido lineal.

Objetivo: Determinar riqueza, abundancia relativa y/o densidad de especies.

Tipo de aves: Para aves diurnas en un hábitat abierto que permita un recorrido lineal y con buena visibilidad.

Ejemplos: Aves playeras; aves de pastizales, matorrales abiertos.

### **c) Puntos de conteo**

Características: Registrar todos los individuos observados y escuchados durante un tiempo predefinido en un área circular de radio predeterminado.

Objetivo: Determinar riqueza, abundancia relativa y densidad de especies.

Tipo de aves: Para aves de todo tamaño que están presentes en hábitats de vegetación densa, donde el recorrido lineal es dificultoso y existe una baja visibilidad. Eficiente para aves crípticas de menor actividad y vocalización.

Ejemplos: Aves de bosque.

**d) Playback (señuelos acústicos)**, técnica recomendada para estudios más específicos con objeto de no interferir con el ciclo biológico normal de las aves.

Características: Reproducir artificialmente (mediante una grabación) la vocalización de la especie que se está monitoreando para obtener respuestas con el fin de registrar su presencia y abundancia relativa. En general después de cada reproducción, se tiene un período de escucha durante al menos un minuto, esperando escuchar alguna respuesta de la o las especies objetivo, para luego repetir la reproducción de la misma u otra especie (cada vocaliza-



ción se repite al menos dos veces).

Objetivo: Determinar presencia y abundancia relativa de especies.

Tipo de aves: Para aves crípticas o de actividad nocturna, difíciles de observar mediante las otras técnicas.

Ejemplos: Aves rapaces nocturnas, especies raras o poco abundantes.

### ¿Cuál es el mejor momento del día para realizar el censo?

Durante las primeras horas de luz de la mañana es el mejor momento para avistar aves diurnas.

### ¿Qué resultados obtenemos de estos datos?

- Riqueza
- Abundancia
- Densidad
- Identificar N° de especies con problemas de conservación

### ¿Qué elementos debemos considerar para realizar un censo?

- Libreta de notas
- Binoculares
- Lápiz
- Cámara fotográfica



Fotografía: Humberto Yacger





**CAPÍTULO 3:  
MUESTREO DE FAUNA ACUÁTICA.**

La fauna de ecosistemas acuáticos continentales como los ríos, lagos y lagunas, esta principalmente compuesta por invertebrados (macro y microscópicos) y vertebrados, como los peces.

### ¿Qué son los macroinvertebrados?

Los macroinvertebrados son un grupo de animales de distintos origen taxonómico que se pueden ver a simple vista, alcanzando tamaños corporales promedio entre los 3 y 5 mm. Este grupo está representado principalmente por insectos pero también podemos encontrar crustáceos (“pulgas de agua”), moluscos (“caracoles”), anélidos (“gusanos” y “sanguijuelas”) y otros grupos menos abundantes.

Los insectos se caracterizan por poseer tres pares de patas articuladas, una gran diversidad de formas y tamaños. Podemos encontrar 2 grandes grupos, los holometábolos (o de metamorfosis completa) que son aquellos insectos que pasan por 4 etapas a lo largo de su



Fotografía: Jorge González

vida (huevo, larva, pupa y adulto) y los hemimetábolos (o de metamorfosis incompleta) que pasan por 3 etapas en su vida (huevo, ninfa y adulto).

Los crustáceos más comunes en esta región son los anfípodos, que se caracterizan por poseer 7 pares de patas y ser de hábitos alimenticios detritívoros, encontrándose en gran abundancia en

lugares con alta deposición de materia orgánica.

Los moluscos se distinguen por la presencia de una concha calcárea externa, constituida de una pieza para el caso de los caracoles o gastrópodos, y dos piezas en bivalvos.

## ¿Por qué son importantes? ¿Cuál es su rol ecológico?

Los macroinvertebrados son un componente importante de la biodiversidad acuática, además, son claves dentro de los ecosistemas dulceacuícolas en la degradación de la materia orgánica y la reincorporación de nutrientes a las tramas tróficas, también son el principal alimento, son además, el principal alimento de vertebrados acuáticos como los peces y las aves.

## ¿Por qué y cómo se estudian?

Además, estos animales pueden ser utilizados como bioindicadores, puesto que indican condiciones ecológicas del lugar donde habitan tales como calidad del agua y/o de sedimentos, y pueden ayudar en la pesquisa de eventos de perturbación en estos ecosistemas como contaminación química, aumento de materia orgánica, entre otros.

Existen variados métodos de captura de macroinvertebrados, los que gene-

ralmente están relacionados con las condiciones del ecosistema en estudio. Generalmente, se utilizan redes con mango para ambientes de aguas quietas (lagos, lagunas y humedales) y en ecosistemas fluviales se utiliza comúnmente una red denominada “surber”. Las muestras son puestas en bandejas y revisadas con lupas.

## ¿Qué materiales y equipamiento debo considerar para realizar un muestreo?

- Redes de muestreo
- Frascos
- Coladores
- Libreta
- Balde
- Lápiz
- Bandeja
- Lupa



Fotografía: Jorge González

## PRINCIPALES GRUPOS DE MACROINVERTEBRADOS PRESENTES EN LA REGIÓN



Insecto (*Hemiptera*). Adulto

Estos insectos viven durante toda su vida al interior de ecosistemas acuáticos de baja circulación como lagunas, estanques y humedales. Comúnmente llamados insectos “remeros”, por su particular forma de nadar y sus patas adaptadas semejantes a remos.



Anfípodo (*Hyalellidae*)

Los anfípodos son crustáceos de agua dulce (más de 8 patas articuladas), viven asociados al fondo (bentónicos) y son comunes en ambientes con alta depositación de materia orgánica puesto que son detritívoros.



Gastrópodo (*Physidae*)

Estos caracoles son moluscos de agua dulce, de poseen una sola concha calcárea y se desplazan sobre el fondo de los ecosistemas donde viven (lagos, lagunas y ríos) en busca de alimento y refugio, dejando rastros como líneas comúnmente visibles desde fuera del agua.



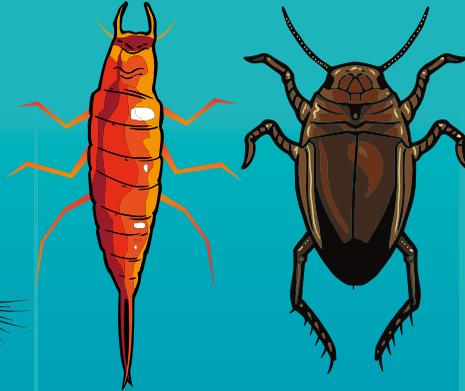
Anélido (*Oligochaeta*)

Conocidos comúnmente como gusanos, se caracterizan por poseer un cuerpo alargado, segmentado y sin presencia de ventosas como en otros anélidos. Habitan una gran variedad de habitats tanto terrestres como acuáticos.



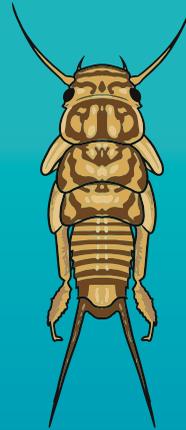
Insecto (*Trichoptera*). Larva

Viven en distintos tipos de ambientes, generalmente refugiados al interior de estuches o estructuras larvarias que confeccionan con seda que ellos mismos secretan y materiales del lugar que habitan (arena, restos vegetales, etc.). Los adultos son voladores similares a polillas.



Insecto (*Coleoptera*): A: larva; B: adulto.

Este insecto permanece durante toda su vida al interior de los ecosistemas acuáticos, aunque el adulto posee la capacidad de volar para buscar otros ambientes para vivir o en la época de reproducción. Se puede ver la clara diferencias entre larva y adulto, característica de insectos holometábolos.



Insecto (*Plecoptera*). Ninfa

Estos insectos comúnmente conocidas como “moscas de las rocas” o “stoneflies” en inglés, permanecen bajo en agua durante su etapa larval o ninfa, luego desarrolla alas y se transforma en un insecto alado en la época de reproducción.



Insecto (*Odonata*). Ninfa

Permanecen en su etapa larval o ninfa al interior de lagunas, estanques y humedales, donde depredan sobre otros insectos. En su etapa de adulto, desarrollan alas y se transforman en insectos voladores comúnmente conocidos como libélulas.

Para identificar los macroinvertebrados utilizaremos una clave taxonómica, su propósito principal es para facilitar la identificación o para distinguir un tipo de organismo de otro.

¡Te invitamos a continuación a conocer y aplicar la clave taxonómica!

### CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS (Adaptado de Palma A. 2013).

1a. Macroinvertebrados con patas articuladas presentes.....	2.
1b. Macroinvertebrados sin presencia de patas articuladas .....	5.
2a. Presenta 6 patas articuladas.....	3.
2b. Presenta 8 o más patas articuladas.....	4.
3a. Abdomen con 6 segmentos o menos, sin alas, tamaño pequeño (< 3 mm), tubo ventral (colóforo).....	COLLEMBOLA.
3b. Abdomen con más de 6 segmentos, con o sin alas, de variados tamaños.....	INSECTA.
4a. Presenta 8 patas articuladas.....	ARACNIDA.
4b. Presenta más de 8 patas articuladas .....	CRUSTACEA.
5ª. Presenta una concha calcárea (Phylum Mollusca) .....	6.
5b. No presenta concha calcárea (forma de gusano) .....	7
6a. Presenta concha con dos piezas distinguibles (valvas).....	BIVALVIA (tipo almejas).

6b. Presenta una concha de una sola pieza.....	GASTROPODA (caracoles).
7a. Posee un cuerpo segmentado .....	8
7b. Posee un cuerpo no segmentado (liso).....	10
8a. Con cabeza distinguible, pseudópodos, bránquias u otros apéndices.....	INSECTA DIPTERA
8b. No presenta cabeza distinguible.....	9
9a. Cuerpo con más de 20 segmentos, presencia de ventosas en extremo anterior y posterior.....	HIRUDINEA
9b. Cuerpo alargado, segmentado y sin ventosas.....	OLIGOCHAETA
10a. Cuerpo no segmentado, aplastado.....	TURBELARIA (planarias)
10b. Cuerpo no aplastado.....	11
11a. Cuerpo con forma de cilindro, largo (más de 1 cm).....	NEMATOMORFA (pelos vivos)
11b. Cuerpo con forma de cilindro, corto (menos de 1 cm).....	NEMATODA

### Ficha 3: Registro muestreo fauna acuática

Responsable de la información:		
Lugar	Ubicación (UTM)	Fecha/Hora
Tipo de humedal	Evidencia de contaminación	Vegetación acuática
Temperatura del agua (°C)	Conductividad eléctrica	pH
Nombre de macroinvertebrados (clave de identificación)	Etapa de desarrollo (adulto o larva)	N° de Individuos
Observaciones (registrar el avistamiento de fauna relevante como peces o mamíferos)		

## Referencias

CONAF (2016) Diseño de monitoreo de objetos de conservación y amenazas. Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas. Santiago, Chile. 10 p.

CONAF - Universidad de Chile. 2016. Manual para el establecimiento de programas de monitoreo en humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile. Zamorano, C.; de la Maza, M.; y López, M. (editores). Santiago, Chile. 134 p.

De la Maza M. & C. Bonacic (Eds.). 2013. Manual para el monitoreo de

fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.

Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.

Palma A. 2013. Guía para la identificación de invertebrados acuáticos. 1era Edición. 122 pp.





## Listado de Aves



**Becacina**  
*Gallinago paraguaiae*

Fotografía: Francisco Cascoigne



**Blanquillo**  
*Podiceps occipitalis*

Fotografía: Heriberto Jaeger H.



**Cachudito**  
*Anairetes parulus*

Fotografía: Heriberto Jaeger H.



**Caiquen**  
*Chloephaga picta*

Fotografía: Heriberto Jaeger H.



**Canquén**  
*Chloephaga poliocephala*

Fotografía: Herberto Yaeger H.



**Carancho**  
*Caracara plancus*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Carpintero negro**  
*Campephilus magellanicus*

Fotografía: Herberto Yaeger H.



**Cernícalo americano**  
*Falco sparverius*

Fotografía: Cecilia Paredes Jorquera



**Colegial**  
*Lessonia rufa*

Fotografía: Cecilia Parades Jorquera



**Cometocino patagónico**  
*Phrygilus patagonicus*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Chercán**  
*Troglodytes aedon*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Chincol**  
*Zonotrichia capensis*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Diucón**  
*Xolmis pyrope*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Flamenco Chileno**  
*Phoenicopterus chilensis*

Fotografía: Jaime Rodríguez



**Huala**  
*Podiceps major*

Fotografía: Mauricio Bonacic



**Loica**  
*Sturnella loyca*

Fotografía: Jaime Rodríguez



**Pato anteojillo**  
*Speculanas specularis*

Fotografía: Herberto Yaege H.



**Pato Juarjuel**  
*Lophonetta specularioides*

Fotografía: CEQUA



**Pimpollo**  
*Rollandia rolland*

Fotografía: Herberto Yaege H.



**Rayadito**  
*Aphrastura spinicauda*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Tagua**  
*Fulica armillata*

Fotografía: Heriberto Yaeger H.



**Tiuque**  
*Milvago chimango*

Fotografía: Mauricio Bonacic



**Tordo**  
*Curaeus curaeus*

Fotografía: M. Cecilia Paredes J.



**Zorzal**  
*Turdus falcklandii*

Fotografía: Heriberto Yaeger H.





**Chingue**  
*Conepatus humboldtii*

Fotografía: Jaime Sarmiento



**Gato montés**  
*Leopardus geoffroyi*

Fotografía: Nicolás Soto



**Guanaco**  
*Lama guanicoe*

Fotografía: Marcos Aguilar



**Huemul**  
*Hippocamelus bisulcus*

Fotografía: Aliro Vargas



**Peludo**  
*Chaetophractus villosus*

Fotografía: Heriberto Yaeger H.



**Puma**  
*Puma concolor*

Fotografía: Amonite



**Zorro chilla**  
*Lycalopex griseus*

Fotografía: Irene Ramírez



**Zorro culpeo**  
*Lycalopex culpaeus*

Fotografía: Marcos Aguilar





# PROYECTO: MONITOREO COMUNITARIO DE FAUNA EN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO



“Iniciativa de Carácter Medio Ambiental financiada con recursos del Gobierno Regional de Magallanes y de la Antártica Chilena, aprobada por el Consejo Regional”



[www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)  
Distribución gratuita