

ORD.: N° 317

ANT.: Resolución N° 562 de 10 de enero de 2023,
Cámara de Diputados y Diputadas

MAT.: Respuesta a solicitud planteada a S.E. el
Presidente de la República sobre rescate
animal en incendios forestales u otras
catástrofes naturales

SANTIAGO, 27 MAR 2023

DE : MINISTRO DE AGRICULTURA

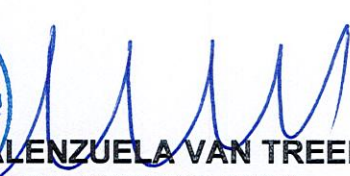
A : PRIMER VICEPRESIDENTE DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS Y DIPUTADOS

Esta Secretaría de Estado ha tomado conocimiento del documento indicado en el antecedente, mediante el cual la Honorable Cámara de Diputados y Diputadas solicitó a S.E. el Presidente de la República, crear una brigada de rescate animal dependiente de los organismos de emergencia de la administración central del Estado para acudir al rescate de animales en incendios forestales u otras catástrofes naturales.

Sobre el particular, comunico por su intermedio a la Honorable Cámara de Diputados y Diputadas, que este Ministerio expresa su voluntad de contribuir al desarrollo de esta iniciativa, para lo que encomendara a sus servicios dependientes con potestades en la materia, que analicen la viabilidad de la propuesta, así como la forma organizativa y presupuestaria en que esta podría ser implementada si los estudios y análisis así lo indican.

Para lo anterior, se tomará como base el documento "*Manual Básico Operacional. Rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres*" de FIA-CONAF y otros 2018, así como también las experiencias y resultados logrados por el SERNAPRED en la "*Mesa Temática de Gestión del Riesgo de Desastres Dimensión Animal*", instancia integrada por numerosas organizaciones tanto del ámbito público, privado, ONG's y Organismos Internacionales, cuyo propósito es establecer y formalizar un sistema de Gestión del Riesgo de Desastres Público-Privado para situaciones de emergencia y desastres que impacten animales.

Saluda atentamente a usted,



ESTEBAN VALENZUELA VAN TREEK
MINISTRO DE AGRICULTURA

Distribución:

- Jefa División Jurídico-Legislativa Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Sra. Francisca Moya Marchi
- Prosecretario de la Cámara de Diputados, Sr. Luis Rojas Gallardo
- Gabinete Ministro
- Oficina de Partes



MANUAL BÁSICO OPERACIONAL

Rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres

Consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



Manual básico operacional para rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres y consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica

Esta investigación fue encargada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), luego de los grandes incendios forestales que afectaron la zona central de Chile durante el verano de 2017.

Fundación para la Innovación Agraria (FIA) - Ministerio de Agricultura
Santiago, Chile

Institución ejecutora: Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Primera edición, diciembre de 2018
Registro de Propiedad Intelectual N° 299049
ISBN N° 978-956-328-234-4

AUTORAS:

Nicole Sallaberry-Pincheira

Catalina Vera Oliva

EDITORES:

Miguel Díaz Gacitúa

Gabriela López Jiménez

Violeta Barrera Navarro

Moisés Grimberg Pardo

DISEÑO GRÁFICO:

Sofía López Gallardo

AGRADECIMIENTOS:

A todos los colaboradores que contribuyeron sustancialmente a la corrección de este trabajo y en especial a:

Daniel González-Acuña

Ana Hinojosa

Gabriel Lobos

María Ignacia Meza

Claudia Paredes

Diego Peñaloza

Betsy Pincheira

Diego Ramírez

Carolina Sánchez

Mauricio Ulloa

Josefina Winter

Constanza Mantelli

Carla Baros

Jean Marie Walker

Andrés Albert

Javiera Gómez

Marcia Ricci

SUPERVISIÓN Y EDICIÓN TÉCNICA FIA:

Emilio Rojas Retamal

FOTOGRAFÍAS OBTENIDAS DE:

 **Carolina Sánchez Saavedra, Unidad de Rehabilitación de Fauna Silvestre UNAB/Buin Zoo.**

 **Alonso Silva, Parque Safari Chile.**

 **Zoológico Nacional del Parque Metropolitano de Santiago**

 **Corporación Nacional Forestal**

Permitida su reproducción parcial o total citando la fuente.

Como citar: Sallaberry-Pincheira, N.; Vera, C. 2018. Manual básico operacional para rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres y consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica.

Santiago, Chile. 260 pp.

Nota: Gran parte del trabajo técnico de este manual se realizó durante el año 2017.

Instituciones ejecutora y supervisora:



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



CHILE LO
HACEMOS
TODOS



CHILE LO
HACEMOS
TODOS

Instituciones ejecutora y supervisora:



Colegio Médico Veterinario
de Chile (COLMEVET)



Asociación de Médicos Veterinarios
de Fauna Silvestre (AMEVEFAS)



Unidad de Rehabilitación de Fauna Silvestre
(UFAS) de la Universidad Andrés Bello (UNAB)



Respuesta Emergencia Fauna Silvestre. Alianza
AMEVEFAS-COLMEVET



Centro de Rehabilitación Fauna Silvestre
de la Universidad de Concepción (UdeC)





Parque Safari Chile



Universidad Santo Tomás



Facultad de Ciencias Veterinarias y
Pecuarias de la Universidad de Chile



Buin Zoo



Centro de Gestión Ambiental y
Biodiversidad de la Universidad de Chile

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	12
PREFACIO.....	16

01 | INTRODUCCIÓN

1.1. Definición de emergencias, desastres y catástrofes	19
1.2. Tipos de desastres más frecuentes en Chile.....	21
1.3. Ciclo metodológico para el manejo del riesgo.....	34
1.3.1. Fase de prevención.....	34
1.3.2. Fase de respuesta.....	35
1.3.3. Fase de operación.....	35
1.3.4. Fase de recuperación.....	36

02 | ACTORES CLAVES EN DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE AFECTADA

2.1. Instituciones encargadas de responder frente a desastres en Chile.....	39
2.1.1. Organismos de respuesta animal.....	45

2.1.2. Pilar 1: rescate de fauna silvestre.....	47
2.1.3. Pilar 2: rehabilitación de fauna silvestre.....	47
2.1.4. Pilar 3: investigación y restauración ambiental post desastres.....	49
2.1.5. Personas asociadas a la zona de desastre....	50

2.2. Red de rescate de fauna en situaciones de desastres.....

2.2.1. Voluntariado en situaciones de desastres.....	54
2.2.2. Comité de coordinación nacional de rescate de fauna silvestre en situaciones de desastres.....	56
2.2.2.1. <i>Acciones del comité de coordinación nacional de rescate de fauna silvestre en situaciones de desastres</i>	<i>58</i>
2.2.2.2. <i>Perfil del coordinador general en situaciones de desastres con fauna silvestre.....</i>	<i>59</i>
2.2.2.3. <i>Perfil de coordinadores regionales en situaciones de desastres con fauna silvestre.....</i>	<i>60</i>
2.2.2.4. <i>Perfil de encargado de rescate de fauna silvestre....</i>	<i>61</i>
2.2.2.5. <i>Cuadrillas generadas en situación de desastres que involucran a fauna silvestre.....</i>	<i>62</i>

2.2.2.6. Perfil del jefe de cuadrilla	63
2.2.2.7. Perfil del médico veterinario encargado de atención veterinaria primaria (CAP)	64
2.2.2.8. Perfil de los voluntarios ejecutores	65
2.2.3. Difusión de apoyo a voluntariado en desastres con fauna silvestre	67
2.2.3.1. Emisiones en redes sociales.....	67
2.2.3.2. Difusión en terreno	67

2.3. Fortalezas y debilidades identificadas en el rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situa- ciones de desastre.....68

03 | 3. RESCATE DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRES70

3.1. Definición de rescate de fauna silvestre	71
3.2. Reglamentación que opera en situaciones de desastre.....	72

3.3. Red única de rescate y atención de fauna silvestre.....74

3.3.1. Instituciones involucradas en la red.....	74
3.3.2. Coordinación de la red	75
3.3.3. Salud ocupacional en desastres.....	78

3.4. Bienestar animal.....78

3.4.1. Manejo de especies introducidas.....	79
3.4.2. Eutanasia.....	81

3.5. Disposición de cadáveres.....85

3.5.1. Registro de individuos muertos.....	85
3.5.2. Legislación asociada a disposición de cadáver.....	85
3.5.3. Protocolo de disposición de cadáveres.....	86

3.6. Implementos necesarios para el rescate de Fauna silvestre.....89

3.7. Rescate de fauna según taxón.....90

3.7.1. Anfibios.....	91
----------------------	----

3.7.2. Reptiles.....	93
3.7.3. Aves.....	96
3.7.4. Mamíferos.....	104
3.7.5. Especies hidrobiológicas.....	110

3.8. Bioseguridad114

3.9. Registro de fauna afectada.....118

3.9.1. Registro de pacientes atendidos.....	119
---	-----

3.10. Notificación de eventos a instituciones fiscalizadoras.....119

3.11. Centros de atención primaria (CAP).....120

3.11.1. Definición de CAP.....	120
3.11.2. Administración y logística de CAP.....	120
3.11.3. Procedimiento de triage y ABC.....	121
3.11.4. Fichas clínicas	125
3.11.5. Protocolo de toma de muestras básicas.....	126

3.11.6. Características del CAP y personal mínimo necesario	127
3.11.6.1. Localidad, infraestructura y equipamiento básico necesario.....	128
3.11.6.2 Sala de procedimientos	131
3.11.7. Sala de hospitalización	132
3.11.7.1. Infraestructura de la sala de hospitalización	134
3.11.8. Donaciones veterinarias en desastres con fauna silvestre	136
3.11.8.1. Coordinación y transparencia de la recepción	136
3.11.8.2. Listado de donaciones necesarias	137
3.11.9. Derivación de pacientes a centros de rehabilitación o liberación	139
3.11.10. Protocolo de traslado de animales.....	139

4.1. Definición de rehabilitación de fauna silvestre.....143

4.2. Listado y contacto de centros de rehabilitación de fauna silvestre (CRFS) de Chile.....144

4.3. Patologías más frecuentes en caso de desastres.....152

4.4. Etapas de la rehabilitación de fauna silvestre.....155

4.4.1. Ingreso de pacientes.....156

4.4.1.1. Triage.....157

4.4.1.2. Registro de ingresos y documentación asociada.....158

4.4.2. Rehabilitación intensiva o actividad restringida.....160

4.4.2.1. Tratamiento inicial.....162

4.4.2.1.1. *Oxigenoterapia*.....164

4.4.2.1.2. *Fluidoterapia*.....166

4.4.2.2. Manejo nutricional.....167

4.4.3. Rehabilitación intermedia o actividad limitada168

4.4.4. Rehabilitación final o actividad ilimitada169

4.4.4.1. Exámenes de pre-liberación.....170

4.4.4.1.1. *Etológicos*.....172

4.4.4.1.2. *Fisiológicos*.....173

4.4.4.1.3. *Infecciosos*.....174

4.4.5. Liberación.....175

4.4.5.1. *Definición de liberación*.....175

4.4.5.2. *Localidad y tiempo post ingreso*.....175

4.4.5.3. *Liberación dura*.....175

4.4.5.4. *Liberación blanda*.....177

4.4.5.5. *Prospecciones y translocaciones de individuos sanos*...177

4.4.5.6. *Marcaje y monitoreo*.....183

4.4.5.6.1. *Anfibios*.....184

4.4.5.6.2. *Reptiles*.....185

4.4.5.6.3. *Aves*.....186

4.4.5.6.4. *Mamíferos*.....188

05	5. EL COMPONENTE FAUNA EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA192		
	5.1. Definición de restauración ecológica193		
	5.2. Principales impactos y evaluación de afectación al componente de fauna post perturbación194		
	5.2.1. Impactos de los incendios forestales sobre la fauna.....195		
	5.2.2. Efectos del fuego en anfibios.....198		
	5.2.3. Efectos del fuego en reptiles.....199		
	5.2.4. Efectos del fuego en aves.....200		
	5.2.5. Efectos del fuego en mamíferos.....201		
	5.2.6. Evaluación del componente fauna post desastre.....202		
	5.3. Importancia y rol de los principales grupos faunísticos en el proceso de restauración ecológica.....204		
		5.4. Consideraciones generales para implementar estrategias y tratamientos asociados al componente fauna en proyectos de restauración ecológica.....208	
		5.5. Monitoreo para determinar los avances y efectividad de los tratamientos aplicados en el proyecto de restauración ecológica.....215	
		5.6. Pasos metodológicos para la restauración...217	
06	BIBLIOGRAFIA222		
07	GLOSARIO234		
08	ANEXOS.....238		

PRESENTACIÓN

La loca geografía que caracteriza a Chile nos convierte en un país único.

Nuestro vasto mar, la cordillera imponente, los valles centrales, los lagos, los ríos, y los volcanes, de norte a sur, son un vasto terreno privilegiado y enormemente rico en flora y fauna única en el mundo. Sin embargo, lamentablemente, esta misma naturaleza que nos embarga con su belleza, de cuando en cuando también nos azota con su descomunal fuerza. Así, en Chile somos uno de los países con mayor variedad de catástrofes naturales, entre las que se cuentan terremotos, maremotos, erupciones volcánicas, aluviones, sequías, inundaciones y grandes incendios forestales.

Estas condiciones geográficas han moldeado un pueblo chileno resiliente y solidario ante los desastres naturales, con una enorme capacidad, de limpiar las heridas y salir adelante. Cuántas veces hemos visto a compatriotas que de los escombros se levantan y reconstruyen sus vidas, incorporando cada vez nuevas medidas de seguridad para sus familias y sus hogares. Las catástrofes nos obligan a ser innovadores.

Somos únicos, por lo que no podemos esperar a que otros ideen por nosotros las soluciones.

Una de estas catástrofes fue el chispazo que empujó la creación de este manual. Los grandes incendios forestales que asolaron la zona central de Chile en el verano de 2017 dejaron muchos damnificados. En la Fundación para

la Innovación Agraria (FIA) quisimos aportar en la reconstrucción desde lo que sabemos hacer: innovar. Y pensamos en innovar por quienes no pueden hacerlo por sí mismos, es decir, por la fauna silvestre que sufre enormemente en estos desastres producto de las heridas y de la pérdida de sus hábitats.

Así, en conjunto con Conaf y otra gran cantidad de instituciones que quisieron aportar en este proyecto, construimos este manual que no solo busca contribuir en el rescate de la fauna silvestre luego de incendios, sino ante los distintos desastres que azotan a nuestro país. El propósito es que sea una guía práctica que oriente el trabajo en terreno.

Fue elaborado en base al trabajo real que se realizó con posterioridad a los incendios, por lo que representa un material probadamente efectivo que permite actuar con la debida rapidez ante estas emergencias.

Agradezco a nombre de FIA a todos quienes participaron en la elaboración de este material y espero que sea un aporte importante para el rescate de nuestra valiosa fauna nativa ante próximas catástrofes.

Álvaro Eyzaguirre P.

Director Ejecutivo

Fundación para la Innovación Agraria

PREFACIO

Chile se caracteriza por ser un país que frecuentemente enfrenta emergencias, desastres y catástrofes de origen antrópico y natural, los cuales afectan a parte importante de la población nacional, como también a su naturaleza y componentes esenciales, entre ellos a la fauna nativa terrestre y marina, siendo gran parte de ellos endémicos y con problemas de conservación. Los incendios, terremotos, tsunamis, aluviones, nevadas, avalanchas, erupciones volcánicas y derrames de contaminantes son algunos ejemplos de situaciones que generan perturbaciones y daños, a veces, irreversibles.

Por su parte, la ciudadanía es cada vez más consciente de la importancia de la vida silvestre y bienestar animal, y no permitiría su extinción, cualesquiera sean las causas, pues ella presta importantes servicios ecosistémicos.

Los desastres afectan de forma directa a la fauna silvestre y a sus hábitats y gatillan la preocupación humana.

Es por esto que tras las emergencias, desastres y catástrofes de gran magnitud, un conjunto de instituciones conformadas por el Colegio Médico Veterinario de Chile (Colmevet), la Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre (Amevefas), la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Zoológico Nacional del Parque Metropolitano (Parquemet), la Unidad de Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad Andrés Bello y el Buin Zoo (UFAS), el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre del Parque Safari Chile, el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Concepción, el Centro de Gestión Ambiental y Biodiversidad de la Universidad de Chile (GAB), la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) hayan decidido trabajar en conjunto para elaborar este manual, cuyo objetivo es organizar coordinadamente las operaciones para actuar ante tales eventos en una asociación entre la ciudadanía y el Estado.

Durante un año, el equipo de autoras y editores coordinados por Miguel Díaz Gacitúa y Gabriela López Jiménez (profesionales del Departamento de Conservación de la Diversidad Biológica de la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de la Corporación Nacional Forestal) han dado lo mejor de sí para entregar a la ciudadanía e instituciones públicas el Manual básico operacional para rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres y consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica. Para discutir el avance de dicho manual se realizaron talleres colaborativos en las regiones Metropolitana, de O'Higgins, del Maule y del Ñuble, en los cuales se contó con la presencia de profesionales y especialistas del área temática de las diferentes instituciones colaborativas y directamente involucradas en el accionar ante casos de desastres.

Queremos agradecer enormemente el apoyo y compromiso de cada una de las personas e instituciones presentes en dichas reuniones, ya que con sus ideas, colaboración y acotaciones se pudo elaborar el trabajo que se presenta a continuación.

José Manuel Rebolledo Cáceres
Director Ejecutivo
Corporación Nacional Forestal

1.INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN DE EMERGENCIAS, DESASTRES Y CATÁSTROFES

Todo aquel suceso que interrumpe el funcionamiento de una comunidad pudiendo ocasionar altas pérdidas de diversas características, se puede catalogar como emergencia, desastre o catástrofe. Según lo anterior, es necesario evaluar con exactitud a qué tipo de suceso nos estamos enfrentando para ser capaces de implementar un plan de manejo adecuado. En junio del año 2017 se crea el **Plan Nacional de Emergencia (Decreto Exento 1434 de 2017, Ministerio del Interior y Seguridad Pública)**, describiéndose la legislación asociada a estos sucesos, los roles específicos de cada institución involucrada y los diagramas de flujo que explican cómo se debe actuar ante dichos sucesos, entre muchos otros puntos importantes sobre emergencias, desastres y catástrofes. Para diferenciar entre estos tres sucesos se debe evaluar la necesidad de apoyo durante el evento. Las emergencias se definen como un evento o incidente causado por la naturaleza o por la actividad humana que produce una alteración en un sistema, pero que no excede o supera su capacidad de respuesta. En el caso de desastres fue utilizada la definición existente en la Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, donde es definido como una interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdida e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden

la capacidad de ésta para hacer frente a la situación, mediante el uso de sus propios recursos y deben recurrir a un apoyo a nivel nacional. Finalmente, las catástrofes se definen como situaciones en que, por sus efectos, resultan insuficientes los medios y recursos a nivel nacional, siendo requerido el apoyo de la comunidad internacional.

Profundizando en los casos de desastres, si abordan concretamente el tema medio ambiental, se permite un rango de acción en el ámbito de la fauna nativa. En general, los desastres ambientales tienen su origen en dos causas: naturales o antrópicas. Estos últimos se asocian a incendios forestales y derrames de contaminantes donde en Chile, según la ONEMI, el 99% de los incendios probablemente sean por causas humanas. Para poder sobrellevar estos desastres, lo más crítico es la capacidad de la sociedad para generar respuestas coherentes y suficientes ante estos eventos, para lo cual se deben desarrollar manuales, con protocolos establecidos y planificados para así poder disminuir los daños tanto en humanos, animales domésticos y fauna nativa.





1.2. TIPOS DE DESASTRES MÁS FRECUENTES EN CHILE

Debido a sus características geográficas y climáticas, Chile presenta casi todos los tipos de amenazas de origen natural, teniendo además, en muchos casos, un factor antrópico involucrado que aumenta las consecuencias negativas de estos eventos. Más aún, se encuentra posicionado longitudinalmente sobre el “Cinturón de Fuego del Pacífico”, que es una de las zonas con mayor liberación energética del planeta, y en consecuencia, sufre una gran cantidad de sismos de baja y alta intensidad asociados a una alta concentración de volcanes. Debido a la alta frecuencia y diversidad de desastres en el país, Chile firmó en el año 2015, el Marco de Sendai, dónde los países miembros se comprometen a disminuir de manera considerable las pérdidas ocasionadas por los desastres, considerando tanto vidas humanas como bienes sociales, económicos y ambientales. La fauna nativa puede estar incluida en los tres últimos puntos, asociado fuertemente a lo referente al medio ambiente.

Los eventos con resultado de desastre más comunes que pueden ocurrir en nuestro país son los siguientes: terremotos, erupciones volcánicas, sequías y precipitaciones intensas que pueden generar inundaciones o aluviones. Los terremotos y maremotos por su parte, son los más relevantes asociados a la gran pérdida de vidas humanas que pueden ocasionar. Sin embargo, en cada uno de ellos la fauna silvestre puede ser intensamente dañada.



*Imagen 1. Erupción del volcán Calbuco,
abril 2015. Fuente: Emol*



Erupciones volcánicas: Debido a que Chile se localiza en la zona de la convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, es el segundo país del mundo con la mayor concentración volcánica (poseedora de más de 2000 volcanes), siendo aproximadamente 90 los activos. De hecho, se describe que cada 8-10 años hay una erupción volcánica significativa. Con respecto a lo anterior, y según el Servicio Nacional de Geología y Minería, 30% del territorio nacional se encuentra en un área de influencia directa de volcanes activos incluyendo los dos volcanes más activos de Sudamérica (Villarrica y Llaima).

El único ejemplo de rescate de fauna nativa realizada post erupción volcánica ocurrió el año 2011, posterior a la erupción del complejo volcánico Puyehue-El Caulle debido a la existencia de una población estable de ranitas de Darwin (*Rhinoderma darwinii*) en las faldas del volcán. Esta especie se encuentra catalogada como En Peligro según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (D.S. N° 42/11) y como Vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Un equipo conformado por investigadores de la Universidad Andrés Bello y la Universidad de Concepción asistieron al lugar del evento y, debido a la espesa capa de ceniza, extremadamente tóxica para diversas especies, particularmente anfibios y peces, solo pudieron rescatar a cuatro ejemplares, los cuales fueron trasladados a la sección de cuarentena del Proyecto de Cría en Cautiverio de Ranita de Darwin de la Universidad de Concepción. Mayores estudios sobre el efecto de las erupciones y sus cenizas en poblaciones silvestres de fauna nativa no han sido realizados en el país.



Imagen 2. Medio ambiente cubierto con cenizas debido a erupción del volcán Puyehue (Claudio Soto, CIS, UNAB)



Imagen 3. Individuos de ranita de Darwin (Rhinoderma darwinii) rescatados de zona cubierta con cenizas post erupción volcánica (Claudio Soto, CIS, UNAB)

Sismos: Chile es uno de los países con la mayor actividad sísmica a nivel mundial. Con un promedio de 200 sismos diarios en el país, la mayoría de los sismos son imperceptibles. El terremoto de mayor magnitud registrado en el mundo ocurrió en Valdivia, Chile en 1960 con una intensidad de 9,5 en la escala Richter. A diferencia de los animales domésticos, no existe aún información suficiente para evaluar el efecto que presentan los sismos sobre la fauna silvestre, pero se piensa que los tsunamis causan un mayor efecto y de forma aguda.

Tsunamis: Se describe que el 52,9% de los tsunamis del mundo han sido originados en Chile y esto es debido a que nuestra gran costa se encuentra posicionada longitudinalmente con la convergencia de las placas tectónicas. Afortunadamente, los tsunamis son considerados eventos naturales poco frecuentes. Sin embargo, son extremos y catalogados como altamente complejos. En Chile, no hay información sobre los efectos de los tsunamis sobre la fauna silvestre, más aún, a nivel mundial podemos encontrar muy pocos estudios al respecto. Principalmente se han estudiado efectos biogeográficos y ecosistémicos a largo plazo que inciden sobre la fauna silvestre, como por ejemplo lo que sucedió en el terremoto de 1960 en Valdivia, donde el suelo colapsó generando nuevas áreas de humedales fuera de los límites de la ciudad. Estos cambios han configurado un paisaje urbano fragmentado con alta presencia de elementos naturales de alta significación y valor para la comunidad.





*Imagen 4. Puerto de Coquimbo posterior a tsunami,
septiembre 2015. Fuente: Emol*



*Imagen 5. Aluvión sector Tierra Amarilla,
Copiapó, abril 2015. Fuente: El Mercurio*



Eventos hidrometeorológicos extremos: En Chile ocurren dos fenómenos climáticos de gran escala denominados El Niño y La Niña. El Niño se caracteriza por tener años lluviosos con una mayor cantidad de precipitaciones, afectando principalmente a la zona centro-sur del país, generando desbordes de cauces riparianos y consecuentes inundaciones. Los aluviones y avalanchas de nieve son comunes y están asociados al aumento de lluvia en las zonas montañosas del país. El último gran aluvión del país ocurrió en marzo de 2015 y afectó a las provincias de Chañaral, Copiapó y Huasco, en la región de Atacama, donde los animales domésticos (tanto animales de compañía como de producción) fueron muy afectados, sin embargo, se desconoce el efecto que este aluvión pudo haber tenido en la fauna nativa. Por otra parte, en el archipiélago de Juan Fernández, está reportado durante los últimos años, vientos huracanados (120 a 150 Km/hr) que han causado la muerte de individuos y han afectado de manera significativa la nidificación del Picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*), especie en Peligro Crítico CR de extinción.



*Imagen 6c. Reserva Nacional Malleco
post incendio 2017 (Gabriela Lopez
Jimenez, CONAF)*



Sequías e incendios forestales: A diferencia de El Niño, la presencia de La Niña aumenta las sequías, a lo cual se agregan los efectos del cambio climático global, lo que podría correlacionarse con un aumento de los incendios forestales en la zona centro sur de nuestro país. Un incendio forestal es un fuego con una causa conocida o desconocida, sin tomar en consideración si su inicio fue antropogénico o natural. En Chile, en el verano del año 2017 vivimos una catástrofe asociada a incendios forestales donde se quemaron aproximadamente 72 mil hectáreas de bosque nativo y cerca de 6 mil hectáreas de plantaciones forestales con varios focos en cinco regiones del país. Los daños reales a la fauna nativa no han sido cuantificables todavía, sin embargo, esta catástrofe evidenció la necesidad de una coordinación adecuada para poder disminuir los daños ocasionados al ecosistema. Considerando que el 99% de los incendios forestales son de origen antropogénico, es altamente probable que estos desastres sigan ocurriendo año a año.

Imagen 6a y 6b. Incendios forestales zona central de Chile, enero 2017 (CONAF).

Derrames de contaminantes: Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) y su Informe Anual 2016 sobre Medio Ambiente, entre los años 2010 y 2016 se produjeron más de 50 derrames de productos contaminantes al mar de Chile. Una cifra alarmante, considerando 18 sustancias diferentes, dentro de las cuales se incluyen el petróleo y otros hidrocarburos. Mundialmente estos eventos han

sido registrados producto de la extracción submarina y al aumento del transporte vía marítimo, sin embargo los países han considerado cada vez más el potencial daño a los ecosistemas marinos y han aumentado las sanciones a las diversas empresas que comercializan estos productos. Con respecto a esto, Chile ha sufrido diversos derrames que han afectado a un sinnúmero de especies hidrobiológicas, entre ellas aves y mamíferos marinos principalmente.

Los derrames más comúnmente registrados en nuestro país son de carácter costero, lo que altera ecosistemas muy importantes para el refugio y alimentación de invertebrados, fito y zooplancton, peces, nutrias, aves, pinnípedos, cetáceos y tortugas marinas. En la bahía de Quintero, región de Valparaíso, por ejemplo, desde el año 2014, han ocurrido en el mismo perímetro, al menos un evento de derrame al año, hechos que han provocado un descontento general en la ciudadanía, así como un trabajo de alertamiento temprano muy organizado entre SERNAPESCA, centros de rehabilitación de fauna silvestre de la zona, SAG, Armada de Chile y la comunidad. Como ejemplo, el hecho más recordado es un derrame ocurrido en septiembre del año 2014, donde se vertieron 38 mil litros de petróleo crudo al mar, debido a la rotura de una conexión de un buque al terminal, provocando que la mancha de petróleo llegara hasta las costas de Quintero y su respectiva limpieza durara meses. Los efectos directos e indirectos a la fauna silvestre fueron subjetivamente extensos, sin embargo, no han sido publicados estudios sobre estos efectos. Asimismo, existen derrames a nivel terrestre, por ejemplo, el ocurrido en La Parva el 2017 con el vertimiento de





15.000 litros de kerosene (parafina), incluso llegando al río Mapocho y traducándose en el corte del suministro de agua potable en comunas del sector oriente de la Región Metropolitana. Lo grave es que en el sector afectado habitan dos especies de anfibios endémicos de Chile del género *Alsodes*: el Sapo de monte (*A. montanus*) y el Sapo de pecho espinoso de La Parva (*A. tumultuosus*), ambos catalogados en Peligro de Extinción según el RCE (D.S. N°50/08) y como Vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El impacto de este derrame sobre estas especies se desconoce aún. Múltiples ejemplares de fauna silvestre pueden además verse afectados, a través de su alimento, por derrames de contaminantes a nivel terrestre por efecto directo o indirecto.

Debido a que los reales efectos a la fauna silvestre, de las emergencias, desastres y catástrofes no están bien estudiadas ni definidas en la literatura, utilizaremos la palabra desastres o eventos desastrosos para referirnos a cualquiera de los tres eventos a lo largo del manual. Si se especifica con la palabra catástrofe o emergencia, es debido a que se ha evidenciado específicamente en ese evento dado. Esto solamente para estandarizar criterios y simplificar la lectura.

Imagen 7. Ejemplar de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) afectado por derrame de petróleo el 2006 (Ricardo Matus, Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura)

1.3. CICLO METODOLÓGICO PARA EL MANEJO DEL RIESGO

La gestión y el manejo del riesgo consisten en una serie de actividades provenientes de la administración de la protección civil Plan Nacional de Protección Civil (DS 156 de 2002, Ministerio del Interior) las cuales corresponden a la detección y dimensionamiento de los mismos, en busca de prevenir el desarrollo de eventos destructivos (emergencias o desastres) y en caso de que esto no sea posible, eventualmente responder minimizando las pérdidas y aumentando la capacidad de recuperación.

Para esta temática se han establecido las siguientes fases, las que se encuentran dentro de las etapas de Respuesta y Recuperación del Ciclo de Manejo del Riesgo.

1.3.1. FASE DE PREVENCIÓN

La fase de Prevención involucra las acciones y gestiones previas a la ocurrencia del efecto adverso con el objetivo de evitar o reducir los efectos dañinos que sucesos naturales o generados por la actividad humana pudiesen generar.



1.3.2. FASE DE RESPUESTA

La fase de Respuesta está asociada a la recolección y análisis de toda la información disponible del fenómeno que ha ocurrido y sus potenciales consecuencias. Es importante identificar la zona de la emergencia, desastre o catástrofe, las circunstancias del mismo, y las posibilidades de implementar una respuesta adecuada en base a los recursos disponibles.

La información que se debe recolectar es la siguiente:

- Inventario de las necesidades inmediatas para dar respuesta al (los) problema(s)
- Evaluación del número de animales muertos
- Número de animales afectados
- Distribución geográfica de los animales
- Accesibilidad
- Seguridad

1.3.3. FASE DE OPERACIÓN

La fase de Operación está relacionada con las acciones a seguir dentro de la respuesta hacia un evento desastroso. Después de analizar el hecho ocurrido y los daños asociados, se crea un protocolo a seguir y se implementa.

En esta fase se deberán:

- Eliminar las carcasas y todos los materiales biológicos y contaminados
- Identificar la disponibilidad de áreas seguras, especialmente en relación a la naturaleza de la emergencia y libres de enfermedades zoonóticas
- Implementación de CAPs (Centros de Atención Primaria)
- Disponibilidad de insumos para los CAPs (Centros de Atención Primaria)

1.3.4. FASE DE RECUPERACIÓN

En la fase de Recuperación se desarrollan actividades posteriores al evento destructivo en donde se deben identificar los daños sufridos en el ecosistema afectado y comenzar el proceso de restauración ecológica (ver capítulo 5). Esta fase considera las etapas de Rehabilitación y Reconstrucción.

Rehabilitación: esta etapa se aborda desde dos ámbitos, el humano y el animal. Para referirnos al ámbito humano hablaremos de rehabilitación social, la cual consiste en la recuperación, en el corto plazo, de los servicios básicos y comienzo de la reparación del daño físico, social y económico; en lo que refiere al ámbito animal, para el caso de este manual nos referiremos a rehabilitación de fauna silvestre, que consiste en la recuperación y futura reinserción de un animal al medio silvestre siempre que esté en las condiciones sanitarias, físicas, psíquicas, y conductuales óptimas para su especie (ver capítulo 4).

Reconstrucción: consiste en la reparación y/o reemplazo de la infraestructura dañada, y en la restauración ecológica, agropecuaria e industrial.

Existe una estrecha interrelación entre las actividades de cada fase y por lo tanto es complejo delimitar con exactitud los tiempos de ocurrencias de éstas. No hay precisión entre el comienzo y término de cada una de las fases y es por esto que el modelo es abordado a partir de un ciclo.



FASE DE ATENCIÓN A LOS DESASTRES

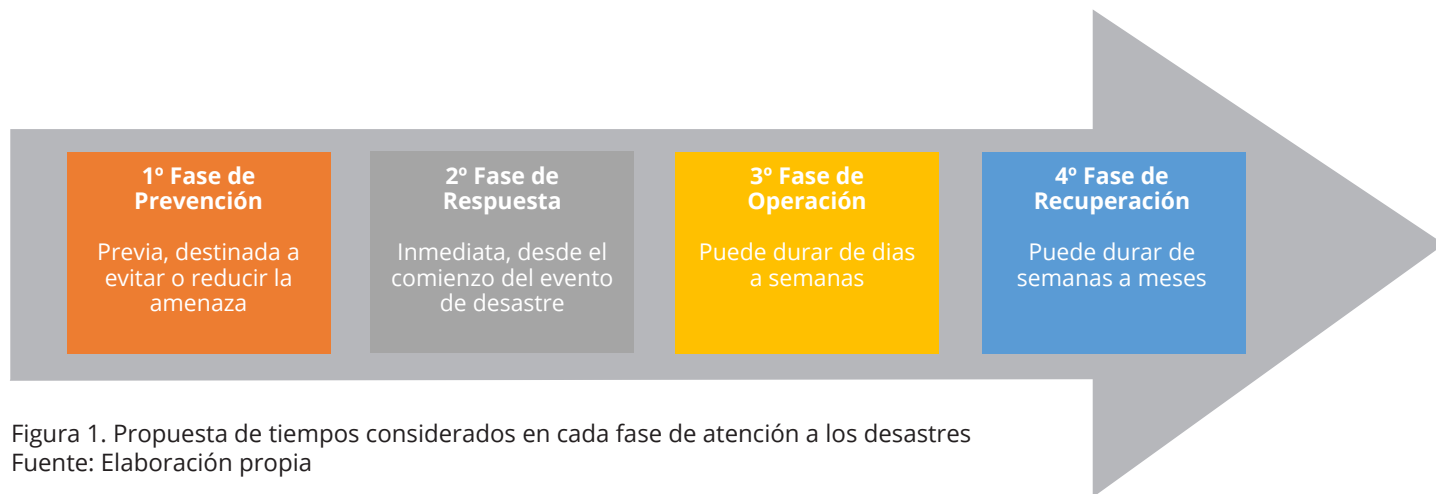


Figura 1. Propuesta de tiempos considerados en cada fase de atención a los desastres

Fuente: Elaboración propia

2. ACTORES CLAVES EN DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE AFECTADA

Durante las emergencias, desastres y catástrofes, existe una tendencia al caos lo cual magnifica las pérdidas económicas, sociales y ambientales. Para disminuir estas pérdidas a lo mínimo, es importante tener en claro el rol de cada una de las instituciones durante un desastre medio ambiental.

2.1. INSTITUCIONES ENCARGADAS DE RESPONDER FRENTE A DESASTRES EN CHILE

El ciclo de manejo del riesgo considera las etapas de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación, y reconstrucción. Para esto se necesita un sinergismo importante entre diversos actores multisectoriales estatales y privados, que trabajen colaborativamente y contemplen todas las aristas posibles, incluyendo el medio ambiente.

Durante el año 2017 se aprueba el Plan Nacional de Emergencia mediante el Decreto Exento N° 1434, donde se describe que “La Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, ONEMI, es el organismo técnico del Estado de Chile que tiene por misión asesorar, guiar, coordinar, evaluar y controlar el ejercicio eficiente y eficaz de la gestión permanente del Estado de Chile en la planificación y coordinación de los recursos públicos y privados destinados a la prevención y atención de emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o provocados por la acción humana”.

En el punto 3 de dicho plan, titulado “Levantamiento de Capacidades”, se presenta el Anexo 4, donde se mencionan los organismos pertenecientes al Sistema de Protección Civil, con sus respectivos roles frente a episodios de emergencias, desastres o catástrofes. Estos organismos son los siguientes:

- Ministerio del Interior
- Ministerio de Defensa
- Ministerio de Energía

- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Obras Públicas
- Carabineros de Chile
- Policía de Investigaciones de Chile
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Justicia
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Ministerio de Desarrollo Social
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Bienes Nacionales
- Ministerio del Medio Ambiente
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Deporte
- Bomberos de Chile
- Oficina Nacional de Emergencia

Para conocer los roles oficiales de dichos organismos frente a los eventos de emergencia, se recomienda acceder al plan: <https://siac.onemi.gov.cl/documentos/1434.pdf>. Ninguno de los roles especifica algún trabajo asociado al rescate de fauna doméstica o nativa de manera específica, sin embargo, existen instituciones que ejercen un rol medioambiental y que podrían vincularse a fauna silvestre. Éstas y sus funciones relacionadas serán descritas a continuación:





I. La Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI) creada mediante el Decreto de Ley N° 369 en Marzo de 1974, es la entidad encargada de planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que demanda el funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil frente a amenazas y situaciones de emergencias, desastres y catástrofes; con el fin de resguardar a las personas, sus bienes y ambiente a nivel nacional, regional, provincial y comunal (página web: <http://www.onemi.cl>).

Debido al gran riesgo de amenazas ambientales, la ONEMI crea la “Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres”. Los 5 ejes de esta política son mencionados a continuación:

- 1) Fortalecimiento de la Institucionalidad: Lograr que la Reducción del Riesgo de Desastres sea una prioridad nacional, regional y local con una sólida base institucional para su implementación.
- 2) Fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y alerta temprana: Poner a disposición del Sistema Nacional de Protección Civil la información técnica oportuna y de calidad que permita realizar una evaluación del riesgo eficiente y eficaz, para la toma de decisiones en la activación de los cursos de acción pertinentes.
- 3) Fomento de la cultura de la prevención y autocuidado: Fomentar en el país una cultura de seguridad y resiliencia, mediante la utilización de conocimiento, la innovación y la educación.

4) Reducción de factores subyacentes del riesgo: Considerar los factores subyacentes del riesgo de desastres del país en función de la toma de decisiones tanto en el ámbito público, como privado, en pro de un desarrollo sustentable.

5) Fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante las emergencias: Mantener mecanismos permanentes de coordinación interinstitucional para fortalecer la preparación ante desastres con el objetivo de lograr una adecuada Gestión del Riesgo que asegure una respuesta oportuna, eficaz y eficiente.

II. El rol del Ministerio de Agricultura según el Plan de Emergencias se describe en cinco puntos:

1) Establecer y ejecutar planes de acción que contribuyan a minimizar las pérdidas económicas en el sector agropecuario, a consecuencia de eventos o incidentes, con énfasis en el apoyo de los productores de menor tamaño.

2) Contribuir en la definición y coordinación de las medidas de respuesta y recuperación que permitan al agricultor volver, en el menor tiempo posible, a su actividad económica luego de ocurrida una emergencia, desastre o catástrofe.

3) Realizar recomendaciones técnicas para enfrentar situaciones de emergencia, desastres o catástrofes, a través del análisis de datos meteorológicos, indicadores agrometeorológicos y el estado de los rubros afectados por región.

4) Velar y facilitar el cumplimiento del rol del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en la internación de Asistencia Humanitaria Internacional.

5) Coordinar las acciones y responsabilidades aprobadas de acuerdo al Plan de Emergencia Sectorial.





III. Además de lo mencionado anteriormente, el Ministerio de Agricultura debe coordinar con la Corporación Nacional Forestal (CONAF) el manejo y extinción de incendios, debido a que también es una entidad bajo su jurisdicción, cuya principal tarea es administrar la política forestal de Chile, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado y fomentar el desarrollo del sector. (Página web: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/>).

IV. Los Bomberos de Chile desarrollan un servicio voluntario eficiente, que garantice la seguridad de la vida y bienes de la ciudadanía, ante incendios, desastres de la naturaleza, accidentes vehiculares, emergencias con sustancias peligrosas y de otra índole, propios de su competencia. Debido a esto, pueden apoyar en gran número de emergencias, desastres y catástrofes asociadas en Chile. (Página web: <http://www.bomberos.cl/>).

V. Según el Plan Nacional de Emergencia, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) debe ejercer las siguientes acciones:

- Decretar la suspensión del proceso de evaluación de impacto ambiental en el lugar del evento o incidente, debido a que puede afectar el funcionamiento de la institución o bien se requiere apoyo de funcionarios para atender la emergencia, desastre o catástrofe.
- Comunicar el riesgo ambiental, por parte de la Seremi de Medio Ambiente.

- Calificar de urgencia Estudios de Impacto Ambiental que sean necesarios realizar a raíz de una situación de emergencia, desastre o catástrofe acotando la evaluación en 180 a 90 días en caso de tener que implementar de manera urgente un proyecto para atender necesidades impostergables derivadas de calamidades públicas (Reglamento SEIA).
- Contar con información para la identificación de sitios potencialmente afectados, en relación a los contaminantes involucrados en función de su ubicación, a través de un catastro a nivel nacional.
- Coordinar la acción y responsabilidades aprobadas de acuerdo al Plan de Emergencia Sectorial.

Debido a que históricamente las emergencias, desastres y catástrofes son eventos que afectan a los seres humanos, muy pocas instituciones trabajan oficialmente para apoyar en el manejo de los animales domésticos y en un aún menor grado, el de la fauna silvestre. Es por esto que se deben crear equipos multidisciplinarios entre instituciones públicas y privadas para coordinar su rescate y rehabilitación, restauración ambiental y reinserción de animales afectados, tema que será analizado en este manual.

En el caso de los desastres que afecten a la fauna silvestre, las instituciones involucradas en dichos eventos son tanto organismos públicos como privados, quienes se encargan de la coordinación de diversas actividades al momento de enfrentar un desastre ambiental. Al final del capítulo, se presenta un organigrama (Figura 2) que muestra las distintas instituciones involucradas y sus relaciones.



The left side of the page features a teal background with stylized white silhouettes of trees and animals. A large tree trunk is on the far left, with several thinner trunks branching out. At the bottom, there are silhouettes of a fox and a deer.

2.1.1. ORGANISMOS DE RESPUESTA ANIMAL

Colegio Médico Veterinario (COLMEVET): Es una asociación gremial que agrupa a profesionales médicos veterinarios. Esta entidad, en octubre de 2017, crea el Comité de Emergencia, el cual coordina el apoyo de rescate de animales domésticos y silvestres a través de médicos veterinarios voluntarios especialistas según el área. Además, posee la responsabilidad de administrar una plataforma informativa con necesidades y formas de apoyar en desastres. En el organigrama de flujo, esta institución está encargada de coordinar a la Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre de Chile (AMEVEFAS) que, a su vez, gestionará el trabajo de los voluntarios en terreno para el rescate de fauna silvestre.

El Comité de Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET tiene a disposición una cuenta corriente con un único objetivo de recaudar fondos para asistir en emergencias a nivel país. Así también, coordinará las sedes de acopio de donaciones referente a fauna silvestre y doméstica para mantener un stock adecuado y fácil de enviar a regiones cuando se estime conveniente.

Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre (AMEVEFAS):

Agrupación formada por Médicos Veterinarios dedicados a trabajar con fauna silvestre, profesionales pertenecientes a Universidades, ONGs, Servicios públicos y/o empresas. Esta entidad será la encargada de coordinar a los profesionales y otros voluntarios en terreno, además de apoyar con información relevante del manejo y tratamiento de fauna silvestre.

Para poder ayudar en la coordinación de las diversas instituciones asignadas, se presenta, en anexos, una tabla con estas mismas instituciones, sus funciones a desarrollar en el proceso, los desastres sobre los cuales actuarán y se indica a quién se debe contactar en cada una de las instituciones (Anexo 1).

Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) será la institución encargada, a través de los organismos de respuesta animal, de coordinar el **pilar número 1** en el manejo de fauna silvestre durante desastres, el cual es **Rescate de Fauna Silvestre**.





2.1.2. PILAR 1: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Son muchas las especies, individuos y poblaciones de fauna silvestre que se ven afectados por una situación de desastre. Es por esto que es fundamental estar organizados para actuar en la etapa de rescate. COLMEVET a través de AMEVEFAS y junto con el apoyo de SERNAPESCA para especies hidrobiológicas, son los encargados de coordinar el rescate de fauna silvestre. El SAG no coordina el rescate de fauna silvestre, sin embargo, pueden atender denuncias que afectan a la fauna silvestre protegida, fiscalizando que no se haya actuado en contraposición a la Ley de Caza N° 19.473 y su Reglamento.

2.1.3. PILAR 2: REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre en Chile se encuentra protegida principalmente por dos leyes: La Ley de Caza N° 19.473 y su Reglamento (Decreto Supremo N° 5), donde se protege a las especies de fauna silvestre terrestre incluidas en el artículo 4 y Artículo 5° del Título II, y la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892, con su modificación publicada en la ley N° 20.293, la cual protege a los mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas (pingüinos). Estas dos leyes son fiscalizadas por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) respectivamente. Además, el año 2012 mediante el Decreto N° 29 se crea el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres Según Estado de Conservación que clasifica todos los organismos vivos de Chile utilizando un método riguroso y adecuado para poder establecer prioridades de conservación en el país. La rehabilitación de la fauna silvestre protegida por estas leyes se realiza principalmente por agentes privados facultados por ambas instituciones estatales.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG): Organismo Oficial del Estado de Chile, que mediante la Ley de Caza y su Reglamento, protegen 778 especies de la fauna silvestre, regulando su caza, captura, tenencia, liberación al medio y transporte entre otras cosas. Referente a los tenedores de fauna silvestre, entre los cuales se encuentran los centros de rehabilitación, el SAG es responsable de su inscripción en el Registro Nacional de Tenedores de Fauna Silvestre y de la fiscalización de que su funcionamiento cumpla con las normativas vigentes.”

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA): Organismo oficial del Estado encargado de fiscalizar y proteger los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente. Esta entidad es la encargada de fiscalizar el rescate, transporte y la rehabilitación de especies hidrobiológicas.

Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CRFS): En Chile existen 24 CRFS de especies terrestres y o hidrobiológicas a lo largo del país al año 2019, con una mayor concentración en la región Metropolitana. En caso de desastres, los centros de rehabilitación deben estar preparados para recibir fauna derivada de Centros de Atención Primaria (CAP) y apoyar en la toma de decisiones. En el capítulo 4.2 se muestra una tabla con el listado y contacto de CRFS de Chile (Tabla 4).





Imagen 8. Ejemplo de jornada de educación de fauna nativa para niños y adultos de la comunidad de Florida, Región del Biobío, post incendios del verano 2017 (Esteban Venegas).

2.1.4. PILAR 3: INVESTIGACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL POST DESASTRES

La investigación de los hechos ocurridos antes, durante y después de un desastre será realizada por instituciones y sociedades académicas interesadas como, por ejemplo, el Centro de Gestión Ambiental y Biodiversidad (GAB) de la Universidad de Chile, mientras que los trabajos en restauración ambiental estarán coordinados por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Por otra parte, en este ámbito, es fundamental contar con la participación y apoyo de la ciudadanía, ya que son ellos quienes suelen tener un mayor conocimiento y presencia en el territorio, para esto se recomienda realizar charlas abiertas en municipalidades y colegios (Imagen 8).

2.1.5. PERSONAS ASOCIADAS A LA ZONA DE DESASTRE

Es importante que las personas que viven en los alrededores de una zona afectada por un desastre o catástrofe sean integradas en todo el proceso que respecta a los animales domésticos y la fauna silvestre. Con respecto a esta última, es necesario desarrollar y discutir manuales y recomendaciones para guiar a médicos veterinarios, campesinos y trabajadores de la región afectada y capacitarlos en casos de emergencias, ya que son ellos quienes responderán en el corto, mediano y largo plazo al desastre. En la parte inferior del organigrama (Figura 2), presentado al final del capítulo, se esquematizan los actores que estarían permanentemente en el territorio frente a un evento de desastre. Estos son los brigadistas, guardaparques, bomberos, carabineros, el ejército, el municipio con su encargado de emergencia y las comunidades aledañas con sus organismos locales.

Los entes coordinadores de voluntarios apoyados por organismos estatales estarán encargados de organizar a estas personas, ya que son un apoyo fundamental al estar presentes en una zona de desastre.



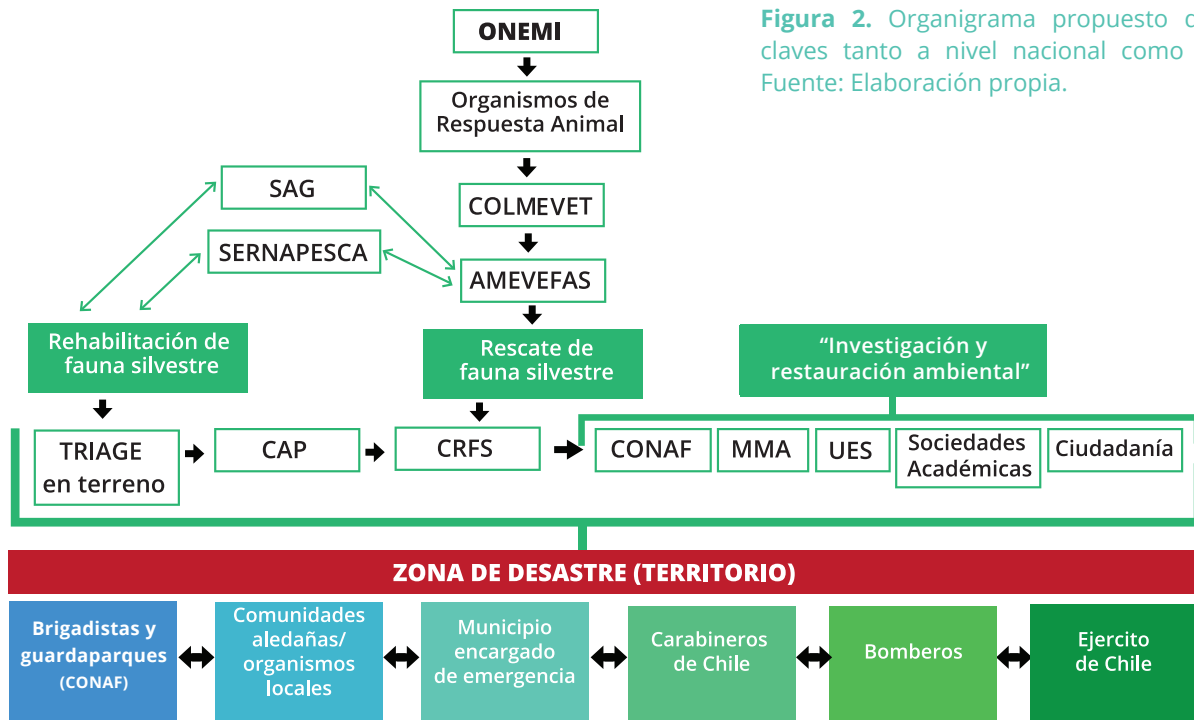


Figura 2. Organigrama propuesto de actores claves tanto a nivel nacional como territorial.
Fuente: Elaboración propia.

ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio Interior; **COLMEVET:** Colegio Médico Veterinario; **AMEVFAS:** Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre; **SAG:** Servicio Agrícola y Ganadero; **SERNAPESCA:** Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura; **CAP:** Centro de atención Primaria; **CRFS:** Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre; **CONAF:** Corporación Nacional Forestal; **MMA:** Ministerio del Medio Ambiente; **UES:** Universidades.

2.2. RED DE RESCATE DE FAUNA EN SITUACIONES DE DESASTRES

Al ser Chile un país que está expuesto a diferentes tipos de emergencias, desastres y catástrofes ambientales, es importante estar preparados para abordar estas situaciones. Por ello, surge la necesidad de generar una red de rescate de fauna silvestre con el objetivo de capacitar, asesorar y responder frente a situaciones de rescate de fauna silvestre en eventos masivos. Esta red de rescate será coordinada por la Mesa Temática Gestión del Riesgo de Desastres Dimensión Animal (GRD Dimensión Animal), conformada mediante Resolución N° 1041 de la ONEMI y un Comité de Coordinación Nacional de Fauna Silvestre en Situaciones de Desastres, cuyo rol será explicado más adelante (Figura 3).





2.2.1. VOLUNTARIADO EN SITUACIONES DE DESASTRES

Para trabajar sobre los distintos tipos de desastres se cuenta con un equipo de voluntarios, compuesto por médicos veterinarios y biólogos, tanto profesionales como estudiantes de ambas carreras, además de todos aquellos que posean conocimientos competentes en el ámbito y que por su propia voluntad, deseen desarrollar un servicio o trabajo de apoyo. Estas serán personas previamente capacitadas, tanto en lo que implica trabajar en una zona de desastre y en equipo, seguir instrucciones de quién esté en el liderazgo y tomar decisiones frente a ciertas situaciones. Otras características relevantes son las habilidades interpersonales, delegación de funciones, distribución de recursos y todo lo que respecta a trabajar con fauna silvestre y por sobretodo tener un estado de salud compatible. Dependiendo del grado de experiencia, capacidades y conocimientos que tenga el voluntario, serán las responsabilidades y el rol que se le asignen. La necesidad de voluntarios externos al sitio del desastre es analizada y evaluada por los entes estatales involucrados (ONEMI y CONAF) en la zona afectada en conjunto con AMEVEFAS y COLMEVET. Si es necesario tener voluntarios en terreno, la coordinación de todos los voluntarios es gestionado específicamente por AMEVEFAS y COLMEVET. La base de la red de voluntarios en terreno está compuesta por personas pertenecientes a las instituciones mencionadas en el



A teal-colored background on the left side of the page. It features stylized white silhouettes of several tall, thin trees. At the bottom of this section, there are smaller white silhouettes of a fox and a deer.

punto 2.1 y tendrán que ser capacitados por las instituciones encargadas. A cada voluntario se le deberá realizar un perfil psicológico previo que indique que está apto para trabajar bajo las condiciones características de una situación de desastre o catástrofe.

Para el adecuado desarrollo del voluntariado, se trabaja sobre una estructura con distintos roles y se conforman cuadrillas. Es necesario que exista un Coordinador General de Voluntarios, un Coordinador Regional y un Encargado de Rescate de Fauna Silvestre, los cuales son parte importante del Comité de Coordinación Nacional de Fauna Silvestre en Situaciones de Desastre.

Los voluntarios son elegidos por el COLMEVET y AMEVEFAS mediante encuestas virtuales y para mantener un adecuado orden y registro, se cuenta con una planilla Excel (Anexo 2). Como ejemplo, para coordinar a los voluntarios que acudieron en apoyo frente a la catástrofe ocurrida en enero de 2017, se generó una página web para la inscripción de los mismos (<http://www.emergencia.colegioveterinario.cl/>). Esta página web se actualizará para generar un correcto proceso de selección de voluntarios.

2.2.2. COMITÉ DE COORDINACIÓN NACIONAL DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRES

Se debe trabajar a través de un Comité de Coordinación Nacional de Rescate de Fauna Silvestre en Situaciones de Desastres, constituido por un representante de la Mesa Temática de Gestión del Riesgo de Desastres Dimensión Animal (GRD) ONEMI, el director de la Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET un representante de AMEVEFAS, SAG, SERNAPESCA, CONAF y del MMA.

Cada uno de los **tres pilares (Rescate de Fauna Silvestre, Rehabilitación de Fauna Silvestre e Investigación y Restauración Ambiental)** debe tener un encargado general que coordine internamente las decisiones y acciones a seguir. Es por esto, que será importante guiarse por el conducto regular expuesto en los puntos 2 y 3 de este manual para el rescate de fauna silvestre, manteniendo la estructura de trabajo colaborativo entre AMEVEFAS y COLMEVET. Este último organismo mantendrá alineados a coordinadores regionales, quienes responderán a las necesidades locales con los voluntarios ejecutores que sean requeridos según la magnitud del efecto y de los animales afectados. Además, el coordinador regional entregará un reporte oficial al Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET quién realizará las gestiones para financiar la compra o el despacho de insumos médicos o alimentos. Por último, la vocería oficial a los medios de comunicación la realizará la ONEMI, el MMA, el MINAGRI, u otro representante elegido específicamente con este fin, por el Comité Nacional de Rescate de Fauna Silvestre en situaciones de Desastres.



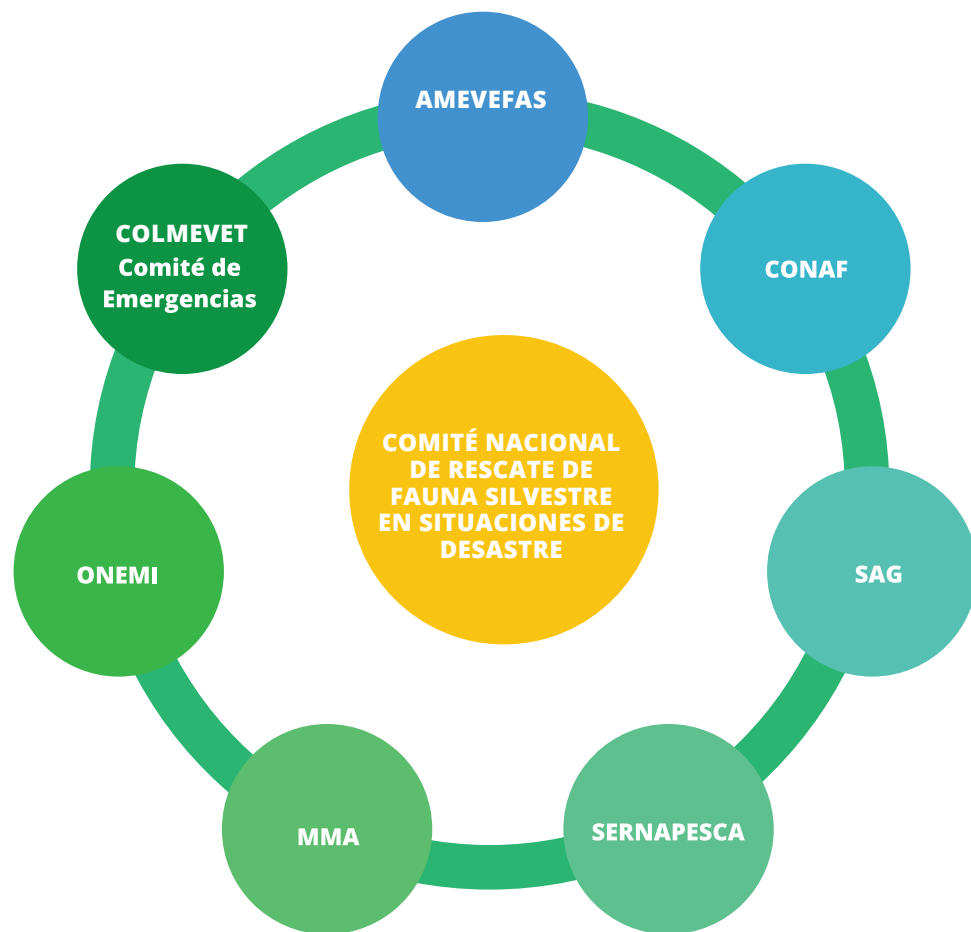


Figura 3. Diagrama de instituciones que conforman el Comité Nacional de Rescate de Fauna Silvestre en Situaciones de Desastres. Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.1. ACCIONES DEL COMITÉ DE COORDINACIÓN NACIONAL DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRES

Se trata de la Coordinación de esfuerzos para gestionar fondos, establecer protocolos y acciones frente a la presentación de una emergencia, desastre o catástrofe.

El comité abordará el marco legal correspondiente, definirá los fondos mínimos requeridos y además debe tener procedimientos y protocolos específicos según las circunstancias a las que se vean enfrentados.

Algunas de las tareas que estarán a cargo del comité serán las siguientes:

Dispondrá de material educativo para capacitación y divulgación técnica que indique cómo actuar en situaciones de desastre

Dictará capacitaciones para contar con personas debidamente preparadas, fortalecerá con información sobre las enfermedades endémicas y exóticas con vistas al análisis de los riesgos potenciales y la adecuada preparación ante emergencias

Efectuará una correcta campaña de información al público. Dispondrá de protocolos de contingencia operativos y de logística para garantizar la respuesta rápida.

Asegurará el envío inmediato de equipos de acción voluntarios para que evalúen





la situación e implementen tanto la respuesta rápida, como la rehabilitación y recuperación adecuada, en el menor tiempo posible de acuerdo a las circunstancias.

Asegurará una coordinación fluida entre los distintos grupos que participen en la respuesta y mitigación del desastre.

A continuación, se describirán los perfiles y roles que debe tener cada uno de los integrantes de la red de rescate de fauna silvestre.

2.2.2.2. PERFIL DEL COORDINADOR GENERAL EN SITUACIONES DE DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE

El encargado de la Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET es el Coordinador General de los voluntarios y es la persona encargada de los temas logísticos centrales y de toda la coordinación a nivel nacional de los voluntarios. Parte importante de sus labores es escribir informes sobre el evento desastroso cada dos semanas y enviarlas al Comité Nacional.

2.2.2.3. PERFIL DE COORDINADORES REGIONALES EN SITUACIONES DE DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE

Los Coordinadores Regionales tienen el rol de estructurar redes con los organismos locales, Municipios, Bomberos, Ejército, comunidad aledaña, entre otros. Deben dar respuesta a solicitudes de veterinarios voluntarios en relación a insu- mos u otras necesidades del trabajo en terreno. Los Coordinadores Regionales deberán contar con los documentos que autoricen la ejecución de las activi- dades de rescate en terreno. También deberán manejar y coordinar la llegada del equipo de rescate (voluntarios ejecutores) en terreno en las áreas a prospec- tar designadas para la búsqueda dirigida de la fauna lesionada o con problemas a causa del desastre y para esto deberá distribuir el personal para la ejecución del trabajo e instruirlos acerca de los procedimientos, instructivos, normas y riesgos relacionados con la actividad a realizar. Es fundamental que mantenga un registro de los nombres, contactos de emergencia y contar con la declaración de estado de salud (enfermedades, alergias a medicamentos/antígenos ambi- entales, grupo sanguíneo, entre otros) de cada participante en la operación de terreno (Ficha en Anexo 3).



2.2.2.4. PERFIL DEL ENCARGADO DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE-

El Encargado de Rescate de Fauna Silvestre será el/la encargada de tener comunicación directa con la autoridad ambiental competente y actuar según la legislación vigente y las resoluciones o permisos extraordinarios emitidos por ésta. Esta persona será designada directamente por AMEVEFAS y COLMEVET y deberá comunicar, además de planificar las acciones para resolver las contingencias con fauna silvestre durante una situación de desastre. Este puesto debe ser ocupado por personal de CONAF, profesional de centro rehabilitación de fauna silvestre o un médico veterinario especialista en fauna silvestre designado por AMEVEFAS. Será el/la responsable de la activación de las operaciones de rescate de fauna y junto con esto, tendrá la función de facilitar los recursos para permitir que este plan cumpla con todas las normas establecidas.

Deberá verificar que el personal en terreno esté calificado para la actividad. Gestionar los permisos extraordinarios al personal calificado (jefe de cuadrilla) para aplicar eutanasia de emergencia (revisar protocolo en el punto 3.4.2) de fauna nativa lesionada sin posibilidad de rehabilitación o sin posibilidad de lograr sobrevivir al traslado hacia el área de atención veterinaria primaria. Deberá coordinar la recepción de los ejemplares rescatados por parte de los CRFSs autorizados por el SAG o SERNAPESCA (punto 4.2), verificar el número de animales que puede recibir y qué tipo de especies puede albergar en las instalaciones de cada Centro de Atención Primaria.

Deberá informar al encargado de atención veterinaria primaria sobre las especies, número de individuos y el estado de éstos, antes de que sean trasladados

al hospital de campaña, para permitir una óptima atención por parte del equipo médico.

Por último, esta persona deberá elaborar un reporte final de la actividad y presentarlo ante el encargado de fauna silvestre de la región afectada.

En caso de accidentarse algún voluntario durante la ejecución de sus tareas, deberá tener comunicación con el centro de asistencia más cercano y tener cubierta la logística de traslado hacia el lugar.

2.2.2.5. CUADRILLAS GENERADAS EN SITUACIÓN DE DESASTRES QUE INVOLUCRAN A FAUNA SILVESTRE

Se conformarán equipos de trabajo con los voluntarios ejecutores (explicado más abajo) para tener una adecuada organización al momento de ir en busca de fauna silvestre afectada por la emergencia, desastre o catástrofe. Las cuadrillas serán organizadas y fiscalizadas por el Encargado de Rescate.



2.2.2.6. PERFIL DEL JEFE DE CUADRILLA

Cada cuadrilla tendrá un jefe/a de cuadrilla el/la cual debe ser una persona con experiencia en manejo de fauna silvestre en terreno y liderazgo en equipos de trabajo.

Será la/el responsable de liderar el equipo de voluntarios ejecutores a la hora de localizar, capturar y transportar animales. Tendrá que realizar triage (definición en capítulo 3.11.3) a cada individuo encontrado y tomar las decisiones correspondientes según el estado de salud en que se encuentre cada animal. Si el jefe de cuadrilla no es médico veterinario, la eutanasia de dichos pacientes debe ser realizada por un/a médico veterinario dentro de su cuadrilla, o trasladar a los ejemplares al CAP para ser evaluados y eutanasiados allí si es necesario. Se reporta directamente ante el Encargado de Rescate, informando cada hallazgo de fauna y las eventualidades que ocurran con los voluntarios ejecutores.

Deberá distribuir al personal para la ejecución del trabajo e instruirlos referente a los procedimientos, instructivos, normas y riesgos relacionados con la actividad a realizar y deberá estar disponible en todo momento para el personal bajo su cargo. Tendrá que chequear que el personal bajo su responsabilidad cumpla con todos los requerimientos establecidos para su cargo y controlar la ejecución de los trabajos, según los instructivos específicos y la legislación vigente.

Es fundamental que verifique que los voluntarios completen las fichas de rescate con los datos necesarios y tomen fotografías de cada individuo rescatado y que

ésta sea adjuntada a su contenedor de transporte. Por último, deberá elaborar un reporte final de la actividad y presentarlo ante el Encargado de Rescate en terreno.

También es voluntario ejecutor, por lo que debe cumplir con lo establecido en la descripción de este cargo.

2.2.2.7. PERFIL DEL MÉDICO VETERINARIO ENCARGADO DE ATENCIÓN VETERINARIA PRIMARIA (CAP)

El médico veterinario de los centros de atención primaria es el encargado de realizar una evaluación primaria de los individuos rescatados por el Encargado de Rescate de Fauna Silvestre y su equipo, además es responsable de decidir si el animal está en condiciones para seguir un proceso de rehabilitación, ser liberado al medio natural o si debe ser eutanasiado. También se encargará de la disposición final de las carcasas (revisar protocolo en punto 5.2).

Los CAP deben tener un equipo de médicos veterinarios a cargo de recibir especies nativas afectadas por la emergencia, desastre o catástrofe y entregarles la atención primaria antes de derivarlos a un CRFS.



2.2.2.8. PERFIL DE LOS VOLUNTARIOS EJECUTORES

Deben ser médicos veterinarios con experiencia en terreno rastreando y manipulando fauna, tener conocimiento sobre los métodos de captura más adecuados para aplicar en cada caso y tener conocimientos médicos relacionados a diversos taxones de fauna nativa de Chile.

Deben haber registrado sus datos en la ficha del COLMEVET y AMEVEFAS, haber sido convocados por estas instituciones donde es crucial que conozcan y cumplan con lo establecido en cada una de las actividades que deban realizar.

Los voluntarios ejecutores trabajarán en las cuadrillas en terreno, rescate de fauna silvestre y apoyarán en las labores del CAP.

Todo voluntario debe hacer uso de los elementos de protección personal (EPP) recomendados para el procedimiento (revisar punto 3.6 y 3.8).

Deberán llenar las fichas de rescate, y de examen clínico en los CAPs con los datos de cada individuo rescatado, tomar fotografías de los pacientes y las lesiones que presentan y adjuntarlas a su contenedor de transporte.

Realizar un retiro seguro y humanitario de ejemplares de fauna silvestre del área afectada, que presenten lesiones o se encuentren afectados por el siniestro.

Comunicar a su jefatura directa (jefe de cuadrilla), cualquier situación que ponga en riesgo su integridad física, la de sus compañeros, el medio ambiente, equipos o instalaciones a raíz de la actividad y/o que no haya sido previamente considerada.

COMITÉ DE COORDINACIÓN NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRES

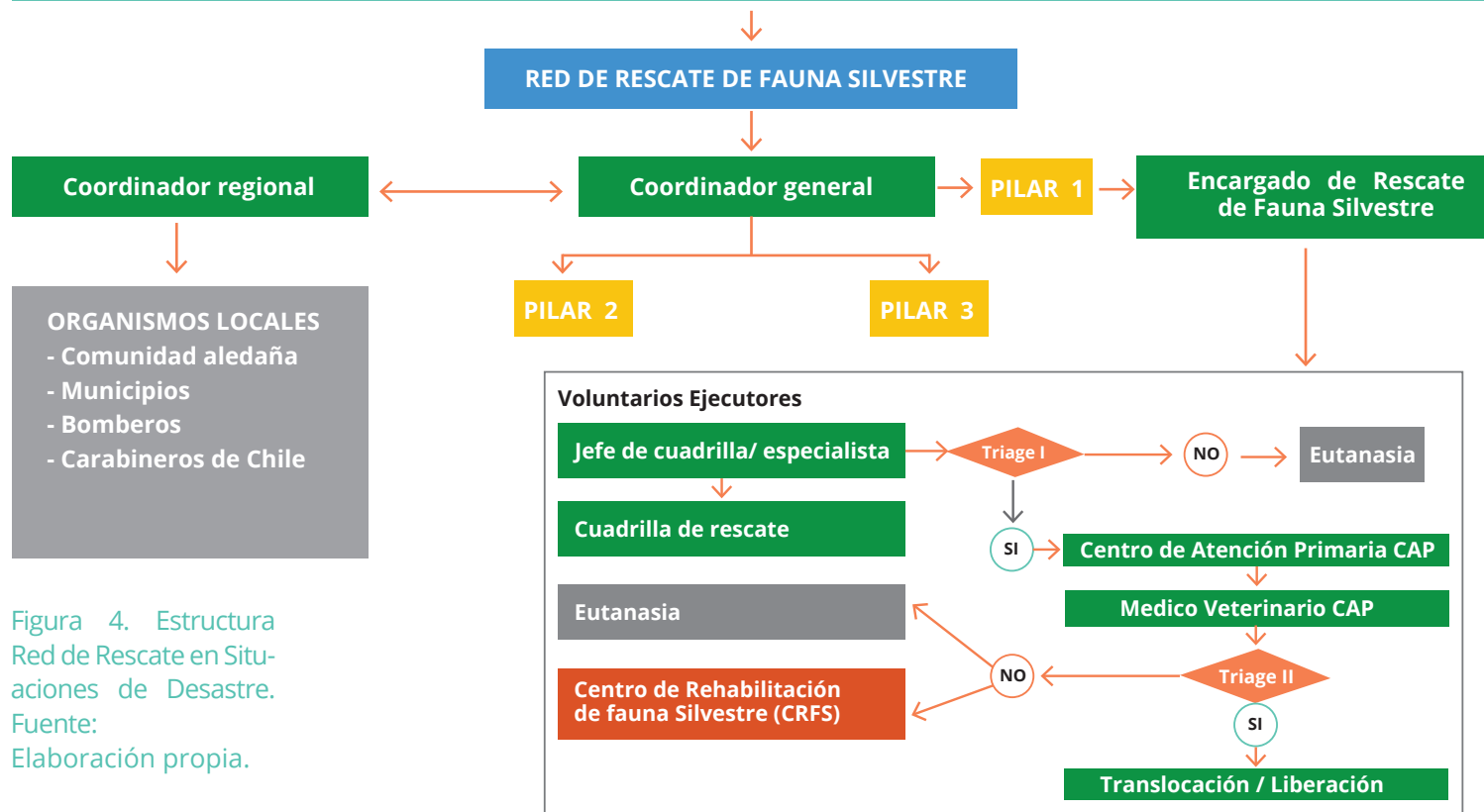


Figura 4. Estructura Red de Rescate en Situaciones de Desastre.
Fuente:
Elaboración propia.



2.2.3. DIFUSIÓN DE APOYO A VOLUNTARIADO EN DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE

2.2.3.1. EMISIONES EN REDES SOCIALES

Se realizará difusión nacional a través de la página web generada por COLMEVET (<http://www.emergencia.colegioveterinario.cl/>), con la finalidad de orientar a las personas en las formas de ayuda. Éstas pueden ser a través de donaciones de medicamentos, dinero, alimentos y/o materiales o a través de la inscripción como voluntarios. Para difundir esta información relevante se pedirá apoyo a todas las instituciones demarcadas en el pilar 2 y 3 que son las encargadas de Rehabilitación de Fauna Silvestre, Investigación y Restauración Ambiental.

2.2.3.2. DIFUSIÓN EN TERRENO

Se trabajará en conjunto con las comunidades de los sectores afectados para difundir necesidades relacionadas a la emergencia, desastre o catástrofe. Esto se realizará a través de radios locales, puerta a puerta, carteles y volantes.

2.3. FORTALEZAS Y DEBILIDADES IDENTIFICADAS EN EL RESCATE Y REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRE

Tras el desarrollo de los múltiples incendios a comienzos del año 2017 fue necesario actuar de inmediato en muchos aspectos, posterior a esto, se logra, a través del grupo de actores relevantes, reconocer algunas debilidades y fortalezas, con el objetivo de mejorar la preparación y respuesta frente a futuros desastres.

Dentro de las debilidades identificadas se reconoció un conflicto de liderazgos intra e interinstitucionales. Para mejorar este aspecto se propone designar y especificar roles claves para cada una de las instituciones, según sus competencias. Por otra parte, existió una demora en la facilitación de dependencias para responder a la emergencia de atención clínica.

En relación a los voluntarios, fue difícil mantenerlos coordinados ya que algunos deseaban actuar de forma autónoma. Por otra parte, los voluntarios registrados para monitoreo de fauna silvestre fueron en muchos casos, únicamente





estudiantes, mientras que los especialistas suelen tener una disponibilidad de tiempo limitado. Para mejorar este aspecto, se propuso que los voluntarios firmarán un documento donde se especifique el rol que deben cumplir (Anexo 3), para seguir instrucciones específicas del instructor a cargo y también, ser capacitados previamente. Existirá un grupo de médicos veterinarios capacitados en estos aspectos que estén disponibles frente a eventos de desastres.

En lo que respecta a las fortalezas, se reconoció una gran disposición de profesionales y estudiantes por participar, también hubo una gran capacidad técnica desde el área de la medicina veterinaria especializada. Se evidenció que COLMEVET funciona como un buen “paraguas” para agrupar a los Médicos Veterinarios, además de generar confianza por parte de la opinión pública en relación, por ejemplo, a la donación de recursos. Se cuenta con el apoyo de Centros de Rehabilitación con instalaciones clínicas y profesionales con experiencia.

Existió una buena difusión a través de la página generada por COLMEVET, a través de la cual se pudo coordinar a voluntarios, centros de acopio, donaciones, tanto de medicamentos, dinero, alimento y materiales (redes sociales y trabajo de redes).

3. RESCATE DE FAUNA SILVESTRE EN SITUACIONES DE DESASTRES

3.1. DEFINICIÓN DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

El término rescate de fauna silvestre, según el libro “Wildlife Search and Rescue: A Guide for First Responders”, es utilizado para definir la acción tomada para salvaguardar un animal silvestre que se encuentra en una situación desfavorable. Es el acto de responder y actuar para salvar un animal discapacitado o un animal que se encuentra con una amenaza inminente de peligro, proveer sus necesidades inmediatas cuando sea necesario y entregarlo a un centro donde reciba cuidados definitivos para que pueda recuperarse y finalmente ser devuelto a la naturaleza.

Generalmente, el rescate de fauna silvestre se enfoca en el individuo y no en las poblaciones de dicha especie o en su categoría de conservación, sin embargo, es importante tomar en consideración la especie que se está rescatando en base a lo mencionado, para así poder concretar un mayor énfasis en especies que poseen un alto grado de amenaza.

Es de suma importancia que dicho rescate sea realizado por personas capacitadas, para así, minimizar daños asociados a un mal manejo y mejorar el pronóstico clínico de estos pacientes. Debido a ello, durante eventos de emergencias, desastres o catástrofes, se recomienda que estos rescates sean realizados por una red única de rescate y atención de fauna silvestre.

3.2. REGLAMENTACIÓN QUE OPERA EN SITUACIONES DE DESASTRES

El marco legal asociado a situaciones de emergencias, desastres y catástrofes es amplio. Para poder evaluarlo de manera somera ver Anexo 4, sin embargo, si se quiere profundizar en el tema se recomienda leer las leyes y los decretos de leyes en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (<https://www.bcn.cl/>).

Más aún, el manejo de la fauna silvestre en Chile se encuentra reglamentado por diversas leyes:

- 1. Ley de Caza N° 19.473 y su Reglamento.**
- 2. Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 con su modificación N° 20.293.**
- 3. Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y el Registro de Avistamiento de Cetáceos D.S. N° 38.**
- 4. Ley de Protección Animal N° 20.380.**

El rescate de fauna silvestre que se encuentre herida, entendiéndose que es un evento fortuito y que no existe la intencionalidad de realizar capturas, no requiere un permiso por parte del SAG para su captura y traslado a un centro de rescate o rehabilitación inscrito en el Registro Nacional de Tenedores de



A green-toned illustration of a forest scene. Several tall, slender tree trunks are visible, with some showing horizontal bark details. In the lower right foreground, there is a white silhouette of a deer standing and facing left. The background is a solid green color.

Fauna Silvestre. Cualquier captura de fauna silvestre protegida en otro contexto, necesita de un permiso por parte del SAG. A pesar de esto, se debe informar a los encargados respectivos (comunales, provinciales, regionales) del equipo de trabajo en terreno de voluntarios, las acciones a realizar y los animales que se rescaten y trasladen.

En el caso de fauna marina, existe un equipo de rescate de fauna en SERNAPESCA, quienes han sido capacitados continuamente y responden de lunes a domingo a denuncias con respecto a fauna marina. Además, existe un trabajo colaborativo con el “Comité de Varamientos de AMEVEFAS”, lo que ha facilitado las maniobras de rescate, capacitación y respuesta frente a desastres.

3.3. RED ÚNICA DE RESCATE Y ATENCIÓN DE FAUNA SILVESTRE

3.3.1. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA RED

En Chile, el rescate de fauna nativa se origina por diversas causas, sin embargo, las más comunes son traumáticas como por ejemplo atropellos, ataques de perros, caza ilegal, entre muchos otros. Desafortunadamente, muchas veces la derivación de un ejemplar hacia un centro de rehabilitación de referencia, no ocurre de la forma más rápida. Algunas personas creen que pueden criar pichones, o que cualquier médico veterinario puede atender a un animal silvestre, y la realidad es muy diferente. En nuestro país, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a través de su División Protección de los Recursos Naturales Renovables, se encarga de generar diversas acciones para proteger la fauna silvestre terrestre protegida mediante la regulación, fiscalización de la caza, captura y tenencia de éstos. En el caso de especies hidrobiológicas, SERNAPESCA es el ente encargado de su rescate, rehabilitación y liberación.

Para mantener una red organizada y actualizada se recomienda ver el punto 2.2 en este texto, donde se estipula que la Red de Rescate estará coordinada por el “Comité Nacional de Rescate de Fauna Silvestre en Situaciones de Desastres.”



3.3.2. COORDINACIÓN DE LA RED

Al evaluar la respuesta ante emergencias, desastres o catástrofes por parte de organismos de emergencia humanos, queda de manifiesto que la única manera para responder de forma oportuna y eficiente es estar preparados, entrenados y coordinados ante cualquier situación. Hasta hace muy poco, el rescate animal en nuestro país, tanto de especies domésticas como silvestres, contaba con escasos actores a nivel nacional, muchos de ellos sin intercambio de opiniones y trabajando simultáneamente, pero con duplicidad de funciones. Es por esto, que cabe destacar la inclusión del Colegio Médico Veterinario de Chile a la “Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres”, desde octubre del año 2017, aceptando la invitación de la ONEMI para ingresar como parte de los Organismos de Respuesta Animal. Esta plataforma fue conformada desde el año 2011 y acoge a más de 100 organismos públicos y privados, siendo estos organismos de la sociedad civil, las fuerzas armadas, academia, organismos técnicos y agencias del sistema de naciones unidas, entre otros. Todo lo anterior basado en la estrategia internacional definida por el Marco de Sendai.

De aquí, la importancia de trabajar colaborativamente entre organismos tanto gubernamentales como privados, en busca de gestionar planes de contingencia que involucren el rescate de animales domésticos y silvestres. Estos planes serán gestionados y creados por ONEMI en conjunto con COLMEVET y otras instituciones y organizaciones.

3.3.3. SALUD OCUPACIONAL EN DESASTRES

No hay duda que los eventos destructivos de carácter masivo, revisten un riesgo no solo para los animales o la comunidad, sino también para todo aquel rescatista que ingrese a la zona cero. Por esto, se deben tomar todas las medidas preventivas para disminuir el riesgo de accidentes o transmisión de enfermedades al momento de trabajar con animales, en un contexto en donde éstos se encuentran con un alto grado de estrés, probablemente heridos y en el caso de especies presa, se sabe que cualquier manipulación conlleva un estrés aún mayor y en algunos casos, puede terminar con la muerte del individuo, debido a miopatía por captura.

Para disminuir la probabilidad de contagiarse con patógenos zoonóticos, es obligatorio que todas las personas que se encuentran en contacto directo con fauna silvestre susceptible estén inmunizados contra la rabia y el tétano, mediante vacunaciones preventivas. El protocolo de vacunación especificado por el Ministerio de Salud puede ser visto en la tabla de los anexos (Anexo 5).

No solo hay que tener en cuenta enfermedades o accidentes físicos, sino también, es de suma importancia considerar la salud mental del rescatista, porque





en eventos de emergencias, desastres o catástrofes se pueden agudizar ciertas patologías psicológicas y provocar importantes traumas pudiendo resultar, según algunos autores, en un estrés post-traumático o síndrome de Burn-out. Un rescatista, sea médico veterinario o de alguna carrera afín, debe tener una capacitación adecuada ante eventos de emergencias, aparte de su capacidad técnica propiamente tal. Debe conocer la jerarquía y las redes de trabajo propuestas en el capítulo 2 de este Manual y debe saber cómo realizar una correcta captura y sujeción de diversos taxones, para disminuir las lesiones ocasionadas en terreno. Más aún, actualmente, se trabaja en la Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET, para abordar este tema crucial, en cuanto a la salud de los rescatistas, por lo que se enviarán recomendaciones específicas al respecto a todos los organismos que de alguna manera participan en estos eventos. En el caso de fauna silvestre, AMEVEFAS será el organismo encargado de coordinar en conjunto al COLMEVET cada uno de estos puntos.

3.4. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal, se refiere al estado de un animal en relación con su medio ambiente y su capacidad de adaptarse a él. Es un estado de salud física y mental completa, en que el animal se encuentra en armonía con su ambiente. Al haber sido rescatado, el animal se encontrará estresado y con todos sus parámetros fisiológicos alterados, por lo que hay que entregarle las mejores condiciones para una adecuada recuperación.

Los científicos han descrito el bienestar a través de tres componentes: que el animal funciona bien, se siente bien y tiene la capacidad de realizar comportamientos que son adaptaciones innatas o específicas de su especie. Un animal tiene un buen bienestar si, en general, su vida tiene un valor positivo para él. Cuando un animal ya no sigue disfrutando de un buen bienestar (cuando está imposibilitado de realizar conductas propias de la especie, ya no tiene una vida digna de ser vivida, porque, en definitiva, ésta ya no tiene un valor positivo o es superada por estados negativos), lo que debe hacerse es darle una buena muerte. La eutanasia alivia el sufrimiento del animal, ese es el resultado deseado.



A green background on the left side of the page features stylized white silhouettes of tall, thin trees. At the bottom of this section, there are smaller silhouettes of a fox and a deer.

3.4.1. MANEJO DE ESPECIES INTRODUCIDAS

En Chile, existe tanto fauna nativa como introducida. Con respecto a esta última, son especies exóticas que han sido introducidas a Chile desde otros países y causan un impacto en la nueva área de distribución que están utilizando. El Artículo 6 del Título II del Reglamento de la Ley de Caza lista las especies de fauna silvestre perjudiciales o dañinas (Tabla 1). Debido a que no solo son perjudiciales para el ser humano, sino que además afectan el medio ambiente que habitan y son disruptores ecológicos, estas especies también pueden verse afectadas por los desastres que afectan a la fauna nativa. Debido a que son especies perjudiciales, se tomará la decisión de no ser tratadas y se les aplicará eutanasia tomando en consideración los lineamientos especificados en el punto 3.4.2 para disminuir su sufrimiento y de esta manera, considerar su bienestar.

Tabla 1. Especies catalogadas como dañinas o perjudiciales por la Ley de Caza y su Reglamento.

NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO
Anfibios:		
Sapo africano		<i>Xenopus laevis</i>
Aves:		
Cotorra argentina		<i>Myiopsitta monachus</i>
Gorrión doméstico		<i>Passer domesticus</i>
Paloma asilvestrada		<i>Columba livia</i>
Yeco		<i>Phalacrocorax brasilianus</i> , solo dentro de los límites urbanos de los centros poblados de las regiones XV de Arica y Parinacota a la IV Región de Coquimbo, previa autorización del SAG.
Jote de cabeza colorada		<i>Cathartes aura</i> , solo dentro de los límites urbanos de los centros poblados de las regiones XV de Arica y Parinacota a la II Región de Antofagasta, previa autorización del SAG.
Zorzal		<i>Turdus falcklandii</i> , en Archipiélago de Juan Fernández, Región de Valparaíso.

Mamíferos:	
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Liebre	<i>Lepus capensis</i>
Laucha	<i>Mus musculus</i>
Rata Negra	<i>Rattus rattus</i>
Guarén	<i>Rattus norvegicus</i>
Castor	<i>Castor canadensis</i>
Visón	<i>Neovison vison</i>
Coatí	<i>Nasua nasua</i>
Rata almizclera	<i>Ondatra zibethicus</i>
Cabra	<i>Capra hircus</i> , en Archipiélago de Juan Fernández, Región de Valparaíso.
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Ciervos exóticos	Familia <i>Cervidae</i>
Zorro chilla	<i>Lycalopex griseus</i> , en Isla Tierra del Fuego, Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Fuente: Título II, Artículo 6° de la Ley de Caza y su Reglamento, Servicio Agrícola y Ganadero.

También consideramos a la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta*) como especie de vertebrado introducido dañina o perjudicial, debido a su crecimiento poblacional en sitios silvestres en Chile y su categoría como especie invasora agresiva a nivel internacional, sin embargo, es clave destacar que aún no se encuentra listado en el Artículo 6 del Título II del Reglamento de la Ley de Caza.

3.4.2. EUTANASIA

Este término se utiliza para describir el fin de la vida de un animal de forma en que sea minimizado o eliminado el dolor o estrés. Es una opción técnica determinada a partir de exámenes médicos y conductuales.

En las diversas situaciones de emergencia, desastres o catástrofes en las cuales puede verse afectada fauna silvestre, sea cual sea, el equipo de rescate deberá buscar siempre disminuir el estrés y sufrimiento de los animales. Para cumplir con este abordaje ético, es necesario que al menos uno de los rescatistas esté capacitado en técnicas de eutanasia en distintas especies. Si bien, por protocolo, la eutanasia siempre debe ser realizada por un médico veterinario, pueden existir situaciones extremas en las cuales el profesional no se encuentre cerca del desastre o que la ocurrencia de animales agónicos y en pésimas condiciones, amerite actuar con precisión y criterio por otra persona. Cabe destacar que el fin último siempre será el bienestar animal, por tanto, se tomarán todas las medidas correspondientes para que el método a utilizar sea el adecuado. De aquí la importancia en la selección de los voluntarios, en su preparación y capacitación para enfrentar estos desafíos. Dentro de esta capacitación es esencial conocer el comportamiento normal de las especies, siendo manipuladas y posteriormente, eutanasiadas, además de comprender el mecanismos

por el cual el método de eutanasia elegido inducirá la pérdida de conciencia y finalmente, la muerte.

Sin embargo, se deben tener claras algunas consideraciones generales:

- Habilidad para inducir la pérdida de conciencia y muerte sin causar dolor, estrés, ansiedad o aprensión.
- El tiempo requerido para inducir la pérdida de conciencia.
- Técnica y equipo de trabajo confiable.
- Seguridad del personal.
- Irreversibilidad de la técnica elegida.
- Compatibilidad con el propósito requerido.
- Efectos emocionales en los observadores y ejecutores.
- Compatibilidad con la evaluación y examinación de los tejidos posterior a la técnica utilizada.
- Disponibilidad de fármacos y potencial abuso de éstos.
- Compatibilidad con la especie, edad, y estado de salud general.
- Seguridad para los depredadores o carroñeros que podrían alimentarse de la carcasa.
- Si el método es económico y realmente está disponible.

Consideraciones del comportamiento animal

Para una manipulación efectiva del ejemplar previo a la eutanasia, es necesario estar preparado para observar una serie de conductas propias de animales silvestres ante un estímulo negativo, como es la contención física. Entre estas conductas, se encuentran: vocalizaciones, intentos de escape, forcejeos,





agresiones como defensa, salivación, micción, defecación, evacuación de sacos anales, dilatación pupilar, taquicardia, sudoración y contracciones músculo-esqueléticas reflejas, causando temblores y otros espasmos. Incluso, algunas especies pueden “parecer muertas” por quedarse inmóviles. Todo esto conlleva a que el equipo rescatista debe conocer a cabalidad las conductas normales de las distintas especies para que no exista posibilidad de un criterio equivocado frente a la observación de alguno de estos comportamientos. Por todo esto, se recomienda además, que al realizar eutanasia de un individuo, se mantengan alejados otros animales, sean o no de la misma especie.

Por otra parte, será fundamental realizar un análisis de la situación para luego, tomar la decisión de eutanasia. A continuación, algunos criterios básicos a considerar:

- 1. ¿Las lesiones del animal o su enfermedad pueden ser tratadas exitosamente o, con el esfuerzo de tratamiento, tiene una buena oportunidad de sobrevivir?***
- 2. ¿Existe disponibilidad de cuidadores con las capacidades para cuidar de el/los animal/es durante el período completo de rehabilitación?***
- 3. ¿Existe hábitat disponible y adecuado para la liberación del animal o una institución apropiada que lo albergue en cautiverio?***
- 4. ¿Existen cuidados veterinarios apropiados disponibles?***
- 5. ¿Pertenece el animal a una especie en categoría de amenaza?***
- 6. ¿El animal tiene una buena oportunidad de sobrevivencia en vida libre, posterior a su rehabilitación?***

Estos criterios deben ser discutidos tanto en el terreno donde se realice el primer triage como en el CAP para evitar, ante todo, el traslado de un animal en estado crítico con pocas posibilidades de sobrevivir y malgastar esfuerzos tanto físicos como logísticos. Los datos de triage del paciente deberán ser anotados en una ficha de triage (Anexo 6).

Por último, será el profesional quien realice la eutanasia, luego de abordar las cuestiones anteriormente mencionadas, siempre y cuando éste cuente con la experiencia respecto a la técnica y a la especie correspondiente. De ser posible, se deberá intentar realizar las llamadas oportunas en caso de que exista la posibilidad de que acuda otro profesional más capacitado a la zona.

Nota: La disposición de cadáveres de animales eutanasiados deberá seguir la normativa vigente, para evitar exponer a intoxicaciones a especies carroñeras o a depredadores que puedan retornar a la zona afectada.



3.5. DISPOSICIÓN DE CADÁVERES

3.5.1. REGISTRO DE INDIVIDUOS MUERTOS

Una persona por cuadrilla estará a cargo de ir registrando cada animal encontrado muerto a través de fotos y una ficha tipo (Anexo 7). Posterior a esto el cuerpo del animal será manejado por dos encargados por cuadrilla, según el protocolo especificado en el punto 3.5.3.

3.5.2. LEGISLACIÓN ASOCIADA A DISPOSICIÓN DE CADÁVERES

La Ley de Caza y la Ley de Pesca y Acuicultura regulan la tenencia de cadáveres de las especies que protegen. La Ley de Caza y la Ley de Pesca y Acuicultura regulan la tenencia de cadáveres de las especies que protegen. La recomendación indicada, siempre que fuese posible, considerando las complejidades que conlleva un desastre, sería transportar al individuo muerto a un instituto de patología para que se le realice una necropsia. En relación a los CAP, cada animal que muere durante la estabilización, algún otro procedimiento o en el momento previo a ser derivado, debe mantenerse refrigerado en un lugar pre-establecido en caso de ser de utilidad para investigadores y debe informarse al SAG para que otorgue un permiso a través de un acta de movimiento de animales.

3.5.3. PROTOCOLO DE DISPOSICIÓN DE CADÁVERES

Durante las situaciones de desastres, es necesario destruir las carcasas o restos de animales muertos o eutanasiados, esto con el fin de prevenir la diseminación de enfermedades infecciosas y/o muerte de otros animales por alimentarse de cadáveres eutanasiados.

Previo a cualquier procedimiento, es necesario tomar las medidas de bioseguridad correspondientes (revisar punto 3.8).

El procedimiento de elección es el entierro de los cadáveres de animales y debe realizarse lo antes posible. Es aconsejable escoger un sitio lejos de áreas habitadas, considerando el uso futuro del área escogida y las condiciones geológicas de la misma. Con respecto a la protección del ambiente, el lugar debe encontrarse a más de 50 metros de cursos de agua superficiales (ríos, lagunas, arroyos, entre otros), y a más de 250 metros de fuentes de agua potable. Es importante evaluar el riesgo de contaminación de napas subterráneas.

La fosa debe ser excavada evitando desmoronamientos y la tierra extraída debe ser depositada a una distancia mayor o igual a 1,5 metros de los bordes de la fosa, simplificando su posterior relleno. Las dimensiones de la fosa se determinan según cantidad y especie de animales que deban ser dispuestos. El SAG toma como referencia que por cada bovino adulto, es necesaria una superficie de fosa sanitaria de 1,5 m². Para el caso de fauna silvestre, se puede





extrapolar la superficie para un adulto bovino que sería equivalente a dos hue-
mules, 4 zorros o 6 guiñas adultas.

Dependiendo del contexto (lugar, condiciones), del número de cadáveres y es-
pecies de animales a disponer, se evaluará la necesidad de generar una fosa
sanitaria común, donde se realizará la disposición de cadáveres, con una pro-
fundidad de 2,5 a 3,5 metros. Es importante tener en consideración que a lo
menos debe haber 1 metro de tierra de cobertura sobre él/los cadáveres.

Antes del entierro, se recomienda abrir el abdomen y/o perforar el estómago
para permitir el escape de gas, tomando medidas necesarias para evitar el es-
currimiento de materia orgánica.

Luego de cubrir los animales con tierra (al menos 1 metro, como se indicó an-
teriormente), debe aplicarse una capa de carbonato de calcio (cal viva) en toda
la superficie. Finalizar el tapado con una nueva capa de tierra, sin compactar.
Finalmente, sobre la fosa sanitaria debe aplicarse y hasta 2 metros alrededor
de ella, carbonato de sodio (carbonato de calcio) y cercar o tomar las medidas
necesarias para evitar el ingreso de animales.



3.6. IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA EL RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

El manejo de fauna silvestre se caracteriza por necesitar una serie de implementos de uso rutinario que cualquier centro de atención primaria de fauna silvestre y centro de rehabilitación de fauna silvestre debiese tener (Imagen 9). Estos implementos son utilizados para realizar una inmovilización física y/o química de los pacientes durante el rescate y tratamiento. Estos equipos deben ser utilizados para disminuir los accidentes que puede sufrir el operador, al igual que disminuir posibles daños que se pueden ejercer en el paciente. Más aún, es de suma importancia disminuir el posible traspaso de patógenos desde los seres humanos hacia los animales y vice versa (antropozoonosis y zoonosis), así como disminuir la posibilidad de actuar como fómites entre diversos pacientes y poblaciones de fauna silvestre. Para obtener un listado básico de los implementos necesarios para el manejo de fauna silvestre, se puede revisar el Anexo 8 de este manual.



Imagen 9 a y 9b. Ejemplos de implementos necesarios para la sujeción de fauna silvestre. En la primera fotografía hay dos chinguillos y dos lazos de ahorque, mientras que en la segunda podemos ver casco con visera, lentes de protección, guantes de seguridad y caperuzas (UFAS).

3.7. RESCATE DE FAUNA SEGÚN TAXÓN

Durante un evento de emergencia, desastre o catástrofe, fauna nativa puede ser encontrada por personas de instituciones públicas y privadas para ser debidamente derivada a un Centro de Atención Primario (CAP) o un Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CRFS). Estos animales deben ser rescatados por integrantes de las Cuadrillas especificadas en el punto 2.2.1.5 Es muy importante recalcar que la fauna silvestre son animales potencialmente peligrosos y altamente estresables, por lo que la manipulación de estos individuos debe ser llevada a cabo por personas capacitadas en el manejo, sujeción y conservación de estas especies. Se recomienda dar énfasis en el rescate de fauna silvestre de menor movilidad, como por ejemplo anfibios, reptiles y pequeños mamíferos sobre el rescate de fauna silvestre de mayor movilidad como las aves debido a que estos taxones tienen una mayor posibilidad de escapar del evento por sus propios medios.



3.7.1. ANFIBIOS

Todos los anfibios nativos de Chile se encuentran protegidos por el Artículo 4 del Título II de la Ley de Caza N° 19.473. La única especie de anfibio que se encuentra catalogada como especie de fauna silvestre perjudicial o dañina, bajo el Artículo 6 del Título II de la Ley de Caza, es la Rana africana (*Xenopus laevis*). Los anfibios se describen como animales que se encuentran en constante contacto con el medio ambiente. Son animales que no solo tienen quimiorreceptores y mecanorreceptores en la piel, sino que también presentan una respiración cutánea muy importante y debido a esto y muchas otras razones, su manipulación requiere de consideraciones especiales y básicas en la sujeción y traslado de estos taxones.

Siempre mantener húmedos a los individuos, debido a que si no están húmedos, no pueden realizar respiración cutánea y pueden deshidratarse. No colocarlos en recipientes llenos de agua, pues podrían morir por ahogamiento y movimientos fuertes en el fluido durante el transporte. Recipientes con toallas de papel mojado pueden ser suficientes para el traslado.

Utilizar agua de los mismos medios donde están presentes los anfibios o bien agua purificada o mineral sin gas para mantener la humedad en estos individuos. JAMÁS utilizar agua con cloro ni agua destilada.

Siempre manejar esta fauna con guantes de nitrilo, sin talco, debido a que son extremadamente lábiles al medio ambiente, pueden absorber todo por la piel y son susceptibles a diversas enfermedades (Imagen 10).

Mantenerlos en recipientes con una temperatura estable, buena ventilación y nunca dejarlos directamente bajo el sol.

Para realizar traslados a CAP o CRFS, colocar en un recipiente con una toalla absorbente café (no aclarada con cloro y sin tinta) húmeda con agua purificada o mineral.

Desinfectar todo el material utilizado en la manipulación de anfibios, antes de trasladarse a un nuevo sitio (ver manual que se indica a continuación).

Para prevenir y evitar el traspaso de patógenos de estas especies, se recomienda revisar y considerar el siguiente protocolo, elaborado por la

Red Chilena de Herpetología:

https://docs.wixstatic.com/ugd/a92899_c4bf8034a3ec9e8f-73b3af30b015995d.pdf

Imagen 10. Sapo de Rulo (Rhinella arunco), manejado con guantes de nitrilo (Osvaldo Cabezas, Zoológico Nacional del Parquemet).





3.7.2. REPTILES

En Chile, si aún no existe una consistente claridad taxonómica, y con varias controversias, actualmente se describen 135 especies de reptiles, distribuidos en 2 órdenes, 12 familias y 20 géneros. El 71,11% de las especies del territorio nacional pertenecen al género *Liolaemus*, por lo que se destaca como el género con mayor riqueza y diversidad. Todos los reptiles nativos terrestres de Chile se encuentran protegidos por el Artículo 4 del Título II de la Ley de Caza. Los seis reptiles marinos encontrados en Chile (5 tortugas marinas (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*) y 1 serpiente marina (*Hydrophis platurus*) están protegidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 en su modificación en la ley N° 20.293 y fiscalizadas por SERNAPESCA. El rescate de las especies hidrobiológicas se discute en el punto 3.3.5.

Serpientes terrestres: De las seis especies de serpientes terrestres que habitan en el territorio chileno, dos habitan en la zona centro sur y las otras cuatro, las regiones más nortinas del país. Todas estas especies son opistoglifas (es decir, tienen colmillos al final de su maxila) y tienen venenos de efectos leves que son proteolíticos y neurolíticos. Se recomienda siempre manejarlas utilizando guantes, debido a que tienen una alta prevalencia de *Salmonella* sp. Se deben sujetar las zonas laterales de su cabeza con mucho cuidado, sin ejercer mucha presión (Imagen 11a), sujetando dos tercios de su cuerpo para colocarlos en una bolsa de tela o cajas de transporte cerrados para llevarlos a CAPs o CRFSs. También se pueden utilizar ganchos ofídicos para sujetar la cabeza con una leve presión y para luego sujetar la cabeza con los dedos (Imagen 11b).



Imagen 11a y 11b. Inmovilización física de serpiente de cola larga de Chile (Philodryas chamissonis) utilizando las manos (11a) y con gancho ofídico (11b) (UFAS).



Lagartijas: En Chile, existen aproximadamente 122 especies de lagartijas con un endemismo muy alto y se distribuyen principalmente en la zona centro-norte del país. Al igual que el resto de los reptiles en Chile, son poco estudiadas y varias están en categorías de amenaza según las clasificaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Para la sujeción de lagartijas, es importante tomar en consideración que tienen respiración activa y que poseen celoma (no tienen diafragma), por lo que es importante sujetarlas con cuidado, sin apretar su celoma y jamás tomarlos de la cola, porque presentan autotomía y pueden soltarla como un método de defensa (Imagen 12). Para capturarla se pueden utilizar trampas “pit fall” o pequeños lazos de ahorque creados con hilos de pescar en una vara. Cuando se captura, se debe colocar en una bolsa de tela o cajas de transporte cerrados para llevarlos a CAPs o CRFSs. Se deben manipular con guantes de nitrilo pues podrían transmitir enfermedades como salmonelosis.

Imagen 12. Ejemplo de cómo sujetar una iguana o liguana chilena (Callopiastes maculatus) (UFAS)

3.7.3. AVES

En Chile, existen 503 especies de aves distribuidas en todo el territorio. La gran mayoría de las aves nativas, menos los pingüinos, se encuentran protegidas por la Ley de Caza, mientras que los pingüinos se encuentran protegidos por la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 en su modificación en la Ley N° 20.293, los cuales son discutidos en el punto 3.2. Hay algunas especies de aves introducidas al país que son consideradas dañinas y están listadas en el Artículo 6 del Título II de la Ley de Caza. Esas especies se deben eutanasiar si se capturan durante un desastre, debido a que tienen efectos nocivos al medio ambiente, donde los responsables de realizar este procedimiento serán el Jefe de Cuadrilla y el Encargado de Rescate de Fauna Silvestre. Si se presentan dudas sobre la identificación de la especie de ave que encontró herida, puede utilizar la página web de Aves de Chile (<https://www.avesdechile.cl/>).





Psitácidos: En Chile, tenemos cuatro especies de Psitácidos (loros) nativos y uno introducido. Para realizar una correcta sujeción del paciente, debe sujetarlo de manera que su cabeza quede firme, sin ocluir las narinas ni el celoma (Imagen 13). Las aves, al igual que los reptiles, tienen una respiración activa, pero a diferencia de estos últimos, tienen unos músculos denominados apendicocostalis para realizar la inspiración. Es importante siempre tener cuidado con el pico (ranfoteca) porque tienen mucha fuerza y pueden causar lesiones a la persona que lo manipule.

También es importante realizar todos los manejos en silencio y lo más rápido posible, ya que se estresan fácilmente. Se deben capturar utilizando un chinguillo, luego sujetar utilizando guantes de seguridad o mantas y finalmente colocarlo en una caja de transporte para ser transportado a el CAP o CRFS más cercano.

Imagen 13. Ejemplificación de sujeción de psitácidos con loro trichahue (Cynoliseus patagonus) (UFAS).

Rapaces: En Chile, se describen 7 especies de aves rapaces nocturnas (Strigiformes) y 27 diurnas (Accipitriformes y Falconiformes). Todas poseen en común tres características principales: garras sumamente poderosas capaces de generar gran daño si se realiza una manipulación incorrecta, una ranfoteca curva y que sirve para poder cortar carne (y para Falconiformes, desnucar a sus presas) y una vista sumamente desarrollada, siendo en la gran mayoría, su principal sentido para percibir estímulos ambientales. Estas tres características deben ser consideradas al momento de su manipulación y ésta debe realizarse siempre con medidas de seguridad adecuadas, es decir con, guantes de cuero (de diversos tamaños y grosor según el ave a manipular) como por ejemplo, guantes de cabretilla o de soldador, o en su defecto, una toalla o una manta. Si el ave se encuentra en el suelo, debe aproximarse suavemente, pero constante, sin titubear o retroceder por detrás del ave, ya que por delante, las probabilidades de que se defienda son mayores. Cuando la distancia sea corta, se coloca la manta o toalla suavemente sobre el ave, para cubrir principalmente cabeza y alas, siempre atentos a la ubicación donde quedarán los miembros posteriores del ave (Imagen 14a y 14b). Lo importante es que sus ojos queden completamente

Imagen 14ª, 14b y 14c. Captura de águila juvenil (Geranoaetus melanoleucus) utilizando una manta, para luego sujetarla de los miembros posteriores usando guantes de seguridad (UFAS).





tapados. Se deben sujetar ambos miembros posteriores al nivel de los tarsometatarsos o tibia tarsos y con los brazos sujetar las alas pegadas al cuerpo (Imagen 14c). Si están disponibles, se pueden utilizar caperuzas para cubrir sus ojos (Imagen 15).

Tomar en consideración, que en este grupo de aves existe un subgrupo reducido conocido como “aves mordedoras”, las cuales además de atrapar con gran fuerza a sus presas utilizando sus garras, su ranfoteca genera un enorme daño, por lo que suelen picotear agresivamente cuando son manipuladas. Es importante siempre mantener el rostro alejado de la ranfoteca de los individuos capturados. En Chile, las aves que mas utilizan su ranfoteca como defensa son los tucúqueres (*Bubo magellanicus*), chunchos (*Glaucidium nana*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), halcón perdiguero (*Falco femoralis*) y cernícalo (*Falco sparverius*).

Imagen 15. Sujeción de halcón peregrino (Falco peregrinus) utilizando guantes de seguridad y caperuza para disminuir el estrés del animal (UFAS).

Catártidos: Los catártidos son considerados los buitres del nuevo mundo. En Chile, se han descrito tres especies: Cóndor (*Vultur gryphus*), jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*) y jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*). Al ser carroñeros, no poseen miembros posteriores con garras fuertes, porque no necesitan cazar presas vivas. Su ranfoteca está sumamente especializada para desgarrar carne e incluso, comer hueso, por lo que ésta sería su principal arma de defensa ante su manipulación. Para su captura, se puede utilizar una toalla o manta como en rapaces, un chinguillo, y guantes de seguridad de cuero, como los de soldador, u otros más gruesos. La diferencia recae en que, al estar el ave totalmente cubierta, se debe tomar primero por la cabeza, para evitar picotazos. Luego, se contienen ambas alas con los brazos. Normalmente los miembros posteriores no se sujetan, ya que no representan un riesgo. El ave de mayor peligrosidad de este grupo es el cóndor, debido a su gran tamaño. Se recomienda usar chinguillo, guantes gruesos y que sea manipulado por más de una persona, una exclusiva preocupada de la contención de la cabeza, y otra(s), enfocada(s) en el cuerpo. En el caso del cóndor, sí se recomienda la sujeción de sus miembros posteriores, porque si bien no dañan demasiado con sus garras, un rasguño puede producir una infección grave, esto debido a que los catártidos normalmente defecan sobre sus patas. También se recomienda que el operador utilice una visera de protección para proteger el rostro ante algún picotazo.





Foto: Javiera Paz Gómez

Passeriformes: Consideradas las aves cantoras, son el grupo más estresable de todas las aves, por ello su manipulación representa un riesgo de muerte. Comúnmente, muchas de ellas pierden sus plumas cuando son manipuladas. Pueden ser transportadas en bolsas de género oscuras para evitar mayor stress, o en cajas de cartón con agujeros. Al momento de tomarlos, se debe tener cuidado de no apretarlos, ya que es fácil asfixiarlos por una compresión fuerte. La forma correcta de sujeción, es colocar la cabeza del ave entre nuestros dedos dos y tres (índice y medio), con su espalda contra nuestra palma y su cabeza hacia fuera. El ala derecha se contiene con nuestros dedos anular y meñique, mientras que el ala izquierda se contiene con nuestro pulgar. Los miembros posteriores no se contienen. De esta forma se logra una correcta sujeción sin la utilización de la fuerza.

Imagen 17. Ejemplo de sujeción de Colilarga (*Sylviothorynchus desmursii*) en terreno (Laboratorio de Ecología de Vida Silvestre (LEVS)).

Anseriformes (gansos, patos y cisnes): Antes de manipularlo, se debe saber que el principal método de defensa de este variado grupo de aves son sus alas, capaces de golpear con fuerza y generar más de una lesión considerable. Para aves pequeñas como patos, se debe sujetar las alas contra el cuerpo, pudiéndose contener con ambas manos, una toalla e incluso, una tela con velcro, a modo de “chaleco de fuerza” (Imagen 18). En aves más grandes como gansos y cisnes, también se puede usar este método. Cuando es muy grande, las alas se pueden contener con los brazos a modo de abrazo. Se debe tener cuidado con algunos individuos, porque pueden picotear. Un método para evitar esto es contener las alas del ave con un solo brazo, por debajo de él, dejando la cabeza apuntando hacia atrás (nuestra espalda) y la cola hacia delante. Otra opción es el mismo método del “abrazo” con un solo brazo, y sujetando la cabeza con la otra mano.

Imagen 18. Inmovilización física de anseriforme, cisne de cuello negro (Cygnus melancoryphus), donde se envuelven las alas con una toalla y se sujeta la cabeza con una mano (UFAS).





Garzas: A simple vista, se logra divisar que la ranfoteca de las garzas, al tener forma de lanza, es sumamente peligrosa, con riesgo de lesiones oculares para el manipulador. Los equipos a utilizar en estos animales son guantes de manejo de cuero, gafas de seguridad o viseras de seguridad, según el tamaño de la especie. Uno se debe acercar por el frente del ave y con un movimiento veloz, tomar su ranfoteca. Luego se pueden contener las alas con el otro brazo disponible, o con la ayuda de otra persona si el ave es muy grande. Se debe tener mucho cuidado, porque suelen atacar a la cara. Los miembros posteriores pueden sujetarse para un transporte más cómodo y libre de lesiones acercándolos a su cuerpo.

Imagen 19. Sujeción de garza grande (Ardea alba) con todos los implementos de seguridad necesarios debido a su ranfoteca poderosa (Parque Safari Chile).

3.7.4. MAMÍFEROS

El manejo de mamíferos se dificulta debido a la gran diversidad de individuos, desde marsupiales, roedores, carnívoros, herbívoros, entre otros. Se puede realizar una inmovilización física y/o química. Debido a la cercanía filogenética con el ser humano, se recomienda siempre el uso de implementos de protección de bioseguridad, por los posibles patógenos zoonóticos que puedan traspasarse a las personas. En el caso de roedores, ante la incerteza de si ese animal es portador de virus hanta, se recomienda usar una doble capa de guantes de látex o nitrilo, los primeros se fijan a la ropa (manga larga) por medio de cinta adhesiva, y los más externos se van reemplazando en la medida que ellos se ensucian o contaminan con fecas y orina. Se debe utilizar mascarillas (ellas reducen la exposición a la carga viral) y antiparras para proteger las mucosas oculares, en caso de manipulación más profunda sería adecuado contar con trajes completos con filtro HEPA. La manipulación de un roedor (Imagen 21) es facilitada si se realiza dentro de una bolsa transparente, la que debe rodear la puerta de la trampa para sacar el animal por gravedad y un ligero sacudimiento de la trampa (nunca mirar al interior de una trampa, acercándola cerca de la nariz, pues podría contagiarse con Hanta), de este modo es posible identificar a la especie, pesarla, medirla, inocular algún

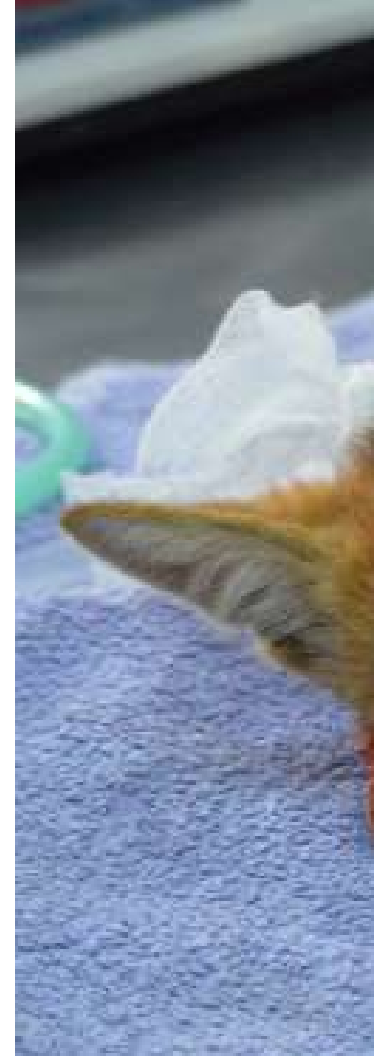




Imagen 20. Inmovilización física utilizando guantes de seguridad de zorro culpeo juvenil (Lycalopex culpaeus), se utiliza una gasa como bozal (UFAS).

anestésico, entre otros procedimientos. Es importante seguir los reglamentos del Departamento de Zoonosis del Instituto de Salud Pública y del Ministerio de Salud. Siempre se debe priorizar la salud humana por sobre la salud animal. Más aún, es importante tomar en consideración el estrés que genera la captura en estos individuos, más aún si se encuentran con una homeostasis afectada. Es importante que se realice con el menor estrés y ruido posible. La utilización de trampas Sherman y Tomahawk son excelentes opciones. Es necesario utilizar guantes de seguridad al cambiarlos a caniles, los cuales deben estar tapados. Posteriormente estos serán derivados a centros de atención primaria, para lo cual se debe tener el menor contacto posible con estas especies.

Imagen 21. Ejemplo de sujeción de Ratón orejado de Darwin (Phyllotis darwinii) utilizando doble guante (Sandra Uribe, LEVS, Universidad de Chile).





Existen algunos taxones que poseen especificaciones más complejas, las cuales serán descritas a continuación:

Murciélagos: Para manipular cualquier murciélago, es exigencia que quien lo haga debe estar vacunado contra el virus de la rabia, ya que existen especies que pueden transmitirla. A su vez, se debe interactuar siempre con guantes de cabretilla, porque poseen una mordedura peligrosa. La forma en la que se va a manipular dependerá de su objetivo. Si solo desea transportarse de un lugar a otro, se puede tomar entre ambas manos o con una, según la experiencia, sujetando la cabeza con los dedos pulgar e índice por los lados, teniendo cuidado de no apretar con fuerza. Si no se sujeta correctamente, puede haber riesgo de mordedura, debido a esto que es obligatorio que la persona que lo manipule este vacunado contra el virus de la rabia. Ya que son un riesgo para la salud pública, es importante que sean puestos con mucho cuidado en una caja de transporte cerrada y se avise a las autoridades pertinentes, entre ellos el Instituto de Salud Pública.

Imagen 22a. Manejo en terreno de Murciélago orejado menor (Histiotus montanus); 22b. Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis) (Gonzalo Ossa, Conserbat).



Imagen 23. Sujeción de chingue (Conepatus humboldtii) con traje de protección, visera, guantes de seguridad y solución de inactivación de tóxicos preparada (UFAS).



Zorrillos: Los zorrillos o chingues son especies de la familia Mephitidae y se caracterizan por presentar un método de defensa bastante complejo con otras especies: cuando se sienten amenazados, rocían una sustancia fétida de sus glándulas anales, la cual es alta en tioles y es análoga al azufre, causando irritación de manera severa a las mucosas y piel de los depredadores, incluyendo al humano. Para poder manejar estas especies es importante protegerse los ojos y la boca, para eso se deben utilizar mascarillas, lentes de protección, además de utilizar vestimenta que cubra gran parte del cuerpo (Imagen 23). Concomitantemente, se recomienda preparar una solución inactivante de tioles, utilizando la siguiente fórmula:

1 litro de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).

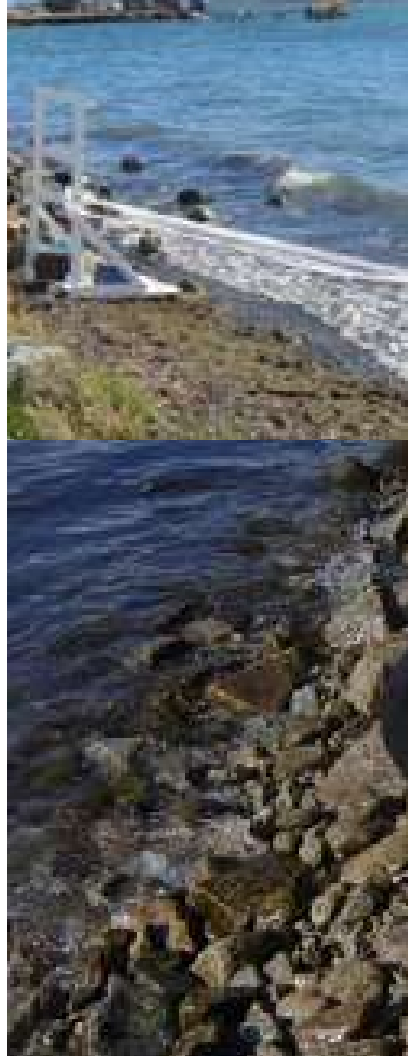
¼ de taza de bicarbonato de sodio.

1 cucharada de lava lozas.

Esta solución se debe preparar inmediatamente antes de trabajar con esta especie, porque se inactiva 40 min después de mezclarla. Si son rociados con la sustancia alta en tioles, se debe sumergir todas las zonas expuestas en esa solución, pero si es en los ojos, es importante lavar con abundante agua e ir al centro asistencial más cercano. Más aún, los zorrillos tienen garras sumamente desarrolladas, especialmente en sus miembros anteriores que utiliza para cavar madrigueras y potencialmente para arañar a posibles amenazas.

3.7.5. ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS

Los reptiles marinos (tortugas marinas y serpiente marina), pingüinos y mamíferos marinos (pinnípedos, cetáceos y nutrias) son especies que en Chile, se encuentran protegidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y su modificación en la ley N° 20.293. La mayoría de estas especies son altamente estresables, de gran masa y envergadura y debido a ello, se recomienda que el público en general no tenga un contacto directo con el individuo afectado. Más aún, el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas y del Registro de Avistamiento de Cetáceos D.S. N°3 establece que “se prohíbe la realización de cualquier acto de acoso o de persecución que altere la conducta de algún ejemplar”. Se aconseja que, en el caso de tortugas marinas y pingüinos varados, se establezca un perímetro de mínimo de 10 metros alrededor del individuo afectado y mantener alejadas a las personas y animales domésticos aledaños. En el caso de pinnípedos y cetáceos, se recomienda que se establezca un perímetro de 15 metros alrededor del individuo afectado y al igual que con las otras especies mencionadas, mantener alejadas a las personas y animales domésticos.





En estos casos, se debe llamar inmediatamente a SERNAPESCA (800 320 032) o a la Armada de Chile (137) y esperar que lleguen personas capacitadas pertenecientes a estas instituciones para que puedan evaluar la condición del individuo y si es necesario su traslado a un CAP o CRFS. Es común que algunas de estas especies salgan a las costas a descansar o realizar conductas naturales de su especie y que sean confundidas por individuos dañados, es por esto que es importante que personas capacitadas evalúen si es necesario actuar y transportarlas a CAPs o CRFSs o no.

Mención especial es el caso de un evento de empetrolamiento en que la respuesta debe ser rápida para evitar alta mortalidad, agravamiento y dispersión de individuos afectados. En esta eventualidad debe incorporarse el rescate y transporte de aves voladoras. Cada taxón tiene protocolos bien definidos

Imagen 24a. Perímetros de mamíferos marinos varados. 24b. Lobo marino común (Otaria flavescens) muerto en derrame petrolero Talcahuano (Mauricio Ulloa, SERNAPESCA).

en cuanto a formas de captura, transporte y consiguiente estabilización, todo previo a ser bañados para la remoción de la sustancia contaminante en un CAP o CRFS. Para esto se requieren numerosos voluntarios capacitados en los múltiples manejos a priori.

En el caso de tortugas marinas varadas, estas siempre deben ser rescatadas y el transporte solamente debe ser realizado por personas capacitadas, las cuales deben ser mantenidas a 21-27°C, transportadas sobre una colchone-ta y nunca transportarlas en agua. Se recomienda utilizar el “Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Husbandry Manual. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST)” para evaluar procedimientos de transporte. La única serpiente marina que posiblemente habita en el territorio chileno es *Hydrophis platurus*, de la familia Elapidae y es catalogada como proteroglifa, por lo tanto, tiene colmillos en la parte delantera de su maxila. Es una especie ponzoñosa y por ello, su manejo debe ser realizado exclusivamente por personas capacitadas y con ganchos ofídicos. Para el caso de mamíferos marinos, se recomienda seguir los protocolos recomendados en el “Marine Mammals Ashore: A field guide for strandings.”



Imagen 25. Pingüino Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) muerto en derrame de petróleo, Quintero 2014 (Mauricio Ulloa, SERNAPESCA).



Imagen 26. Tortuga verde (Chelonia mydas) varada (Mauricio Ulloa, SERNAPESCA).

3.8. BIOSEGURIDAD

El término de bioseguridad se refiere específicamente a procedimientos o medidas designadas para proteger la población humana de sustancias biológicas y bioquímicas. Las sustancias biológicas se refieren principalmente a virus, bacterias, hongos y parásitos, y en el caso de trabajar con fauna silvestre es de mayor importancia tomar en consideración las enfermedades zoonóticas. Las enfermedades zoonóticas pueden transmitirse básicamente de manera directa o indirecta. Para que sea de manera directa se necesita un contacto directo entre el animal infectado y el operador, lo cual aumenta considerablemente frente a situaciones de emergencias, desastres o catástrofes. Debido a esto, es necesario utilizar elementos mínimos de protección personal (EPP) como son las batas, overoles, mascarilla, guantes y antiparras entre otros (Imagen 27 y 28) y también, conocer y tener una comprensión básica del comportamiento animal, porque durante estos

Imagen 27. Técnico Veterinario UFAS equipado con mascarilla, overol completo, guantes de seguridad, zapatillas de seguridad y lentes de protección para disminuir el traspaso de enfermedades zoonóticas (UFAS).





Imagen 28. Guardaparques con elementos de protección personal. Anillado de flamencos (Phoenicopterus sp.) en el Monumento Natural Salar de Surire (CONAF, Arica y Parinacota. Abril 2016).

eventos, los animales pueden reaccionar de forma impredecible, ante los múltiples estímulos que están percibiendo (incendio, quemaduras, contención física, estrés del traslado, entre muchos otros). Por lo tanto, el rescatista deberá aplicar sus conocimientos técnicos para evitar diversos riesgos.

En el caso de los micromamíferos, se recomienda seguir el siguiente protocolo, debido a la posibilidad del contagio de hanta virus y otros patógenos de alta morbilidad y mortalidad como leptospira. Se debe utilizar dos pares de guantes, el primero se debe fijar a la ropa (manga larga) por medio de cinta adhesiva y el segundo par (más externo) se va reemplazando en la medida que se ensucian o son contaminados con heces y orina. Se debe utilizar mascarilla de protección para disminuir la carga de virus que puede ingresar por las vías respiratorias y antiparras para proteger las mucosas oculares. Para profundizar en este tema, ver punto 3.7.4.

Imagen 29ª, 29b, 29c y 29d. Protocolo de manejo en micromamíferos con énfasis en prevención de transmisión de hantavirus (Daniela González).





Foto: Daniel González

Dentro de las medidas de bioseguridad a considerar, es importante no transportar patógenos de un sitio a otro, para esto, puede utilizarse el desinfectante Virkon, rociar zapatos, ruedas de vehículos y material que se haya utilizado para procedimientos. Este viene en formato de polvo, por lo que debe ser diluido previamente en agua. Por otra parte, las actividades en terreno deben considerar distintos factores como el clima, material peligroso, el terreno, el equipo, la vestimenta adecuada, el transporte y la presencia de otros animales que pudiera revestir peligro (jaurías de perros), entre otros riesgos propios del trabajo de campo. Es por esto que se recomienda utilizar zapatos con caña para evitar torceduras, ya que generalmente el terreno es irregular. Preferir vestuarios de colores similares al lugar donde estará trabajando (tierra, negro, verde oscuro), evitar colores fuertes, protegerse de la radiación UV utilizando lentes, factor solar y gorro adecuado. Por otra parte, es importante contar con esquemas adecuados de vacunación para el personal que realice manejo de fauna silvestre, como son la vacuna Antirrábica y Antitetánica, Anexo 5.

3.9. REGISTRO DE FAUNA AFECTADA

Es importante tener desde el principio, una idea general del impacto que pudo haber generado el desastre a los animales silvestres y de esta forma, poder evaluar y registrar el daño. Una persona de cada cuadrilla estará a cargo de ir registrando a cada paciente animal que vaya siendo rescatado y para esto, se contará con una ficha oficial (Anexo 7). Otra persona de la cuadrilla será la encargada de ir tomando registros fotográficos de cada uno de los animales, anotando el número de la foto en la ficha correspondiente, para después adjuntarla a su respectiva ficha, sin confusiones. Todos los animales deben ser registrados independiente de si estos son eutanasiados, rescatados o encontrados muertos.

El registro de fauna nativa atropellada en los caminos aledaños a la zona de desastre también deberá ser documentado, pues es vital para un posterior análisis estadístico.





3.9.1. REGISTRO DE PACIENTES ATENDIDOS

Al CAP (revisar punto 3.8.1) ingresarán pacientes encontrados en la zona del desastre y cada uno debe llegar con su ficha correspondiente, la cual deberá ser adecuadamente completada por la persona que sea parte del equipo de médicos veterinarios encargados de la atención veterinaria primaria. Las fichas deberán mantenerse en un archivador, ordenadas según fecha de ingreso (Anexo 6).

3.10. NOTIFICACIÓN DE EVENTOS A INSTITUCIONES FISCALIZADORAS

El jefe de cuadrilla, quién contará previamente con los permisos para eutanasia y/o traslado, según corresponda, será el encargado de notificar todos estos procedimientos a las instituciones fiscalizadoras.

3.11. CENTROS DE ATENCION PRIMARIA (CAP)

3.11.1. DEFINICIÓN DE CAP

Los Centros de Atención Primaria (CAP) son hospitales móviles creados para ser los primeros en recibir fauna silvestre afectada durante desastres ambientales. Ellos son los encargados de recibir y entregar los primeros auxilios a fauna afectada, estabilizarlos, para luego derivarlos a centros de rehabilitación cercanos. En Chile, existen 24 centros de rehabilitación a la fecha, con su mayor concentración en la Región Metropolitana, por lo tanto, en eventos de desastres, muchas veces no hay CRFS cercanos para poder atender a las especies afectadas. Para estos casos, se debe instaurar un CAP el cual se debe inscribir en el Registro Nacional de Tenedores de Fauna Silvestre de manera agilizada en el SAG.

3.11.2. ADMINISTRACIÓN Y LOGÍSTICA DE CAP

La planificación previa para la instalación de un CAP, los insumos necesarios, e infraestructura básica serán establecidos por el COLMEVET, en colaboración con AMEVEFAS. Las necesidades básicas serán presentadas en las distintas reuniones de coordinación del Comisión Permanente de Respuesta Frente a Desastres de COLMEVET para así, recalcar ciertos puntos imprescindibles al momento del rescate y atención primaria de fauna silvestre y se espera incluir todas estas consideraciones en el Plan Nacional Sectorial de COLMEVET 2019, el cual será la base para el manejo del rescate animal en desastres.





3.11.3. PROCEDIMIENTO DE TRIAGE Y ABC

El triage es una es una palabra de origen francés y significa “clasificación”. Ésta describe el método de selección de pacientes durante eventos de emergencias y desastres. Fue creado para poder salvar la mayor cantidad de personas en tiempos de guerra, evaluando las prioridades de atención para dar preferencia a las vidas que sí podían ser salvadas. Lo importante es no gastar tiempo ni recursos en pacientes que no van a poder ser salvados y tratar de salvar la mayor cantidad de pacientes críticos, postergando a los pacientes no críticos para el final en el tratamiento. Debido a la alta tasa de pacientes que se reciben durante los desastres ambientales, se trata de disminuir el tiempo de espera en pacientes que realmente necesitan atención de manera urgente. El método y la clasificación de pacientes para evaluar el orden de atención pueden ser analizados utilizando la Tabla 2.

Tabla 2. Prioridad y categorías de triage para fauna silvestre

Prioridad	Color	Categoría	Descripción	Ejemplo
I	Rojo	Crítico	Tratamiento debe ser realizado en segundos a minutos para poder salvar su vida.	Sangrado profuso, apnea o bradipnea y bradicardia, shock, ingestión de tóxicos,
II	Negro	Eutanasia	Paciente no puede ser salvado, se recomienda eutanasia y utilizar recursos en otros pacientes.	Fractura expuesta de huesos neumáticos en pacientes. Mayor a 50% del cuerpo quemado. Luxofracturas vertebrales.
III	Naranja	Urgente	Estable por el momento, pero puede pasar rápidamente a color rojo. Se recomienda tratar en minutos a 1 hora.	Trauma severo, Fracturas expuestas de huesos largos no neumáticos.
IV	Amarillo	Estable	Patología importante pero que no es crítico. Puede esperar varias horas.	Fiebre, laceraciones de tejido blando, sin daño a vasos importantes, vómitos, diarrea.
V	Verde	Sano	Paciente sano o completamente estable que necesita evaluación y posible derivación.	Cualquier patología leve como infestación parasitaria a estrés, a ninguna patología evidente.

Fuente: Modificado a partir de categorías de triage informadas por el Ministerio de Salud



Durante un evento desastroso, los pacientes que necesitan tratamiento están usualmente politraumatizados con compromisos sistémicos importantes. Puede llegar a ser muy complejo decidir por donde comenzar para poder salvar la mayor cantidad de pacientes, manteniendo una adecuada calidad de vida después del incidente. Para poder tener el mayor éxito en tratamientos médicos se recomienda evaluar al paciente de una forma integral y comenzar por los sistemas más urgentes. De esta manera, es de suma importancia comenzar con la vía respiratoria y ver si esta permeable o no, ese punto se cataloga como A, luego es importante ver si el paciente se encuentra respirando en sí y ese punto se denomina B. Luego del sistema respiratorio, es importante evaluar el circulatorio el cual se denomina C, para finalmente analizar y tratar el sistema neurológico denominado D (Tabla 3). Si se siguen estos pasos de ABC, se puede estabilizar al paciente y mejorar su pronóstico de vida para luego enfocarse en todos los otros sistemas involucrados, como el gastrointestinal en el caso de derrames químicos y el tegumentario en incendios.

Tabla 3. Categorización ABC en fauna silvestre

A	Vías Aéreas	Evaluar permeabilidad y si existe obstrucción de las vías aéreas. La intubación endotraqueal debe emplearse solo si es necesario. Si existe un disnea restrictiva severa realizar toracocentesis. En el caso de aves se considera la intubación de un saco aéreo abdominal, si es necesario. Evaluar permeabilidad de tegumento en anfibios.
B	Ventilación	Observar si existe alguna insuficiencia respiratoria o un síndrome de dificultad respiratoria aguda. Si la ventilación se encuentra afectada se debe asistir con ventilación mecánica y oxigenoterapia. En conjunto podemos administrar broncodilatadores inhalatorios para reducir el broncoespasmo y humidificar las mucosas. Se debe realizar una broncoscopía en las primeras 24 horas (evaluación temprana de lesiones vías respiratorias altas) si es posible.
C	Circulación	La pérdida de fluidos en casos severos genera un shock hipovolémico. Administración de cargas de fluidos de forma inicial (EV) de una solución equilibrada de electrolitos para aumentar el gasto cardíaco.
D	Neurológico	Evaluar el estado de conciencia. Examen pupilar (simetría, tamaño y reactividad a la luz). Examen sistema locomotor. Realizar un hemoglucotest.

Fuente: Elaboración propia

3.11.4. FICHAS CLÍNICAS

Cada paciente que ingrese al CAP transportado por un integrante de la red de rescate debe venir con su ficha de rescate, sin embargo, si es traído por algún particular, no vendrá con ficha de rescate, por lo que debe ser ingresado con una ficha de ingreso (ejemplo en Anexo 9) y registrase con un código único e irrepetible. Aparte de las fichas de rescate e ingreso, además, se debe realizar una ficha de examen clínico similares o las mismas que se utilizan en centros de rehabilitación, pero se recomienda ver el Anexo 10 como ejemplo de ficha universal. Cada ficha deberá ser adecuadamente completada por la persona que esté de turno, a la cual se le haya asignado esta tarea y que sea parte del equipo de médicos veterinarios encargados de la atención veterinaria primaria. Las fichas deberán mantenerse en un archivador, ordenadas según fecha de ingreso y al momento de transportar a ese paciente de una CAP a un CRFS, deben ser adjuntadas todas las fichas asociadas al paciente.

3.11.5. PROTOCOLO DE TOMA DE MUESTRAS BÁSICAS

Cada paciente que ingresa a un CAP debe pasar por un examen clínico inicial donde se deben evaluar sus signos clínicos. Es importante poder identificar si-gnología asociada a patógenos de alta morbilidad y mortalidad, si existe sospe-cha de éstos, se deben tomar las muestras y solicitar los exámenes comple-mentarios necesarios para diagnosticar de manera correcta la patología. Sin embargo, debido a que los CAP se encuentran cercanos a la zona del desastre y son creados para las emergencias, se recomiendan solicitar estos exámenes al ingresar a un CRFS establecido, excepto si se sospecha de patógenos de alta morbilidad como por ejemplo distemper, parvovirus, giardia o *Coronavirus* en carnívoros. Al ingresar a un CRFS, el análisis epidemiológico del paciente debe ser más riguroso, pero en los CAP, puede que se requieran una toma de mues-tra previa antes de comenzar con tratamientos utilizando antiparasitarios y/o antibióticos, por ejemplo.

Durante el examen clínico, si se evidencian ectoparásitos, se recomienda que, sean recolectados y fijados en un tubo Eppendorf con alcohol al 70% y debidamente rotulados con código, fecha de recolección e iniciales del recolector.





Se recomienda también, obtener muestras de heces para realizar un examen coproparasitario.

Antes de comenzar con antibioticoterapia si fuera necesaria, se pueden obtener torulados fecales para poder realizar un cultivo bacteriano o de las secreciones obtenidas de las zonas afectadas para poder realizar cultivos posteriores.

Cada paciente y cada una de sus lesiones debe ser debidamente fotografiada. Esto último no se cataloga como muestra, sin embargo, son registros de suma importancia para evaluar la resolución del caso.

3.11.6. CARACTERÍSTICAS DEL CAP Y PERSONAL MÍNIMO NECESARIO

Debido a que un CAP se enfoca en estabilizar fauna silvestre afectada por diversos eventos, es importante que éste trate de reunir ciertas condiciones básicas de infraestructura para poder prestar los primeros auxilios a la fauna afectada. Es vital su ubicación lejos de cualquier área propensa a ser afectada por el evento que esté afectando a la fauna silvestre, por ejemplo, en el caso de incendios, es importante que esté lejos del avance del fuego por razones de seguridad.

3.11.6.1. LOCALIDAD, INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO BÁSICO NECESARIO

Su ubicación debe ser aislada de ruidos, movimiento, polvo, presencia de otras especies de animales (domésticos) y personas ajenas al tratamiento directo de los pacientes. Accesibilidad vehicular es imprescindible. La construcción no necesariamente debe ser sólida, hasta una carpa puede ser adecuada, manteniendo siempre estrictas condiciones de higiene. Se debe contar con agua potable dentro de lo posible o bien, un suministro constante bajo condiciones sanitarias adecuadas y un sistema de evacuación de ésta, ya sea por desagüe o contenedores portátiles. Sistema eléctrico definitivamente es aconsejable, ya sea conectado a la red o bien, con generadores, para permitir el uso de ciertos equipos médicos de emergencia y de refrigeración esencial para el mantenimiento de insumos médicos específicos. Se debe contar un área separada donde mantener a los pacientes en reposo y bajo observación. Un lugar de almacenamiento de insumos y cajas o recintos de transporte. Los insumos básicos para contar con un CAP adecuado pueden verse en el Anexo 11. Baño para el personal es necesario, así como un camarín o espacio para cambiarse de ropa y lugar de descanso para los turnos.





Imagen 30a. Área de mantención de pacientes, recinto para carnívoros. 30b. Construcción de recintos para aves rapaces (Zoológico Nacional del Parquemet).



Imagen 31. Interior de recintos para pudúes, con refugio, ambientación y malla raschel como barrera visual (Zoológico Nacional del Parquemet).

Imagen 32. Ejemplo de sala de procedimientos de CAP implementado en Curepto, Región del Maule (Josefina Pizarro).





3.11.6.2 SALA DE PROCEDIMIENTOS

La sala de procedimientos en condiciones de terreno debe reunir características básicas para poder atender y estabilizar la fauna silvestre afectada. Se recomienda que esta sala debe ser en un espacio amplio y cerrado de 5 x 4 metros donde quepan mesas que se puedan limpiar de manera fácil y profunda, manteniendo la higiene y disminuyendo las infecciones intrahospitalarias (Imagen 32). Se recomienda que tengan equipos de sujeción de fauna silvestre adecuada y que la hospitalización corta sea en otra sala paralela a esta en recintos cerrados y adecuados para cada especie. Por lo tanto, la sala de procedimientos es específica para atender a la fauna afectada, mientras en la sala de hospitalización se mantienen a los pacientes. Se recomienda que esta sala esté provista de diversos equipos para poder apoyar en la estabilización de los pacientes como, por ejemplo: ecógrafos, máquinas para anestesia, ventiladores, centrífuga, autoclave, microscopio, kits para tomas de muestras, entre otros.

3.11.7. SALA DE HOSPITALIZACIÓN

La sala de hospitalización debe ser un lugar adecuado para hospitalizar por un periodo corto a los pacientes en proceso de estabilización. Al igual que en el resto del CAP es de suma importancia que no haya fauna doméstica debido a traspaso de patógenos y estrés de la fauna silvestre afectada. Para mejorar el pronóstico de los pacientes ingresados a un CAP, es importante estabilizar de manera rápida mediante ABC (ver punto 4.4.2.1.) a cada paciente en la sala de procedimiento, y luego ingresarlo a la sala de hospitalización donde se debe mantener el mayor silencio posible para disminuir los niveles de estrés de los pacientes hospitalizados. Es recomendable que se tengan salas de hospitalización separadas por taxones, tomando en consideración que las especies presa así como los herbívoros deben estar separados de los carnívoros.

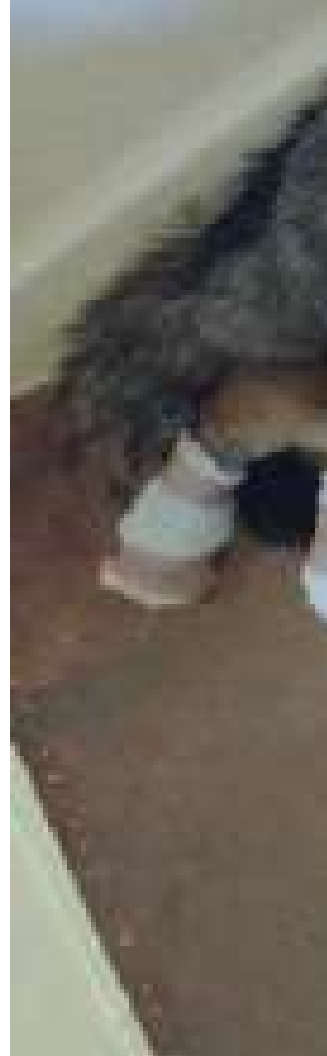




Imagen 33. Zorro chilla (Lycalopex griseus) afectado por incendios, atendido en hospital de campaña de Curepto, Enero 2017 (Zoológico Nacional del Parquemet).

3.11.7.1. INFRAESTRUCTURA DE LA SALA DE HOSPITALIZACIÓN

En cuanto a infraestructura las dimensiones aquí son mayores que las necesarias para una sala de procedimientos, y por ende, los requerimientos también serán para sostener una mayor capacidad. En cuanto a construcciones ya existentes se puede considerar algún gimnasio municipal, galpón o edificio de mayores dimensiones. Se recomienda que las salas de hospitalización se deban contar con electricidad, agua potable y desagües apropiados. Para separar ambientes se debe contar con paneles portátiles, que al ser móviles se podrán adecuar a las necesidades. Debe haber espacio para poder ubicar kennels, caniles o recintos para albergar diferentes especies de fauna silvestre, con cierto aislamiento o barreras visuales y acústicas entre unas y otras. Esto con el propósito de minimizar estrés por ruidos, olores o vista entre especies que no son compatibles entre sí (predador/presa). También se puede instaurar hospitalización externa en recintos contruidos utilizando malla acma enterrada rodeando postes de madera y con la malla enterrada a 60 cm de profundidad, de esta manera se pueden hospitalizar pacientes ya estabilizados antes de ser derivados a un CRFS. Se recomienda que sea en un ambiente protegido con alta ventilación y para realizar la limpieza de estos recintos se requieren mangueras, ojalá con boquillas a presión. Algunas consideraciones





básicas son proveer sombra, que puede ser con toldos y tener en cuenta a priori la dirección del viento imperante. Para algunas especies menores, que requieran condiciones particulares o pacientes más críticos se pueden destinar áreas al interior. Considerando que la permanencia de pacientes en el tiempo puede ser mayor, hay que contemplar su alimentación, contando con áreas para almacenaje de diferentes tipos de alimento. Por lo mismo hay que tomar las medidas necesarias para evitar la presencia de roedores, moscas, etc. Además, es necesario tener refrigeradores y/o congeladores para mantención tanto de alimentos, como de insumos médicos (por separado).

3.11.8. DONACIONES VETERINARIAS EN DESASTRES CON FAUNA SILVESTRE

3.11.8.1. COORDINACIÓN Y TRANSPARENCIA DE LA RECEPCIÓN

Durante un desastre ambiental, la coordinación del personal a cargo y la necesidad de insumos es de suma importancia. Esta coordinación es compleja y debe realizarse por una persona designada específicamente para realizar esta función dentro del CAP. Ésta debe especificar cada una de las labores a los integrantes del CAP, manejar un listado y uso de los insumos y alimentos, no solo coordinando el trabajo con los pacientes, sino también, realizar horarios rotativos de los voluntarios, mantener los teléfonos de contacto de cada una de las personas involucradas y coordinar alimentación y descanso para cada persona. El rol del coordinador en un CAP es más complejo y debe ser realizado por una persona capacitada en el área. En el caso de desastres se recomienda asumir un liderazgo basado en el respeto, tomando en consideración las necesidades específicas de cada persona y paciente.



3.11.8.2. LISTADO DE DONACIONES NECESARIAS

Los insumos donados pueden dividirse en donaciones necesarias para los voluntarios en terreno y donaciones para los pacientes ingresados a los CAP. Éstas deben ser de una calidad adecuada y deben ser organizadas en centros de acopios apartados de los CAP. El listado de insumos aceptados para los pacientes son los necesarios para el funcionamiento de un CAP y pueden verse en el Anexo 11.

Los voluntarios también necesitan implementos para poder apoyar durante un desastre ambiental, un listado básico puede verse a continuación:

- Alimento no perecible y de uso rápido
- Barras de cereal
- Barras proteicas
- Líquido isotónico para hidratarse
- Agua mineral
- Jugos en polvo o de larga vida
- Alimento en conserva que no requiere cocción (fruta, atún, mariscos, paté, etc.)
- Café/té
- Leche larga vida
- Leche condensada/evaporada
- Fruta seca, pasas, mezclas de semillas
- Mantequilla de maní / Nutella

- Miel, azúcar, endulzante
- Cecinas selladas al vacío
- Queso en torrejitas individuales selladas
- Tortillas/pan larga vida
- Mayonesa, mostaza, sal
- Chocolates
- Material de uso diario no alimenticio
- Toallitas de limpieza desinfectantes y de uso personal
- Linternas
- Libros de acta
- Contenedores y bolsas de basura
- Gel desinfectante
- Pisos plegables
- Cuadernos, lápices, carpetas, archivadores
- Platos, vasos, cubiertos desechables
- Toallade papel y papel higiénico



3.11.9. DERIVACIÓN DE PACIENTES A CENTROS DE REHABILITACIÓN O LIBERACIÓN

3.11.10. PROTOCOLO DE TRASLADO DE ANIMALES

El transporte del paciente es clave para mejorar el pronóstico de vida, una vez que ingrese a CRFSs. Los problemas más comunes evidenciados a la fecha son hipotermia, debido a su transporte en la parte trasera de una camioneta, abierta al exterior, a velocidades altas, además con taquicardia y taquipnea severa por el estrés generado por ruidos indeseados. Pueden presentarse casos de hipertermia e hiperventilación si se mantiene en ambientes muy cerrados y con el aire acondicionado a temperaturas muy altas, y vómitos o regurgitación si no son transportados en ayuno.

Para el traslado de fauna silvestre, debe realizarse con un con un acta de movimiento del particular, el CAP o un acta oficial del SAG o Sernapesca y en el mejor de los casos, realizado por un funcionario del SAG. Lo mismo en relación a especies bajo la jurisdicción de SERNAPESCA.

Al igual que en los otros pasos del rescate y rehabilitación de fauna silvestre, los agentes estresantes deben ser disminuidos al máximo. Para lograrlo, deben tomarse algunas consideraciones al momento del transporte de un individuo hacia un CAP, desde un CAP hacia un CRFS o desde un CRFS para liberación:

- Mantener al individuo en un canil de transporte cerrado, con poca visibilidad al exterior, pero con ventilación eficiente.
- Colocar en el piso del recinto una toalla o paño para evitar deslizamientos del animal y mayores daños.
- Transportar al individuo en cabina del vehículo, o en la parte trasera de las camionetas (pick up) si se va a una velocidad menor a 50 km/hr.
- Manejar con mucho cuidado y tratar de transitar en caminos pavimentados. Si el trayecto es largo, realizar detenciones cada 1-2 horas, y evaluar sujeciones en canil de transporte y conducta del animal.
- No hablar ni escuchar música durante el trayecto.
- Nunca hablarle al paciente.
- Mantener una temperatura estable entre los 24°C-28°C.
- No se debe transportar con potes de agua ni comida para disminuir la posibilidad de que se moje, regurgite o vomite el alimento.
- No se deben colocar aromatizadores ambientales en el vehículo, porque pueden irritar las vías respiratorias de los pacientes.



Foto: SAG

4. REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DAÑADA

4.1. DEFINICIÓN DE REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Se entiende por rehabilitación de fauna a la acción de recuperar sanitaria, física, psíquica y conductualmente a un animal silvestre que padeció alguna patología o fue sustraído de su hábitat. La rehabilitación requiere de conocimientos de biología, medicina veterinaria, zootecnia y ecología. No existe un solo método para rehabilitar una especie.

4.2. LISTADO Y CONTACTO DE CENTROS DE REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE (CRFS) DE CHILE

Tabla 4. Listado de CRFS de Chile junto con su horario de atención normal y durante desastres.

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
ARICA Y PARINACOTA	Sin Referencia			
ATACAMA	Sin Referencia			

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
TARAPACÁ	- Centro de Investigación y Rehabilitación de Fauna Marina de la Municipalidad de Iquique (Iquique)	- Jesús Medina Teléfono: 978772867 jesus.medina@cormudesi.cl Central Municipalidad: +56 572514736 /+56 998646588	Turnos -Flexibles	Contactar Sernapesca/ Armada/ Carabineros/ celulares
ANTOFAGASTA	- Centro de Rehabilitación de la Universidad de Antofagasta (Antofagasta)	- DIRECTOR: Carlos Guerra Correa , Biólogo Ph.D. Teléfono:+56 552637030 Cel: +56 99479 0755 tursiops@vtr.net - ADMINISTRADOR: Andrés Valenzuela Arriagada,MV. Teléfono: +56 552513582 Cel: +56 994376831 andresvalenzuela@hotmail.com - ASIST. ADMIN. Y GESTIÓN Verónica Pérez Miranda. Teléfono:+56 552637030 Cel: +56 989064606 verónica.perez@uantof.cl	Lunes a viernes: 08:30 –12:30, 14:30 – 17:30 Sábados, domingos y festivos: contactar por información horaria de voluntariado. Lugar: Campus Coloso Universidad de Antofagasta (Costanera Sur)	Emergencias: contactar celulares y/o: SAG – Armada – Carab.de Chile

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
COQUIMBO	- Centro de la Universidad Católica del Norte (Coquimbo) - Centro de Rehabilitación y Rescate de Guanacos (Coquimbo)	- Javier Sellanes Teléfono: +56 512205974 - Manuel Pinto Contreras Teléfono: +56 944345066	Consultar al teléfono	Depende de disponibilidad de personal. Consultar a teléfonos de contacto.
VALPARAÍSO	- Centro de Rescate de Fauna Silvestre del Museo Historia Natural de San Antonio (Llo Lleo)	- José Luis Brito Teléfono: +56 942110576 jbrito@sanantonio.cl	10 a 14 hrs y 15 a 18. Domingo 10 a 14 hrs.	Vía SAG/ Ser-napesca y celular.
	- Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre Ñamku	- Eduardo Hernández Teléfono: +56 322448180 /+56 994195802 ehernandeza@santotomas.cl	-En construcción	
METROPOLITANA DE SANTIAGO	- Zoológico Nacional del Parque Met de Chile (Santiago)	Teléfono: +56 227301334 - Marisol Torregrosa marisol.torregrosa@gmail.com - Alejandra Montalba amontalba@parque.met	Lu-Jue 8:30 17:30 Vie 8:30-16:30	Emergencias: 2-27301334 (Portería Zoo), ellos contactan al staff.

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
METROPOLITANA DE SANTIAGO	- Unidad de Rehabilitación de Fauna Silvestre UNAB-Bu-inZoo (UFAS) (Buin)	- Nicole Sallaberry Teléfono: +56 228221152 ufas@unab.cl nicole.sallaberry@unab.cl	Todos los días de 9:30-18:30 hrs.	Horario 24/7 previo llamado. Isabel Campos: +56 99 8187143 Carolina Sánchez: +56 98 5050746 Nicole Sallaberry: +56 99 4329710
	- Comité Pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF) (Cajón del Maipo)	- Ximena Salinas Teléfono: +56 92341857 / +56 227772534 E-mail: secretaria@codeff.cl - María José Abarca rehabilita@codeff.cl	Todos los días de 9:30-18:30 hrs	Todos los días de 9:30-18:30 hrs
	- Fundación Mundo Mar y Buin Marino (V región también) (Mantagua)	- Isabel Hernandez Teléfono: +56 979417058 iha@funadacionmundomar.cl	24/7	24/7 llamar celular
LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O´HIGGINS	CRFS Parque Safari Chile (Rancagua)	- Javiera Gómez Teléfono: +56985010169 conservacion@parquesafari.cl- Diego Peñaloza Teléfono: +56 977244652 dapm91@gmail.com	Lunes a Domingo 10:00 – 18:00 hrs.	24/7 previo llamado

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
MAULE	- Centro de Rehabilitación Casa Noé Mundo Animal	- Juan Carlos Muñoz Teléfono: +56 731974999 / +56 997333751 casanoemundoanimal@gmail.com	Lun a Dom 8:00-19:00	24/7 previo llamado
ÑUBLE	- Centro de Rehabilitación Universidad de Concepción (Chillán) - Centro de conservación y rehabilitación para fauna silvestre Ñakurutú	- Daniel González Acuña Teléfono: +56 42208739 / +5698735569 dgonzalezacuna@gmail.com - Fernanda Rojas Teléfono: +56 990935708 manajle@udec.cl Hospital Vet UdeC: +56 422208790 Centro Ñakurutú: Cristian Herrera +56972153555 E-mail: cfaunasilvestrenakurutu@gmail.com	9:00-14:00 y 15.00-19.00 24/7 previo llamado	24/7 previo llamado
BIOBÍO	- Centro de Rehabilitación Universidad San Sebastián Concepción (Concepción)	- Jorge Leichtle jorge.leichtle@uss.cl +56 412487501	Lunes a Jueves de 8:30 a 17:30 Viernes de 8:30 a 16:00	24/7 siempre y cuando sea a través de SAG o SERNAPESCA (no se reciben de particulares)
	- Centro de Rehabilitación y Rescate de Fauna Silvestre Lawen (Los Ángeles)	- Luis Moraga Teléfono: +56 994791273 E-mail: trigallmoraga@hotmail.com		

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
ARAUCANÍA	- Centro de Rehabilitación Metrenco (Temúco)	- Nora Prehn Teléfono: +56 452238471 E-mail: veterinaria.metrenco@gmail.com	Lunes a Viernes 9:00 a 13:00 15:00 a 19:00 hrs Sábados: 9:00 a 13:00 hrs	Domingos, Festivos y fuera de horario: Recepción y Atención según necesidad previo llamado.
LOS RÍOS	- Centro de Rehabilitación Universidad Austral de Chile (CEREFAS) (Valdivia)	- Angelo Espinoza Teléfono: +56 632293570 +56 632221081 angeloespinozac@gmail.com cerefas@uach.cl angeloespinoza@uach.cl	Lunes a Domingo 09:00 a 18:00 hrs.	Prevía coordinación telefónica
LOS LAGOS	- Centro de Rehabilitación Romahue (Puerto Varas)	- Susana Bize Teléfono: +56 994479986 E-mail: susana.bize.r@gmail.com	9:00 -18:00	24/7 previo llamado

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
LOS LAGOS	- Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad San Sebastián Sede Patagonia (Puerto Montt)	- Javier Cabello Stom javier.cabello@uss.cl +56 958725125 - Carola Valencia Soto cvalenciasoto@gmail.com +56 995142323 - Fono del Hospital Veterinario +56 652325580	8.00 a 13:30 y de 14:30 a 18:00 También se recibe fuera de horario, previa llamada telefónica.	Sí se reciben ejemplares, previa coordinación
	- Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre Chiloé-Silvestre (Ancud)	Teléfono: +56 993478478 - Gerardo Morales gerardo.morales@chiloesilvestre.cl teléfono: +56 966421472 - Javier Cabello javiercabellostom@chiloesilvestre.cl	Lunes a viernes de 09:00 a 19:00 hrs., sábado de 09:00 a 13:00 hrs.	24/7
AYSÉN DEL GENERAL IBÁÑEZ DELCAMPO	Sin referencia			

REGIÓN	NOMBRE CENTRO REHABILITACIÓN	CONTACTO	HORARIO DE ATENCIÓN	HORARIOS DE ATENCIÓN FRENTE A EMERGENCIAS
MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA	- Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (Punta Arenas)	- Olivia Blank Teléfono: +56 990794537 - Ricardo Matus +56 998100198 oblanh@gmail.com rmatusn@gmail.com	24/7 en horario de oficina contactar vía SAG o Ser-napesca, en otro horario contactar vía directa	24/7 en horario de oficina contactar vía SAG o Ser-napesca, en otro horario contactar vía directa

Fuente: Elaboración propia

4.3. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES EN CASO DE DESASTRES

Las patologías más comunes evidenciadas en fauna silvestre afectada por desastres ambientales naturales o antrópicos son traumáticas.

En el caso de pacientes quemados, lo más común es encontrar severos daños en el sistema respiratorio, con quemaduras de las microvellosidades de la tráquea, sequedad y broncoespasmo. Las quemaduras del epitelio tegumentario (piel, cojinetes, pezuñas, etc.) son secundarias al daño respiratorio. Además, debido al aumento de temperatura y daño epitelial, los animales quemados pierden fluidos rápidamente, terminando en una deshidratación severa. Más aún, durante la ocurrencia de incendios forestales y otros desastres, existe un aumento en el movimiento humano vehicular, por lo que es muy común que la fauna silvestre cruce caminos rurales, aumentando el riesgo de atropellos en situaciones de emergencia y/o evacuación, pudiendo generar graves traumatismos a nivel de tejidos blandos y óseos.

Imagen 34a, 34b, 34c, 34d y 34e. Lesiones asociadas a incendios de una Guiña (Leopardus guigna) rescatada de los incendios del verano del 2017 (UFAS).





La fauna marina también se ve afectada, principalmente, por desastres ambientales de origen antrópico, siendo los derrames de petróleo los más comunes. En estos casos, los pacientes presentan hipotermia por pérdida de la permeabilidad de sus plumas o pelaje, problemas respiratorios por quemaduras químicas causada por diversos tipos de hidrocarburos, intoxicación por inhalación de agentes químicos que presentan estos fenoles, entre otras consecuencias complejas.

En el caso de erupciones volcánicas, los daños al sistema respiratorio son altos y, especialmente en el caso de anfibios, que presentan respiración a través del sistema tegumentario y por lo tanto, pueden verse severamente afectados por exposición aguda con cenizas, al igual que los mamíferos herbívoros, que al ingerir plantas contaminadas, pueden sufrir intoxicación, causando muertes agudas. Los peces se ven afectados severamente por la acidificación y el aumento de temperatura de las aguas circundantes.

No existen registros que evidencien daños severos a la fauna silvestre en otros desastres naturales, pero lo más probable es que sí existan, solo que no han sido registrados ni estudiados.

Imagen 35a y 35b. Pingüinos de Magallanes (Spheniscus magellanicus) afectados por derrame de petróleo en rehabilitación, Quintero 2014 (Mauricio Ulloa, SERNAPESCA).



4.4. ETAPAS DE LA REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

La rehabilitación de fauna silvestre se divide principalmente en cinco etapas. La primera etapa consiste en el ingreso del paciente con un tratamiento realizado en rehabilitación intensiva, lo cual podría corresponder a una sala de emergencias y UCI en medicina humana. Este se realiza en recintos pequeños como por ejemplo caniles de acero inoxidable, de plástico resistente y/o madera. La segunda etapa se llama rehabilitación intermedia y se debe incrementar la movilidad de los pacientes. La tercera etapa corresponde a la pre-liberación, donde los individuos se encuentran sanos médicamente y deben rehabilitarse de manera fisiológica, etológica y nutricional. Los pacientes deben tener recintos amplios, con características lo más similares posible a su entorno natural, donde puedan comportarse según sus conductas innatas, lo menos artificial posible. Las aves deben poder volar y realizar giros durante su vuelo, mientras que los mamíferos terrestres deben poder correr, escarbar y trepar. La fauna marina debe poder nadar, sumergirse y salir a la superficie o al exterior fácilmente. La cuarta etapa de la rehabilitación corresponde a la liberación de los individuos rehabilitados, la que puede ser de dos maneras: liberación dura o liberación blanda. La etapa final corresponde a un monitoreo post-liberación, donde se deben tratar de obtener la mayor cantidad de información posible para determinar si la rehabilitación fue exitosa o no.



Imagen 36ª y 36b. Ejemplo de lechuza (Tyto alba) durante rehabilitación intensiva en un canil. Demuestra clara aversión al ser humano (UFAS).

4.4.1. INGRESO DE PACIENTES

Durante emergencias, desastres y catástrofes ambientales, la fauna silvestre se ve afectada de diversas maneras. En la mayoría de los casos, especialmente durante incendios, van a llegar pocos pacientes a centros de rehabilitación, debido a que la mayoría muere o logra sobrevivir escapando de la zona afectada. Esto cambia drásticamente cuando se presentan casos de empetrolamiento masivo. En el caso de los otros desastres, la mayoría de la fauna que ingresa llega de forma paulatina y usualmente, muy afectada. Es importante tratar de obtener la mayor información posible de las personas que rescatan fauna afectada, para lo cual, es importante tener una ficha de ingreso que facilite el trabajo (Anexo 9). Con el propósito de obtener una anamnesis más completa, se recomienda siempre empezar con preguntas abiertas y luego, seguir apoyando con preguntas específicas. La primera pregunta que se puede hacer es: “¿Por qué lo trae al centro de rehabilitación?”, “Cuénteme, ¿qué pasó?”; con estas preguntas abiertas, se obtendrá mucha información general sobre el paciente a la hora del ingreso. Luego, se deben formular preguntas más específicas. Es muy importante saber cómo fue transportado el paciente, a qué





hora fue encontrado, lo trajo alguna mascota doméstica, estaba sangrando, qué temperatura hacía cuando lo capturó, entre otras preguntas claves. En el (Anexo 9), se puede ver un ejemplo de ficha de ingreso que puede utilizarse como guía para la obtención de información durante la anamnesis.

Entre la anamnesis y el examen clínico, es importante realizar una inspección del paciente para evaluar su estado de conciencia, evaluando la marcha, vocalización y simetría, entre otras características. Con la anamnesis e inspección, se puede determinar preliminarmente el triage del paciente ingresado al CRFS.

4.4.1.1. TRIAGE

Al igual que en centros de atención primaria, es muy importante realizar un triage para poder recibir y atender a los pacientes de la mejor manera posible y aumentar las tasas de supervivencia. Para leer más sobre cómo realizar un triage adecuado, se recomienda revisar el punto 3.11.3 y ver la Tabla 2.

4.4.1.2. REGISTRO DE INGRESOS Y DOCUMENTACIÓN ASOCIADA

Se recomienda tomar todos los datos necesarios de importancia para mejorar el pronóstico de supervivencia y posterior liberación por cada paciente que ingresa al CRFS, teniendo siempre el acta de ingreso (como ejemplo, se puede revisar en el Anexo 9). Es importante siempre tener individualizado a cada paciente con un código único e irreproducible para poder tener todos sus datos ordenados y de fácil acceso para un análisis futuro. Se aconseja utilizar nombres científicos para poder identificar a cada especie, porque los nombres comunes pueden cambiar dependiendo de la localidad y área geográfica. Siempre es importante tratar de obtener el punto exacto y georeferenciado de dónde fue encontrado el individuo afectado, porque su posible liberación posterior a su rehabilitación debe ser, dentro de lo posible, lo más cercano posible a su lugar de origen. En muchos casos, obtener estos puntos georeferenciados es sumamente difícil, por no decir imposible, por lo tanto, se recomienda preguntar la localidad donde se encontró y en el caso de ambientes urbanos o suburbanos, direcciones e intersecciones de caminos son útiles para identificar el sitio de origen del paciente.

En el examen clínico, es importante obtener datos básicos de cada individuo y anotar todo en una ficha estándar. Un ejemplo de dicha ficha se puede ver a continuación en el Anexo 10. Los datos mínimos que se deberían obtener y registrar por paciente son: fecha de ingreso, código individual, especie, rango





etario o edad aproximada (si se puede obtener por desgaste dentario), sexo en especies con dimorfismo sexual, peso, condición corporal, anamnesis (aunque en el caso de fauna silvestre, es muy difícil obtener una anamnesis remota y actual, sin embargo, con la ficha del Anexo 9, se puede obtener una gran cantidad de información), tiempo de relleno capilar en mamíferos, color de mucosas, estado de hidratación, frecuencia cardíaca, pulsos (fuerza y concordancia), presión arterial sistólica, frecuencia respiratoria, patrón respiratorio, temperatura (en especies de tamaño pequeño, se puede medir con un termómetro láser), consistencia, forma y tamaño de linfonódulos en mamíferos, condición de piel y tegumento, examen clínico de cabeza y cuello, evaluación de tórax o área celómica alta y de abdomen o área celómica baja (de hígado a caudal), evaluación de miembros anteriores y posteriores, ano o cloaca más glándulas accesorias y por último, finalizar con mediciones acorde al taxón ingresado. En el ingreso de un nuevo paciente, no olvidar de tomar fotografías para poder analizar de manera objetiva, la progresión de la patología y así, evaluar el éxito del tratamiento.

Aparte de las fichas necesarias para mantener la información de cada paciente y mejorar el pronóstico de dicho paciente, el Artículo 50 del Título VI del Reglamento de la Ley de Caza (D.S N° 5) dictamina que “Los centros de reproducción y rehabilitación deberán mantener un libro de registros donde se consignarán las especies autorizadas, su cantidad y las variaciones poblacionales de las mismas, las marcas si existieran y los sitios de liberación. Este libro de registro deberá tener sus páginas foliadas y timbradas por el servicio.”

4.4.2. REHABILITACIÓN INTENSIVA O ACTIVIDAD RESTRINGIDA

La rehabilitación intensiva hace referencia al trabajo médico que se realiza al comienzo de la rehabilitación. Esto incluye la estabilización del paciente, el trabajo médico, quirúrgico y nutricional realizado para tratar las patologías con las cuales los pacientes ingresan al centro. En el caso de desastres ambientales por razones antropogénicas o naturales, la mayoría de estas patologías suelen ser traumáticas, con lesiones en tejido blando y óseo donde en muchos casos el tratamiento posee un componente quirúrgico (Imagen 37). Para profundizar en este tema, se recomienda leer el punto 3.2.1 del "Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation."



Imagen 37. Ejemplo de halcón peregrino (*Falco peregrinus*) **con osteosíntesis de carpometacarpo izquierdo debido a disparo con escopeta. A mano derecha se pueden evidenciar perdigones en la zona axilar** (Cristian Lobato, UFAS).

4.4.2.1. TRATAMIENTO INICIAL

En un paciente con lesiones traumáticas asociados a un evento desastroso, el médico veterinario nunca se debe enfocar inmediatamente en las lesiones que afectan el tejido tegumentario, que pueden ser más evidentes, como por ejemplo con el caso de quemaduras, sino que antes, debe realizar una evaluación primaria, correspondiente a una aproximación estructurada e indiferenciada que permite la identificación oportuna con su respectivo tratamiento de aquellas condiciones que ponen en riesgo la vida o funcionalidad del paciente. La exploración física debe seguir un orden sistemático detallado de la vía aérea (A), la respiración (B), la circulación (C), y alteraciones neurológicas (D).

En A, se evalúa la permeabilidad de las vías aéreas, de suma importancia, sobre todo en caso de incendios o erupciones volcánicas por la inhalación de aire caliente y/o cenizas u hollín, pudiendo provocar edema y obstrucción de las vías aéreas. En el caso de pacientes afectados por incendios, la intubación debe instaurarse sólo si es estrictamente necesaria y se debe realizar utilizando tubos orotraqueales o por medio de una traqueotomía.

Respecto a B (ventilación), observamos si existe alguna insuficiencia respiratoria o síndrome de dificultad respiratoria aguda (mucosas pálidas, taquipnea y esfuerzo respiratorio), por lo tanto, si la ventilación se encuentra afectada, se debe asistir con ventilación mecánica y oxigenoterapia.





La circulación (C) debe ser evaluada, ya que la pérdida de fluidos en casos severos, genera un shock hipovolémico.

La evaluación del déficit neurológico (D) debe realizarse, en la medida de lo posible, previo al uso de fármacos sedantes y paralizantes lo cual se dificulta en diversas especies. Es de vital importancia documentar los hallazgos clínicos de esta etapa, incluyendo detalles del estado de conciencia, examen de reflejo pupilar (simetría, tamaño y reactividad a la luz), lo cual es particularmente difícil en aves y reptiles, porque presentan músculo estriado voluntario en las pupilas; examen motor y hemoglucotest, ya que la hipoglicemia es una causa frecuente y fácilmente corregible de compromiso de conciencia, convulsiones y alteraciones neurológicas focales.

4.4.2.1.1. OXIGENOTERAPIA

La oxigenoterapia es de suma importancia, sobre todo, en pacientes afectados por incendios y erupciones volcánicas, esto debido a que, la inhalación de monóxido de carbono es altamente probable, el cual posee una alta afinidad por la hemoglobina (230 a 270 veces más que el oxígeno aproximadamente) y la mioglobina, limitando la entrega de oxígeno a los órganos y al tejido muscular respectivamente. La forma de resolver este inconveniente es aumentando la tensión de oxígeno con una oxigenoterapia del 100%, promoviendo así la disociación entre el CO y la hemoglobina. En conjunto con esto, se puede apoyar con la administración de broncodilatadores inhalatorios en nebulizaciones para reducir el broncoespasmo y humidificar las mucosas. Para la evaluación temprana de lesiones en las vías respiratorias superiores, se considera la broncoscopia como el gold standard o prueba de primera elección (en las primeras 24 horas). En muchos casos, no se logra tratar a los pacientes en las primeras 24 horas y luego de ese período, no se recomienda realizar broncoscopia, pero sí mantener húmedas las vías aéreas mediante humidificadores acoplados a la máquina de oxígeno. Debido a que la fauna silvestre es fácilmente estresable, se pueden realizar cámaras de oxígeno dentro de caniles oscuros y tapados (Imagen 38).





Imagen 38a y 38b. Ejemplo de cámara de oxígeno para paciente altamente estresable (UFAS).

4.4.2.1.2. FLUIDOTERAPIA

La gran cantidad de los pacientes que ingresan a CRFS se encuentran deshidratados e hipovolémicos debido a hemorragias internas y externas asociadas a las lesiones traumáticas y debido a la deshidratación asociada a varios días sin poder obtener agua o alimento. En pacientes quemados, la pérdida de fluidos es extrema, debido a las lesiones externas e internas de las vías respiratorias. La forma de recuperar la hidratación es administrando cargas de fluidos inicialmente por vía endovenosa de una solución equilibrada de electrolitos como elección, con el fin de aumentar el gasto cardíaco. En las primeras 24 horas, se emplea Ringer lactato, con el objetivo de asegurar una diuresis igual o mayor a 1 ml/kg/hr. En el caso de pacientes en que la obtención de una vía endovenosa permeable sea dificultosa por ser de pequeño tamaño o un estado de deshidratación severo en aves, mamíferos y reptiles, se puede utilizar un catéter intraóseo en el trocánter mayor del fémur de mamíferos o en la epífisis proximal de la tibia y/o la epífisis distal de la ulna en aves y reptiles, debido a que el fémur y el húmero son neumáticos en casi todas las especies de aves lo cual tendría un riesgo de alteraciones respiratorias de origen iatrogénico, ya que están conectados con los sacos aéreos.



Imagen 39a y 39b. Paciente con fluidoterapia intraósea y/o endovenosa (UFAS).



4.4.2.2. MANEJO NUTRICIONAL

El manejo nutricional de fauna silvestre es un ámbito muy complejo, a causa de la poca información disponible, sin embargo, es uno de los puntos más relevantes. Es importante conocer todas las especies que se pueden rehabilitar en un CRFS específico, tratando de analizar y conocer su dieta habitual en su medio silvestre. El conocimiento de etólogos, ecólogos, guardaparques y naturalistas es muy importante y son de gran apoyo en esta misión. Después de saber de qué tipo de alimento se nutre la especie dada, es importante calcular las kilocalorías (Kcal) necesarias para una dieta de mantención y en el caso de animales dañados por desastre, aumentar este valor con un coeficiente de pérdida, especialmente en casos de animales con quemaduras. Existen diversos coeficientes y estándares para las distintas especies en rehabilitación, por lo que se sugiere revisar la siguiente página para calcular la cantidad de Kcal necesarias: <http://wildliferehabber.com/rehab-data/kcal-calculator>.

Una vez conocida las Kcal necesarias para el individuo según su especie y características, se debe calcular la cantidad de Kcal presentes en el alimento que se está ofreciendo para conocer exactamente, cuántos gramos o mililitros y con qué frecuencia, por día, se deben entregar.

Imagen 40. Pichones de lechuzas (Tyto alba), siendo alimentados con carne de vacuno suplementado con carbonato de calcio, vitamina A, B, D y E (UFAS).

4.4.3. REHABILITACIÓN INTERMEDIA O ACTIVIDAD LIMITADA

Durante esta etapa, generalmente no hay apoyo farmacológico y se aumenta el espacio del recinto para que el ejemplar genere mayor masa muscular, aunque todavía se mantiene un ambiente controlado (Imagen 41 y 42). Además, se instauran algunas pruebas de instintos naturales, tales como pruebas de caza, y de vuelo en el caso de aves. Para profundizar en este tema, se recomienda leer el punto 3.2.2 del “Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation.”

Imagen 42. Aguilucho juvenil (Geranoaetus polyosoma) en rehabilitación intermedia en centro de rehabilitación UFAS (UFAS).





4.4.4. REHABILITACIÓN FINAL O ACTIVIDAD ILIMITADA

La rehabilitación final, la cual ocurre en recintos de pre-liberación, es la última etapa del proceso ex situ. El paciente es albergado en recintos de pre-liberación, donde se les permite expresar conductas naturales y existe un mínimo contacto con humanos. En esta etapa, se comprueba si es que el individuo es liberable o no. En este caso, se deben realizar pruebas de caza, desplazamiento, vuelo y forrajeo mediante enriquecimiento ambiental naturalizado. Antes de ser liberado, se deben tomar muestras para evaluar la salud de cada paciente y así, disminuir la posibilidad de diseminar patógenos en el medio silvestre. Para profundizar en este tema, se recomienda leer el punto 3.2.3 del "Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation."

Imagen 43. Lobo marino (Otaria byronia) en la etapa final de su rehabilitación en el Parque Safari Chile. En estas especies es importante incluir piscinas grandes para que puedan aumentar musculatura y cazar durante el nado (Parque Safari Chile).

4.4.4.1. EXÁMENES DE PRE-LIBERACIÓN

La contaminación asociada a patógenos, especialmente los casos de enfermedades infecciosas emergentes (EIE), está caracterizada como una causa importante de la pérdida de biodiversidad, debido a brotes que pueden causar altas mortalidades y declinaciones en especies susceptibles. Los principales procesos que determinan la existencia de brotes de EIEs en vida silvestre pueden ser catalogados de la siguiente manera: cambios ecosistémicos naturales o antropogénicos, movimientos de patógenos o vectores, cambios evolutivos en los patógenos y cambios en las técnicas de reconocimiento de dichos patógenos. Con el aumento en globalización, los humanos han actuado como fómites para un gran número de enfermedades alrededor del mundo, aumentando la distribución de: Chytridiomycosis a nivel mundial, Poxvirus en Escandinavia, Ranavirus en Norte América, Morbillivirus en África y Malaria Aviar en Hawaii, causando altas morbilidades y mortalidades en fauna silvestre amenazada. Es por esto que monitorear y disminuir la posibilidad de aumentar la dispersión de enfermedades infecciosas es de suma importancia. Los centros de rehabilitación son centros de paso, donde ingresan gran cantidad de fauna silvestre con heridas traumáticas y/o enfermedades





infecciosas. Estos individuos son tratados, sanados y liberados nuevamente al medio ambiente. Se describe que estas liberaciones nunca son libres de consecuencias y deben ser consideradas al nivel de riesgo de la enfermedad que se pudiera transmitir y diseminar. Antes, esto se ignoraba o se desconocía, pero hoy en día, está altamente reconocido que estas liberaciones no deben ser considerados solamente como la liberación de un animal, sino de un “paquete” de organismos, incluyendo virus, bacterias, protozoos, helmintos y artrópodos que habitan en el individuo liberado. Algunos de estos organismos pueden volverse patogénicos bajo situaciones de estrés, afectando no solo al animal liberado, sino también a otros animales en el ambiente. Para disminuir la posibilidad que esto ocurra, se recomienda realizar diversos exámenes de pre-liberación, antes de devolver estos individuos al medio silvestre. Más aún debido a que mantener animales en cautiverio puede aumentar la posibilidad del contacto entre fauna doméstica y silvestre, se pueden liberar animales con patógenos exóticos a las poblaciones silvestres. Es por esto que es de suma importancia que los animales domésticos no tengan contacto alguno con los CAPs y los CRFSs, sin embargo, los humanos podemos actuar como fómites.

4.4.4.1.1. ETOLÓGICOS

Cuando se realiza la rehabilitación de una especie dada, es de suma importancia que esta especie pueda manifestar todas sus conductas naturales antes de ser liberado. Por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas etológicas por especie en cada CRFS para poder evaluar la posibilidad de liberación del animal. En general, es importante que el individuo pueda deambular de manera adecuada y su evaluación se puede realizar mediante la colocación de cámaras trampas en su recinto y luego, analizar las imágenes obtenidas. Los puntos a evaluar son los siguientes:

- El individuo puede volar y/o correr, caminar y escalar de acorde a su taxón.
- El individuo puede forrajear en busca de su alimento de forma exitosa, colocando ítems que dificulten la búsqueda de alimento mediante enriquecimiento ambiental natural.
- En el caso de pacientes carnívoros, se deben tener pruebas de caza positivas, donde el individuo pueda cazar diversas presas de manera rápida y precisa.
- El individuo marque territorio, acorde con su especie.
- El individuo mantenga una reacción de escape del ser humano cuando éste esté en su recinto y si trata de capturarlo, que reaccione con amenazas.



4.4.4.1.2. FISIOLÓGICOS

Los individuos liberados deben estar fisiológicamente sanos para poder ser liberados, por lo tanto, es importante que se realice un examen clínico de pre-liberación, donde se evalúen los siguientes puntos claves:

- Temperatura dentro de los rangos normales descrito para la especie.
- Tegumento continuo y acorde a la especie, sin heridas y pérdida de plumas, pelaje y/o escamas.
- Color de mucosas adecuada a la especie.
- Si presenta linfonodos, estos deben ser de un tamaño, forma y consistencia normal para la especie.
- Dentadura adecuada para alimentarse en vida libre.
- Sin lesiones en tejido óseo y blando.
- Adecuado movimiento articular.
- Frecuencia cardíaca y respiratoria adecuada.
- Sin ruidos respiratorios a la auscultación pulmonar.
- Homeostasis adecuada.
- Hemograma y perfil bioquímico adecuado para la especie.
- Presión arterial sistólica adecuada para el taxón.
- Sentidos oculares, olfativos y auditivos adecuados para la especie.
- Reflejos neuronales positivos y adecuados para la especie.
- Sin evidencia de signología gastrointestinal.
- Mantención de niveles adecuados de parásitos externos e internos.

4.4.4.1.3. INFECCIOSOS

Uno de los riesgos más complejos dentro de la rehabilitación de fauna silvestre es la diseminación de patógenos a poblaciones silvestres de animales susceptibles. Para disminuir esto al mínimo, se recomienda realizar exámenes de diversos patógenos antes de liberar a todos los pacientes. Los exámenes recomendados dependen del taxón del animal candidato a liberación y se recomienda que cada CRFS elabore protocolos específicos por especie.

Como ejemplo, en el caso de cánidos, es importante realizar exámenes de Distemper y Parvovirus, mientras que en félidos, puede existir la necesidad de evaluar principalmente FelV, FIV, Distemper y Panleucopenia, entre otros. En las aves, es importante que sean negativas a Influenzavirus altamente patogénica, virus de la enfermedad de Newcastle, virus del Nilo del Oeste y Ornitosis entre otras, mientras que los anfibios, deben ser negativos a Chytridiomycosis y Ranavirus y los reptiles, deben estar negativos a Herpesvirus e IBD, entre otros. Para poder evaluar cuáles son los patógenos que se deberían examinar, se sugiere revisar las enfermedades de denuncia obligatoria del SAG (http://www.sag.cl/sites/default/files/lista_enfermedades_denuncia_obligatoria_sag_02-01-2018.pdf) y sumando las de la OIE (<http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-la-lista-de-la-oie-2018/>).

La División de Protección Pecuaria del Servicio Agrícola y Ganadero, con sus programas de vigilancia, puede apoyar en el estudio de patógenos de interés productivo.



4.4.5. LIBERACIÓN

4.4.5.1. DEFINICIÓN DE LIBERACIÓN

La liberación de la fauna tratada consiste en la culminación del proceso de rehabilitación *ex situ*. Solo deben ser liberados los animales que físicamente y conductualmente estén aptos, y a los cuales se les hayan realizado los exámenes etológicos, fisiológicos e infecciosos correspondientes según especie con resultados favorables.

4.4.5.2. LOCALIDAD Y TIEMPO POST INGRESO

Antes de retornar un individuo al medio silvestre, es fundamental tener en consideración una serie de temas de interés, como son, el bienestar animal, valor de conservación, costo y enfermedades.

4.4.5.3. LIBERACIÓN DURA

La liberación dura es el animal o grupo de animales que es/son liberado/s con o sin un período previo de adaptación. Este es un método utilizado en animales que han estado en cautiverio por un corto periodo de tiempo y están siendo liberados en el mismo lugar donde fueron encontrados. Este método no es recomendable para animales que han sido criados por seres humanos, que han estado en rehabilitación por largos períodos o aquellos animales que serán liberados en un territorio diferente al de origen.



*Imagen 44a y 44b. Liberación dura de lobo marino (*Otaria byronia*) después de largo proceso de rehabilitación (Parque Safari Chile).*





4.4.5.4. LIBERACIÓN BLANDA

Este método incluye un soporte continuo. Se lleva a cabo acostumbrando previamente al/los animal/es a su nuevo ambiente. Para esto, se instala un recinto de pre-liberación en la zona de liberación. El animal será llevado a este sitio, donde será mantenido con apoyo del ser humanos por un periodo de tiempo previo a la apertura del recinto y la liberación del animal.

4.4.5.5. PROSPECCIONES Y TRANSLOCACIONES DE INDIVIDUOS SANOS

No solo hay que pensar en cómo liberar a los pacientes rehabilitados, sino que también se puede apoyar en la translocación de individuos sanos pero que se encuentran cercanos a la amenaza directa del desastre. Es por esto que durante situaciones de emergencias, desastres y catástrofes, se tiene que evaluar si es necesario realizar prospecciones aledañas al sitio del suceso para poder salvaguardar ejemplares de fauna nativa que puedan estar prontos a ser afectados. Para poder realizar una captura y translocación de dichas especies, se debe obtener un permiso de captura del Servicio Agrícola y Ganadero y solo se recomienda realizar si son especies en peligro crítico de extinción con sus poblaciones en un riesgo real de ser afectados.

Imagen 45. Ejemplo de liberación dura de lechuza (Tyto alba) por médico veterinario del CRFS del Parque Safari Chile (Parque Safari Chile).

Según las “Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations” editado por la Species Survival Commission de la UICN, las translocaciones son definidas como el movimiento de un organismo vivo de un área definida, hasta su liberación en otra, mediada por el ser humano. Esta es una definición bastante amplia donde hasta se incluyen translocaciones accidentales. Por otro lado, las translocaciones para la conservación están definidas como el movimiento y liberación intencional de un organismo vivo donde el objetivo es un beneficio para la conservación: esto usualmente va a comprender mejorar el estado de conservación de la especie focal de manera local o globalmente, y/o restaurar las funciones o procesos ecosistémicos naturales. Debe estar destinado a producir un beneficio medible de conservación en los niveles de poblaciones, especies o ecosistemas, y no solo proporcionar beneficios a los individuos translocados. Estas translocaciones pueden ser realizadas para reforzar poblaciones existentes o introducciones en otros ambientes para un reemplazo ecológico, por ejemplo. Es muy importante que se analice de manera específica y profunda, los riesgos que conlleva realizar cada translocación e incluir un balance de los beneficios de conservación de la especie versus los costos y riesgos de las translocaciones y otras acciones alternativas





de conservación. Más aún, se recomienda que cada caso de translocación sea estudiado y monitoreado para analizar los desafíos que pueden ser generados para las poblaciones establecidas y de esa manera, aumentar la tasa de éxito de estos procedimientos en el futuro.

Se considera que todas las translocaciones van a impactar y ser impactadas por los intereses humanos. Se recomienda siempre realizar monitoreo para evaluar la efectividad de translocaciones y los daños que ésta pudo haber ejercido. Para tomar la determinación de hacer una translocación, se recomienda seguir los ocho pasos especificados en la sección 4 del “Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations”, donde se recomienda que se deben tener metas bien establecidas con objetivos y acciones para poder cumplirlas. Para poder tomar la decisión de realizar o no una translocación, se recomienda seguir el ciclo de la translocación ejemplificado en la Figura 5.

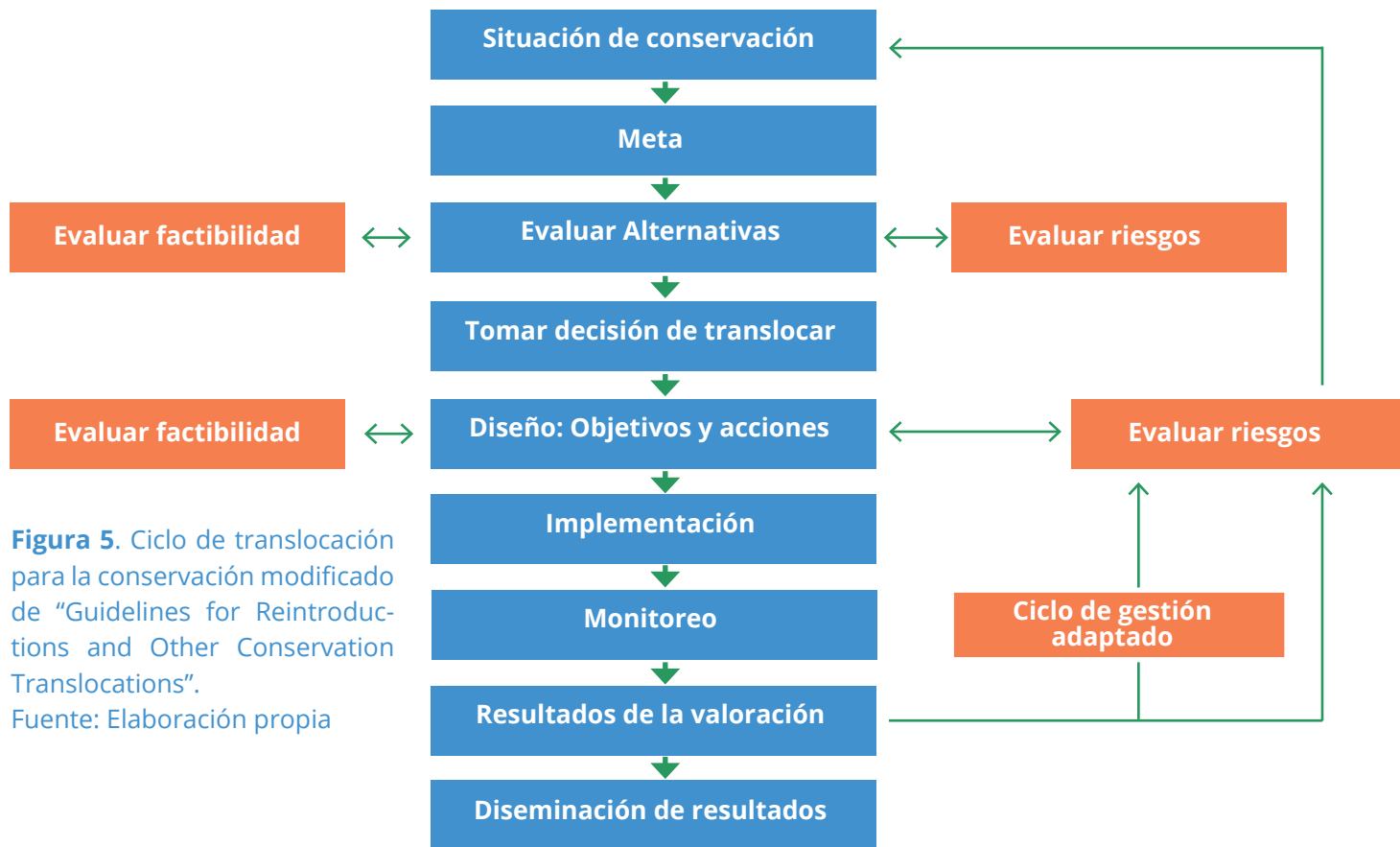


Figura 5. Ciclo de translocación para la conservación modificado de “Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations”.

Fuente: Elaboración propia



Para que una translocación sea exitosa, uno de los puntos más importantes es la elección de sitio de liberación. Y debe seguir los siguientes criterios:

El sitio de liberación debe cumplir con todas las necesidades prácticas para realizar la liberación con el menor estrés posible, como por ejemplo ser un lugar de fácil acceso vehicular.

Los sitios de relocalización idealmente se deben ubicar en áreas cercanas al sector de rescate (por ejemplo, una misma cuenca) para minimizar efectos negativos por cambios en la estructura genética de la población receptora y por transmisión de enfermedades.

Debe dejar que los individuos liberados puedan utilizar el ambiente circundante lo más rápidamente posible.

Ser adecuado para educación ambiental.

El área de liberación debe cumplir todos los requerimientos bióticos y abióticos para la especie. Frente a la falta de esta información, un buen indicador es la presencia de individuos de la misma especie a relocalizar en el sector escogido. Dependiendo de la cantidad de animales a relocalizar, su liberación debería ser de pequeños grupos o individual (según especie) dentro del área de relocalización para disminuir efectos adversos por sobrepasar la capacidad de carga (variable generalmente desconocida).

Ser un hábitat apropiado para todos los estados etarios de la especie liberada.

Ser adecuado para todas las necesidades estacionales.

Ser de tamaño amplio, lo cual depende del rango de hogar de la especie.

Ser un área que mantiene una amplia conectividad con más parches de ambiente

adecuado.

Estar adecuadamente aislado de ambientes sub-óptimos.

Idealmente debe ser un área que cuente con algún estatus de protección (privada, estatal) que asegure el destino del sector para los fines de conservación.

Durante desastres ambientales, como los incendios, la fauna afectada reacciona principalmente de dos maneras:

Se alejan temporalmente de la zona afectada para luego volver a la zona del desastre.

Se desplazan a zonas aledañas o hasta migran a zonas más lejanas.

Según Flores & Gómez (2009), las muertes por daños directos de los incendios no son muy significativas, pero puede ocasionar problemas graves en especies con categorías severas de amenazas o con poblaciones pequeñas, en estos casos se recomienda que una translocación podría ser una opción adecuada para el taxón.

Las translocaciones son eventos multifactoriales que presentan una complejidad única y que se deben decidir con equipos de especialistas de diversas áreas. En tiempos de emergencias, catástrofes o desastres, hay tantos actores involucrados que muchas veces, las decisiones se toman de manera personal, no siendo lo más adecuado en estas situaciones. De hecho, el "Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations" describe explícitamente que los beneficiarios de las translocaciones deben ser las poblaciones de las especies translocadas o el ecosistema que habita. Situaciones donde solo se benefician los individuos translocados, no cumplen con este requisito.



4.4.5.6. MARCAJE Y MONITOREO

Es de suma importancia marcar los animales liberados antes de ser devueltos a su hábitat natural, esto con el fin de llevar a cabo un seguimiento post desastre y a su vez, estudiar la ecología de las especies en busca de aumentar y/o mejorar la información existente si la hubiese. Los métodos de marcaje deben adoptar la alternativa con menos probabilidad de producir lesiones o provocar mortalidad de los ejemplares. Es fundamental realizar el marcaje de los individuos considerando las dimensiones y tamaño corporal definitivo que pueden alcanzar. Este procedimiento debe ser ejecutado por personal capacitado y con experiencia. Existen distintas técnicas de marcaje dependiendo del taxón.

El monitoreo es la evaluación de algo que se quiere estudiar, con el objetivo de conocer cómo cambia a lo largo del tiempo o del espacio, a consecuencia de factores conocidos. El monitoreo biológico en cambio, es un método utilizado para describir cómo cambian las especies y los ecosistemas en el tiempo y también permite estudiar los efectos humanos. Es una herramienta importante que deberíamos utilizar para estudiar a la fauna afectada por eventos de desastres, en busca de ir evaluando a corto, mediano y largo plazo cómo se han visto afectados individuos, especies y poblaciones. Puede realizarse por métodos directos (radiotelemetría o captura/recaptura) o indirectos (rastros o a través de informantes).

4.4.5.6.1. ANFIBIOS

Para la identificación de anfibios, este manual recomienda la foto-identificación como método de documentación, porque algunas especies tienen características propias que permiten identificarlas.

Para especies más complejas de identificar, se sugiere el uso de tatuajes tradicionales y marcajes. Otra opción es la inoculación de microchips y nanochips subdérmicos, aunque estos no son lo suficientemente pequeños para muchas de las especies presentes en Chile. El método de elección varía entre especies, por lo que es fundamental identificar el método ideal para la especie con la cual se esté trabajando.

Imagen 46a y 46b. Dos individuos de Sapito de Darwin (Rhynoderma darwinii) por ventral (Claudio Soto, CIS, UNAB).





4.4.5.6.2. REPTILES

Para la identificación de reptiles, se sugiere la foto documentación y la implementación de nanochip subcutáneo, según tamaño de la especie, siempre y cuando el equipo de trabajo no tenga otra metodología exitosa para la especie en estudio. Para el marcaje de tortugas marinas, se recomienda el uso de crotal en aleta, junto a la colocación de un chip subcutáneo.

Imagen 47. Crotal para monitoreo en aleta pectoral de una tortuga marina (Qarapara).

4.4.5.6.3. AVES

Para el marcaje de las aves, lo que se utiliza comúnmente son los anillos metálicos tarsales (Imagen 48). En aves de un tamaño mayor (playeras, rapaces), se pueden utilizar marcas plásticas, en las cuales se graban códigos alfanuméricos. Estos comúnmente son anillos tarsales, aunque también se pueden utilizar marcas alares (para aves rapaces o gavio-tas), anillos alrededor del cuello (cisnes) o en el pico (algunas especies de pato). El material de fabricación es relevante y depende del tipo de ave que se desea a anillar. No deben marcarse ejemplares hasta que no hayan alcanzado el máximo crecimiento óseo. Si las aves se marcan mediante anillos se recomienda ingresar los datos del ave al Sistema Nacional de Anillamiento de Aves Silvestres (www.snaa.cl)

Imagen 48. Anillo metatarsal en cernícalo (*Falco sparverius*) (Parque Safari Chile).





Existen 22 tamaños de anillos, todos circulares, seriados con un número único para poder identificar al ejemplar marcado. El código de los anillos metálicos solo se puede leer recapturando al animal o al encontrar al animal muerto, es por esto que para facilitar la identificación de los individuos marcados se utilizan combinaciones de anillos plásticos de colores en busca de reconocer al espécimen al observarlo con binoculares. También se recomienda marcar a los individuos con chip intramuscular en el músculo pectoral (Imagen 46), debido a que si se inyecta de manera subcutánea, este será expulsado por la piel delgada del paciente debido a que es identificado como un objeto extraño en el cuerpo del animal.

Imagen 49. Implantación de microchip intramuscular en músculo pectoral de pequén (Athene cunicularia) (UFAS).

4.4.5.6.4. MAMÍFEROS

Para el marcaje de mamíferos, se recomienda el uso de chips subcutáneos. En el caso de micromamíferos, se recomienda el marcaje con crotales en el pabellón auricular, los cuales tienen un número único. Además, el uso de radiocollares en mamíferos de mayor tamaño (zorros, felinos, ungulados) es muy recomendable para un monitoreo eficiente en el tiempo.

*Imagen 50. Colocación de crotal en pabellón auricular de un ratón orejado de Darwin (*Phyllotis darwini*) para poder identificarlo a futuro (Catalina Vera)*

*Imagen 51. Ejemplo de micromamífero con transmisor para monitorear postliberación, ratón de cola larga (*Oligoryzomys longicaudatus*) (Sandra Uribe, LEVS, Universidad de Chile)*



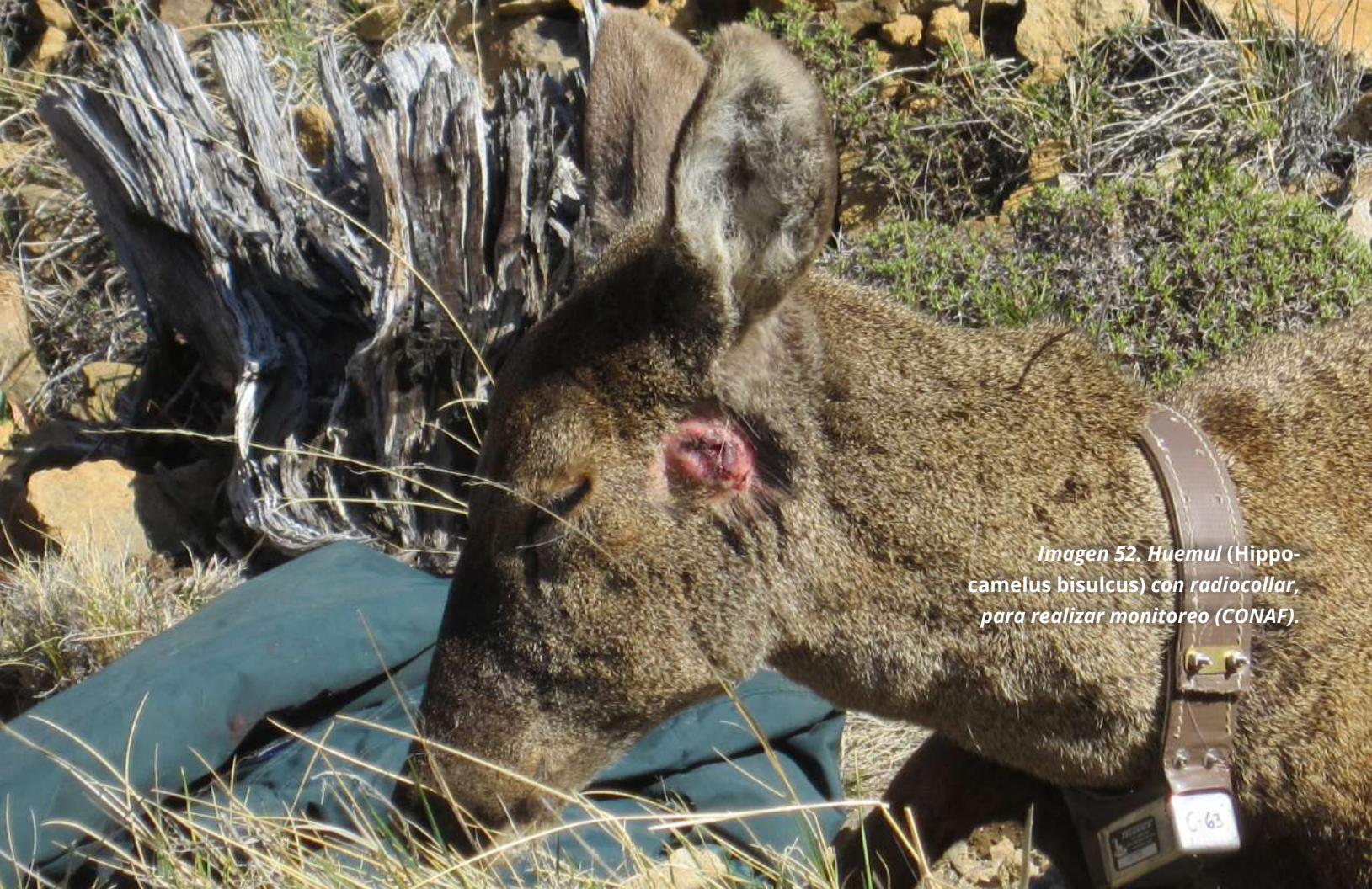


Imagen 52. Huemul (Hippocamelus bisulcus) con radiocollar, para realizar monitoreo (CONAF).

En el caso de mamíferos marinos, pinnípedos se pueden marcar con un crotal o tag plástico en aleta pectoral (Otáridos) (Imagen 53) o aleta caudal (Fócidos), o bien rasurando la zona pélvica o lateral en el lado derecho para hembras e izquierdo para machos, siguiendo el Sistema de Ángulo Modificado o Código de Farrell (Imagen 54). Así se le asigna un número desde su ingreso y, al ser liberados, durará hasta la próxima muda, siendo fácilmente identificables a la distancia.

Imagen 53. Marcaje con crotal en aleta pectoral de lobo marino (Otaria byronia) antes de ser liberado del Parque Safari Chile post rehabilitación (Parque Safari Chile)





FARRELL MARKING SYSTEM

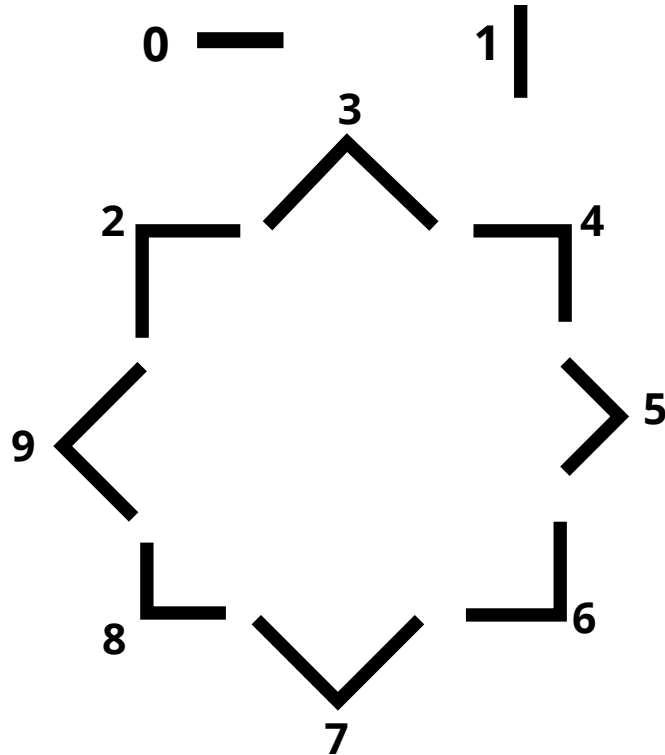


Imagen 54.
Diagrama de cómo
realizar un marcaje de
pinnípedos utilizando el
sistema de ángulo mod-
ificado o código Farrell.

5. EL COMPONENTE FAUNA EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Un incendio u otro tipo de emergencia, desastre o catástrofe pueden generar impactos a la fauna presente en los territorios afectados. Los principales impactos son: mortalidad de individuos residentes de distintas especies, pérdida de hábitat, de territorios, refugio y alimentación. Esto ocurre en incendios, sismos, tsunamis, erupciones volcánicas y eventos hidrometeorológicos extremos. En el diseño e implementación de las intervenciones restauradoras post desastres generalmente no se considera a la fauna silvestre, ya que se presume un cierto automatismo restaurador natural. Esto es una profunda omisión debido a que la composición, estructura y funcionalidad de los ecosistemas puede movilizarse en diferentes direcciones, luego de la ocurrencia de un desastre. Es por eso que en este capítulo del manual se entregan algunos lineamientos generales que permitan integrar el componente fauna en el proceso de restauración.

5.1. DEFINICIÓN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Ella puede ser natural o asistida por el ser humano. En este último caso es una actividad intencional que inicia o acelera la recuperación progresiva de un ecosistema degradado, dañado o destruido. Los procesos de restauración ecológica implican asistir en el restablecimiento de la estructura y composición de un ecosistema, así como su funcionalidad como hábitat y fuente de recursos para la fauna silvestre, tomando como referencia su estado inicial. Las modificaciones ambientales generadas por acciones de restauración pueden tener efectos negativos sobre unas especies y positivos en otras, lo cual se verá reflejado en la estructura y composición de los grupos faunísticos en un espacio y tiempo determinado.

Una restauración exitosa considera el ecosistema de referencia, el cual sirve de guía y orientación a la acción restauradora. Por ello conocer la ecología faunística del ecosistema afectado es básico para una evaluación del real impacto de la perturbación en la fauna y la evolución del proceso en el tiempo. Los ecosistemas pueden recuperarse por sí solos cuando no existen barreras o se eliminan variables tensionantes que impidan su regeneración y recuperación. Este proceso es conocido como restauración pasiva. Por otra parte, cuando los ecosistemas están muy dañados o degradados y han perdido sus mecanismos de regeneración, entonces es necesario asistirlos, esto es lo que se denomina una restauración activa o asistida.

5.2. PRINCIPALES IMPACTOS Y EVALUACIÓN DE AFECTACIÓN AL COMPONENTE DE FAUNA POST PERTURBACIÓN

Una perturbación, como las mencionadas anteriormente pueden afectar diversos niveles de la cadena trófica, generando el aumento o disminución de ciertas especies, provocando variaciones espacio temporales entre la fauna, además de otros impactos.

Las comunidades animales se ven afectadas recurrentemente por diversas perturbaciones, las cuales pueden causarles la muerte, alterar relaciones de competencia, generar modificaciones en el hábitat o propiciar la introducción de especies nuevas en la comunidad.

IMPACTOS DE LA OCURRENCIA DE DESASTRES SOBRE COMPONENTE FAUNA					
	Mortalidad directa de individuos	Perdida de alimento y refugio	Desplazamiento	Competenecia por ingreso de nuevas especies	Cambios fisico-químico ambientales
Macromamíferos	-	+	++	-	-
Micromamíferos	+	++	+	-	+
Aves	-	+	+	++	+
Reptiles	++	++	-	+	+
Anfibios	++	+	-	++	++

Tabla 5
Impactos de las perturbaciones sobre los grupos faunísticos

++ IMPACTO ALTO / + IMPACTO MEDIO / - BAJO IMPACTO. Fuente: Elaboración propia

A vertical orange bar on the left side of the page features a stylized illustration of birch trees with white bark and black lenticels. At the bottom of this bar, there are silhouettes of forest animals, including a deer and a fox.

5.2.1. IMPACTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES SOBRE LA FAUNA

Existen tres formas generales de reacción que tiene la fauna frente al fuego (que debe ser la perturbación de la cual existe más información, aunque de por sí es bastante escasa para el caso de la fauna silvestre), las cuales pueden ser extrapolables a otros tipos de emergencias, desastres o catástrofes como los mencionados más arriba. Una reacción es la huida rápida temporal del área y el retorno post desastre, otra sería el desplazamiento a áreas aledañas o incluso lejanas que les permitan subsistir u otra forma es la permanencia en nidos o madrigueras donde muchas veces mueren calcinados, asfixiados, ahogados, congelados. Todo depende del tipo de emergencia, desastre o catástrofe. La fauna de escasa movilidad por lo general no sobrevive (Tabla 5). También es muy difícil contar con esos datos para la contabilidad de ejemplares muertos. En incendios de alta intensidad, el sustrato que se encuentra sobre el suelo y hasta 50 centímetros debajo queda prácticamente esterilizado e inerte. Las emergencias, desastres o catástrofes pueden tener efectos devastadores sobre las especies animales residentes ya que generan efectos indirectos duraderos tales como la desaparición de hábitats, refugio y alimento. Al desaparecer organismos invertebrados, polinizadores y descomponedores los cuales son de gran importancia para los ecosistemas, se genera un retardo



en la recuperación del ecosistema post catástrofe. Por otra parte, en algunos casos el fuego puede afectar positivamente a la biodiversidad de fauna, ya que frente a la ocurrencia de incendios de moderada intensidad se definen condiciones de espacio que propician escenarios de competencia entre especies vegetales, lo cual implica la ocurrencia de un alto nivel de biodiversidad que favorece a varias especies animales. La competencia puede llegar a un grado en que algunas especies de aves condicionan su presencia solo a áreas perturbadas por el fuego, ya que se genera un acondicionamiento de hábitat a sus requerimientos de espacio, por otra parte, algunas especies vegetales se ven favorecidas, las cuales serían su fuente de alimento y por último el fuego puede desplazar a probables depredadores.

En cuanto a la severidad del impacto del fuego u otros desastres existe un gradiente relacionado a la masa corporal de las especies. Generalmente los impactos más severos se corresponden con la microfauna, específicamente la microbiota de invertebrados de suelos afectados. En cuanto a los vertebrados silvestres mayores, al tener una amplia capacidad de desplazamiento, esto les permite disminuir los impactos al huir oportunamente hacia nuevos refugios. Asimismo, la recolonización en ecosistemas perturbados es más rápida en el caso de los vertebrados silvestres mayores. Es fundamental prestar especial atención a aquellas especies que se encuentren clasificadas en categorías de amenaza, o aquellas que poseen una distribución restringida y/o habitan lugares fragmentados y con muy baja disponibilidad de parches que puedan servirles de refugios.

Imagen 55. Área afectada por incendio (CONAF).

5.2.2. EFECTOS DEL FUEGO EN ANFIBIOS

En nuestro país se encuentran 63 especies nativas y endémicas, contando solamente con representantes del orden Anura. Los anfibios son especies de distribución limitada y reducida lo que los hace más vulnerables a cambios naturales o antrópicos de los ambientes en los que viven. Todo lo mencionado anteriormente le da una alta importancia al estudio de los efectos que el fuego podría estar generando en la conducta, el hábitat y en los requerimientos de los anfibios, durante algunos desastres, lo cual hasta la fecha está poco documentado.

Debido a las necesidades de estabilidad tanto en temperatura como en humedad que requieren estos organismos, podrían verse afectados principalmente, por la alteración del hábitat que llega a provocar un incendio. En este sentido es la eliminación de la capa de materia orgánica lo que podría constituir uno de sus impactos negativos más significativos. Por otra parte, al ser organismos estrechamente relacionados con el agua, ya que poseen una piel altamente permeable y producen huevos sin cascarón, esto les genera una alta vulnerabilidad a los cambios en el ambiente provocados por el fuego. Los incendios generan cambios físicos y químicos en el agua y los efectos son un aumento en la tasa de sedimentación, la reducción del dosel de árboles lo que aumenta la temperatura del agua, también aumenta la materia leñosa y herbácea en los cuerpos de agua, cambiando su curso y flujo y por último se incrementan





las concentraciones de químicos por el lixiviado de cenizas y la difusión de humo. Sin embargo, la mayoría de estas perturbaciones afectan a los anfibios de manera indirecta, debido a que impactan en su alimentación y reproducción. Al verse afectada el agua también habrá repercusiones directas en nuestras especies dulceacuícolas. Por otra parte, se ha descrito que algunas especies de anfibios se ven favorecidas por la heterogeneidad estructural que se genera después de un incendio.

5.2.3. EFECTOS DEL FUEGO EN REPTILES

Actualmente se reconocen 126 especies nativas de reptiles en Chile, la mayoría de sus especies pertenecen al género *Liolaemus* (lagartos de cuello liso). Alrededor de la mitad de los reptiles presentes en el país son endémicos. Al comparar anfibios con reptiles podemos identificar que estos últimos son menos susceptibles a cambios fisicoquímicos ambientales, esto se debe a que cuentan con una piel relativamente impermeable y a que sus huevos sí disponen de un cascarón. En cambio, a lo que si son susceptibles estas especies es a la alteración de su hábitat, ya que dependen de lugares con extensa vegetación nativa en buenas condiciones, para desarrollar sus procesos evolutivos.

5.2.4. EFECTOS DEL FUEGO EN AVES

Estas especies pueden presentar tres situaciones relacionadas al fuego, la primera es la atracción por las condiciones ambientales que se definen por el fuego, la segunda es la huida (por ejemplo, durante la emergencia vivida por los incendios del verano 2017, se reportaron bandadas de loros Tricahue (*Cyanoliseus patagonus bloxami*) en el Monumento Natural El Morado, lo cual es un registro fuera de lo común) y/o la afectación por el fuego y la tercera es una respuesta neutra. Mayoritariamente se ha encontrado que las respuestas de las aves están asociadas a la recuperación de la vegetación y de las fuentes de alimento. Como estrategia de sobrevivencia lo que realizan las aves es que durante un incendio se desplazan a áreas cercanas con la finalidad de evitar el contacto directo y posteriormente regresan. Sin embargo, si se presenta un incendio de gran intensidad, muchos individuos mueren por calor, sofocación o atrapados en las corrientes generadas por las llamas; inmediatamente después de este tipo de incendios, el número de individuos decrece. Referente a la reproducción, se ha observado que durante el primer año post-fuego el éxito reproductivo se reduce debido principalmente a la carencia de alimento y la competencia por conseguir refugio.



5.2.5. EFECTOS DEL FUEGO EN MAMÍFEROS

Los mamíferos pequeños constituyen las especies mayormente descritas con relación al fuego, esto podría deberse a que su abundancia está muy asociada a cambios en la vegetación generados por el fuego. Los pequeños mamíferos evitan el fuego utilizando túneles subterráneos de diferentes estructuras según especie. Se considera que los roedores son los más susceptibles al fuego, tanto debido a la mortalidad como a la pérdida de madrigueras y zonas de refugio, lo que los convierte en un grupo de gran vulnerabilidad. Es por esto que la repoblación de roedores puede demorarse alrededor de cinco años. La ventaja de estas especies es su alto potencial reproductivo, lo que permite que sus poblaciones se restablezcan más rápido.

La supervivencia de los pequeños mamíferos depende de la uniformidad, intensidad y severidad del incendio, por otra parte, de la movilidad del individuo y por último de la posición relativa del animal mientras ocurre el incendio. Los mamíferos menos estudiados corresponden a los de hábito arborícola, como serían nuestros marsupiales, estos son el monito del monte (*Dromiciops gliroides*) y la yaca (*Thylamys elegans*). Son muy pocos los impactos negativos directos de los incendios sobre los grandes mamíferos; los casos de mortalidad por lo general, se presentan cuando los frentes de fuego son amplios y de movimiento rápido lo que genera grandes masas de humo. Cabe señalar que en la mayoría de los casos la muerte de mamíferos fue debido a la inhalación de humo.

5.2.6. EVALUACIÓN DEL COMPONENTE FAUNA POST DESASTRE

La evaluación inicial de la situación del área afectada es clave a la hora de determinar la severidad del impacto provocado, además de ser un registro de gran utilidad para establecer una línea base de la situación actual y luego compararlo con el seguimiento posterior que se realice a estos indicadores.

Lo parámetros que se debieran evaluar con respecto a la fauna post desastres son los siguientes:

Diversidad de especies o biodiversidad alfa: Consiste en la variedad de especies de distintas clases zoológicas que existen en el ecosistema. En el país existe bastante desconocimiento al respecto, solo hay datos para los vertebrados, algunos datos de insectos y el resto, salvo casos puntuales, se desconoce. En el lugar del desastre se debe confeccionar un catálogo de especies residentes.

Endemismos: Especies de flora y fauna que solo existen en el lugar siniestrado y en la zona adyacente. Las especies que tengan rangos de distribución restringidos o singularidades locales deben ser mencionadas y destacadas en el catálogo de especies.

Abundancia: Cantidad de ejemplares de las especies animales existentes en el ecosistema que se vio afectado. Dado que en general no se sabe su abundancia numérica, con base al juicio experto local se recomienda el uso de escalas semi-cualitativas o relativas como la escala de Lickert (Nula, escasa, moderada, abundante, muy abundante) para cada una de las especies de





Hábitat específico: Corresponde a la cantidad y al estado del hábitat específico de los distintos taxones de animales presentes en el territorio. Lo que conviene realizar es segmentar en hábitats de microfauna y macrofauna, aves, anfibios, reptiles y peces. Por otra parte, se sugiere evaluar hábitat esencial de especies clave en distintos niveles de la trama trófica o especies que estén bajo alguna clasificación de amenaza según listados oficiales.

Es importante identificar y georeferenciar cada relicto de hábitat no dañado en el área de la emergencia, desastre o catástrofe, con el fin de considerarlos pie inicial para la restauración.

Fuentes de propágulos animales: Identificar zonas del territorio periférico de relevancia biológica, ya que serán los lugares desde donde provengan los recolonizadores animales y vegetales en el territorio dañado. (quebradas, humedales, parches de bosque, entre otros).

Interacciones fauna-sociedad: Son las relaciones existentes entre animales silvestres y humanos dentro del ecosistema. Es conveniente destacar en los catálogos de fauna, aquellas especies que se adecúen o encuentren más ambientadas a lugares bastante antropizados. Es importante evaluar la propensión e intereses de la población local en relación a la restauración y recuperación de ambientes para la fauna silvestre.

5.3. IMPORTANCIA Y ROL DE LOS PRINCIPALES GRUPOS FAUNÍSTICOS EN EL PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

La fauna es clave en procesos ecológicos como la polinización, dispersión, descomposición y con ello aporta en el proceso de sucesión vegetal, lo cual posibilita a largo plazo la llegada y establecimiento de fauna especializada y menos tolerante a las perturbaciones en el ambiente.

Fauna edáfica: El suelo es un sistema clave en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. En él se llevan a cabo dos procesos vitales: la descomposición y el flujo de nutrientes. Estos procesos son controlados principalmente por la actividad biológica, la cual depende en última instancia de la temperatura y la humedad.

En el suelo se desarrollan organismos que se encuentran en permanente interacción y que contribuyen a los ciclos globales que hacen posible la vida en el planeta, son los llamados organismos edáficos, los que en su conjunto mantienen el funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, intervienen en los ciclos de nutrientes, regulan la dinámica de la materia orgánica, secuestran carbono y regulan la emisión de gases invernadero, modifican la estructura física del suelo y actúan sobre el régimen del agua y la erosión. En consecuencia, mejoran la eficiencia en la adquisición de nutrientes por parte de las plantas y su estado sanitario.





Imagen 56. Incendio en bosque nativo (CONAF).

Las comunidades de la macrofauna varían en su composición, abundancia y diversidad, en dependencia directa al estado de perturbación del suelo, lo que permite valorar estas comunidades como bioindicadores de calidad o alteración ambiental.

Existen estudios recientes, a nivel internacional, que identifican a las hormigas como una de las especies que presentan atributos deseables como bioindicadores, ya que son organismos abundantes y conspicuos, además de considerarse sedentarios, debido a que permanecen durante años en los mismos nidos en estrecha relación con las condiciones microambientales del hábitat y son altamente afectadas por perturbaciones antrópicas.

Herpetofauna: Los anfibios y reptiles poseen un papel funcional clave en los ecosistemas. Este grupo indica y sostiene la salud del ecosistema a través de diferentes procesos. Ayudan a mantener las aguas limpias, soportan las cadenas tróficas, son excelentes controladores de plagas de cultivos y vectores de enfermedades humanas; influyen en la producción primaria y el ciclo de nutrientes, polinizan órganos florales, dispersan y viabilizan la germinación de semillas, y en general mantienen el flujo de materia y energía entre ambientes acuáticos y terrestres, así como en los estratos arbóreos y el suelo.





Avifauna: Las aves son consideradas conectores móviles que facilitan la transferencia de materia y energía; y en consecuencia, son elementos claves en el mantenimiento de la función y resiliencia de los ecosistemas, así como la provisión de servicios ecosistémicos. En los procesos de restauración ecológica, la avifauna juega un papel fundamental debido a que:

- 1)** Permite evaluar la efectividad de las estrategias de restauración que involucren directa o indirectamente al componente vegetal, ya que responde a cambios en la estructura de la vegetación a nivel local, la composición florística y la disponibilidad de recursos alimenticios.
- 2)** Está involucrada en procesos ecológicos que son la base del funcionamiento de los ecosistemas y del avance de la sucesión como la dispersión de semillas, el control biológico y la polinización.

Mamíferos: La importancia de los mamíferos dentro de un ecosistema es de gran relevancia, ya que abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Son dispersores de semillas, depredadores, controladores de plagas, etc., interviniendo en una gran cantidad de procesos ecológicos dentro de los ecosistemas que habitan. De este modo, la presencia de determinado tipo de especies nos indica el grado de mantenimiento de un sistema, pudiendo utilizar a ciertos mamíferos como indicadores de la calidad de hábitat.

5.4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS Y TRATAMIENTOS ASOCIADOS AL COMPONENTE FAUNA EN PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

A continuación, se proponen medidas estratégicas y tratamientos que contribuyan a recuperar las funciones del ecosistema, mediante el establecimiento de la fauna que propicie procesos ecológicos y con ello acelerar el proceso de sucesión vegetal, lo cual posibilite en el mediano y largo plazo la llegada y establecimiento de fauna especializada, indicando con esto el buen estado del ecosistema y la efectividad de las medidas y acciones de restauración implementadas.

Estrategia 1. Recuperación de las condiciones biofísicas adecuadas para el establecimiento de fauna

El componente fauna es un elemento esencial en todo proyecto de restauración ecológica, ya que participa activamente en la reproducción y dispersión de la flora, incrementando así la capacidad de regeneración del bosque. Por lo cual se debe procurar, mejorar las condiciones de sitio para ofrecer el hábitat adecuado y así atraer este elemento dispersor. La desaparición de dicho hábitat, de la oferta de alimento, la contaminación por ruido y escasez de refugios, constituyen barreras que se deben contrarrestar para garantizar el regreso de la fauna aérea.





Tratamientos

1. Optimización de la oferta de hábitat

Este tratamiento, está orientado a la incorporación de elementos que proporcionen refugio a los diferentes grupos faunísticos, respecto de los cuales se quiera priorizar su establecimiento.

Para el caso de la fauna edáfica (coleópteros, himenópteros, miriapodos, arácnidos, entre otros), que contribuyen con los procesos de recuperación del suelo, además de acelerar la llegada e instalación de otras especies de vertebrados como las aves, reptiles y micromamíferos, se deberá considerar el establecimiento de elementos que constituyan refugios, para el descanso, protección y desarrollo de ciclos biológicos, tanto permanentes (cuevas, madrigueras epífitas), como temporales (hojarasca, troncos y ramas caídas), con esto se promoverá la disponibilidad de forraje para el establecimiento de insectos que servirán de presa para el nivel trófico superior.

Para favorecer el establecimiento de vertebrados, se deberán seleccionar especies arbóreas y arbustivas que proporcionen una buena fuente de alimento, cobertura y protección a sus hospederos, evitando su exposición a la detección de depredadores. Además, se deberá disponer de ramas de árboles o restos de árboles caídos, así como especies que proporcionen dormidero y protección para estas especies, los cuales serán ubicados en puntos estratégicos de la matriz facilitando con esto la movilidad de las especies y favoreciendo la conexión de remanentes. Para implementar esta medida se deben seleccionar y utilizar especies florísticas nativas adecuadas para cada caso.

2. Garantizar la oferta trófica

Aumentar la oferta de recursos tróficos para los grupos faunísticos funcionales (dispersores y polinizadores), como insectos, aves y mamíferos arborícolas, que requieren elementos como flores, polen, néctar, frutos y semillas. Se enriquecerán los escenarios con especies de flora las cuales desarrollen procesos y mecanismos reproductivos frecuentes y permanentes (variada producción fenológica y cuyos frutos sean bayas o nueces).

3. Aprovechamiento de fuentes hídricas

La disponibilidad de cuerpos de agua en un ecosistema, es vital para la dinámica ecológica del mismo. Para esto se desarrollan varios procesos biológicos e interacciones como el ciclo de vida de especies acuáticas, reproducción de anfibios e insectos acuáticos, fuente de obtención de alimento y de agua para especies terrestres, además de contribuir a la regulación del clima. Por lo que se propone la utilización de los mismos como un elemento que constituye nichos viables para la restauración de fauna en el área perturbada.

Estas fuentes hídricas, además podrán ser destinadas como espacios para el abastecimiento de agua para las especies para la bebida y baño, así como el hábitat necesario para especies acuáticas o como fuente de obtención de alimento. Dichos espacios deben ser resguardados de perturbación humana y deben estar conectados a corredores de tránsito, evitando la salida de animales a campo abierto.



Estrategia 2. Favorecimiento de la conectividad biológica

Este aspecto mejora la capacidad para satisfacer la necesidad de la fauna a través de paisajes conectados. Parar el restablecimiento de la conectividad es necesario promover corredores biológicos que permitan el flujo genético de poblaciones de fauna aisladas, con lo que se reduce el efecto que tiene la fragmentación y que ocasionan la extinción de especies y el deterioro de los sistemas naturales. Además, para restablecer la conectividad también se propone la aplicación de agregados que favorezcan la ampliación de los núcleos.

Tratamientos

1. Establecimiento de corredores biológicos

El grado de ruptura de los ecosistemas afectados, puede requerir de grandes esfuerzos que conlleven a la conformación de áreas que permitan el desplazamiento de elementos de fauna y junto con ello de la flora, entre áreas de mayor tamaño. Este movimiento permitirá el desplazamiento de genes, dentro y entre poblaciones de organismos, además de impulsar procesos ecológicos como la dispersión y la polinización. Los corredores en principio se utilizarán para la realización de movimientos en eventos de corta duración, dentro del ciclo de vida de una especie, estos movimientos son especialmente importantes para mantener las dinámicas poblacionales estables. Los desplazamientos pueden ser terrestres, aéreos, acuáticos o combinados.

La principal funcionalidad de este tratamiento es facilitar el movimiento de especies, no obstante, para que el resultado sea óptimo es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones con respecto a las especies que los van a

utilizar y las características que estos deben tener. De esta forma se podrá facilitar que los animales hagan uso de ellos cuando los requieran. Para los roedores, es muy probable que los desplazamientos sean bastante cortos, para ese efecto solo se requerirá una franja de cobertura boscosa no muy grande constituida por pequeños senderos de especies vegetales menores como hierbas y arbustos. En otros casos hay especies, como las aves, que solo requieren parches de bosque con ciertos grados de proximidad entre sí, para facilitar su movimiento entre perchas. Por último, está la fauna más especializada, como los grandes mamíferos, para quienes los desplazamientos deben realizarse dentro de un mosaico de hábitat, es decir de un corredor que abarque el nivel de paisaje. Esto conlleva a la necesidad de ubicar corredores dentro del contexto de un gradiente de hábitats, en donde estos pueden funcionar para beneficiar, según sus características.

Imagen 57. Guiña (*Leopardus guigna*) atropellada en las cercanías de Pucón (Thomas Kramer, www.librofauna.cl).





2. Introducción de agregados y ampliación de núcleos

Se incorporarán al ambiente elementos como ramas, troncos, raíces de árboles que permitirán la confluencia de especies terrestres en busca de alimento y de refugio, permitiendo la ampliación de núcleos en la matriz, lo cual contribuye con el incremento del tamaño poblacional y mejoramiento de las oportunidades de sobrevivencia. Las especies de flora a utilizar se deberán ubicar entre fragmentos de bosque natural adyacentes, aprovechando la cercanía de los mismos para la mayor facilidad de tránsito por parte de la fauna.

Estrategia 3. Reintroducción y translocaciones de individuos de fauna.

Por lo general, las muertes por daños directos sobre la fauna debido a las perturbaciones no son muy significativas, pero esto puede ocasionar problemas graves en especies con categorías de amenaza o con poblaciones pequeñas, en estos casos se recomienda evaluar la implementación de acciones relacionadas con la translocación de individuos de los taxones afectados.

Las translocaciones son definidas como el movimiento de un organismo vivo de un área a su liberación en otra mediada por el ser humano. Las translocaciones para la conservación están definidas como el movimiento y liberación intencional de un organismo vivo donde el objetivo es un beneficio para la conservación: esto usualmente va a comprender mejorar el estado de conservación de la especie focal de manera local o globalmente, y/o restaurar

las funciones o procesos ecosistémicos naturales. Debe estar destinado a producir un beneficio medible de conservación en los niveles de poblaciones, especies o ecosistemas, y no solo proporcionar beneficios a los individuos translocados. Estas translocaciones pueden ser realizadas para reforzar poblaciones existentes o introducciones en otros ambientes, por ejemplo, para un reemplazo ecológico.

Para tomar la determinación de hacer una translocación, se recomienda tomar en cuenta las especificaciones y consideraciones establecidas en la Guía de Reintroducciones y translocaciones, editada por la IUCN “Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations”. Ver figura 5 donde se indica el ciclo a seguir para la definición e implementación de acciones de reintroducción y translocación de individuos en el marco de proyectos de restauración.





5.5. MONITOREO PARA DETERMINAR LOS AVANCES Y EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS EN EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Dado que la restauración ecológica se desarrolla en localidades particulares y en situaciones específicas, es importante entender la reorganización de los grupos faunísticos en el hábitat en recuperación, considerando los atributos de biodiversidad, tales como: estructura, composición y función.

Por otra parte, con la finalidad de evaluar la efectividad y el avance de los tratamientos aplicados durante el desarrollo del proyecto de restauración, se deberán realizar seguimientos al componente fauna tomando en cuenta variables cuantitativas y cualitativas como la diversidad biológica, el patrón de distribución de la fauna y la estructura y dinámica de las comunidades, para lo cual se medirán indicadores en busca de conocer el estado de cada variable. En este caso es recomendable seleccionar grupos faunísticos y especies presentes en área que sean fáciles de muestrear, sensibles a los disturbios antrópicos, que puedan anticipar resultados intermedios, que indiquen cambios en las acciones de manejo, entre otras.

1. Diversidad biológica: El estudio de la diversidad faunística es relevante para el monitoreo de la restauración ecológica ya que genera conocimientos sobre la riqueza lograda durante el proceso e indica el estado de la oferta de hábitats. Para la evaluación de esta variable se debe inventariar la fauna y medir índices de diversidad (Jacard y Simpson) y de riqueza (Margalef).

2. Patrón de distribución de la fauna: El monitoreo de la distribución espacial de la población indicará la amplia disponibilidad del hábitat y la funcionalidad de la conectividad paisajística. La distribución de las poblaciones estará influenciada por la existencia de condiciones ambientales adecuadas. Mediante la evaluación de la distribución de la población, se describirá la ubicación espacial en el área sobre la que se encuentra. Para esta evaluación se tendrá en cuenta la presencia y ausencia de los individuos en un espacio determinado, aplicando muestreos aleatorios.

3. Estructura y dinámica de las comunidades: Esta variable indica la composición de las comunidades presentes en el área restaurada y de sus cambios en el tiempo, mostrando el logro de las funciones del ecosistema que se deriva de la interrelación entre las especies que integran la comunidad y de estas con su medio. Para inducir esta variable se medirá la abundancia y frecuencia relativa y proporción de las edades y sexo de los individuos por especie, mediante la aplicación de métodos de captura y recaptura de especies de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Dentro





de esta variable se deberá considerar realizar el seguimiento a la estructura trófica, mediante la cual se evalúe la oferta de alimento para la mantención de los distintos niveles tróficos del área, para esto se debe monitorear de manera periódica la presencia o ausencia de descomponedores, polinizadores, dispersores y a largo plazo carnívoros, que indicarán el buen estado del ecosistema.

5.6. PASOS METODOLÓGICOS PARA LA RESTAURACIÓN

Chile no cuenta actualmente con un sistema institucional apto para el rescate y rehabilitación de fauna silvestre post desastres. Sin embargo, las acciones tempranas pueden resultar una oportunidad para el rescate y acciones de conservación activa sobre especies de fauna afectadas.

Existe una serie de medidas que debieran ser consideradas para apoyar a la fauna a nivel local, estas son:

- Creación o reforzamiento de la institucionalidad de soporte al rescate y rehabilitación inmediata de fauna silvestre.
- Diagnóstico del daño causado a la fauna. Esto implica la identificación de ítems de fauna presentes como grado de abundancia, endemismos y otras características, poniendo énfasis en especies amenazadas, lo cual permitirá focalizar esfuerzos en especies prioritarias.

- Identificación o habilitación de infraestructura de acogida a fauna dañada e identificación de sitios que puedan servir para la reintroducción de especímenes rescatados y rehabilitados en zonas aledañas.

- Difusión amplia de puntos de acogida de fauna silvestre dañada. De manera que los distintos operadores del sistema sepan claramente adonde dirigir sus esfuerzos y colaboración.

- Modelamiento conceptual del ecosistema y el componente fauna dañado. Esto consiste en realizar un esquema que identifique el tipo de ensamble faunístico y vegetal local, sus secciones mayormente dañadas y cuál sería su posible dinámica en el tiempo.

- Modelamiento conceptual del proceso temporal de la restauración del ecosistema dañado. Esto es un esquema dinámico de intervención restauradora del ecosistema, sus componentes y sus efectos a lograr, tomando en cuenta los principales datos diagnósticos del estado actual y anterior de la fauna en el ecosistema dañado.

- Organización de liberaciones, reintroducciones y relocalizaciones post epicrisis dentro y fuera del territorio dañado. Esto implica, identificar fragmentos de hábitats habitables y factibilidad animal para relocalizar y reintroducir especímenes de fauna rehabilitados.





Existen distintas organizaciones que han llevado a cabo iniciativas de restauración ecológica, a continuación, mencionamos a algunas de estas instituciones que podrían apoyar en caso de necesitar orientación con respecto al tema, estas son:

- **CONAF, Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas.**
- **MMA, Unidad de Restauración Ecológica.**
- **U. de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.**

METODOLOGÍA PARA LA RESTAURACIÓN CON FAUNA SILVESTRE

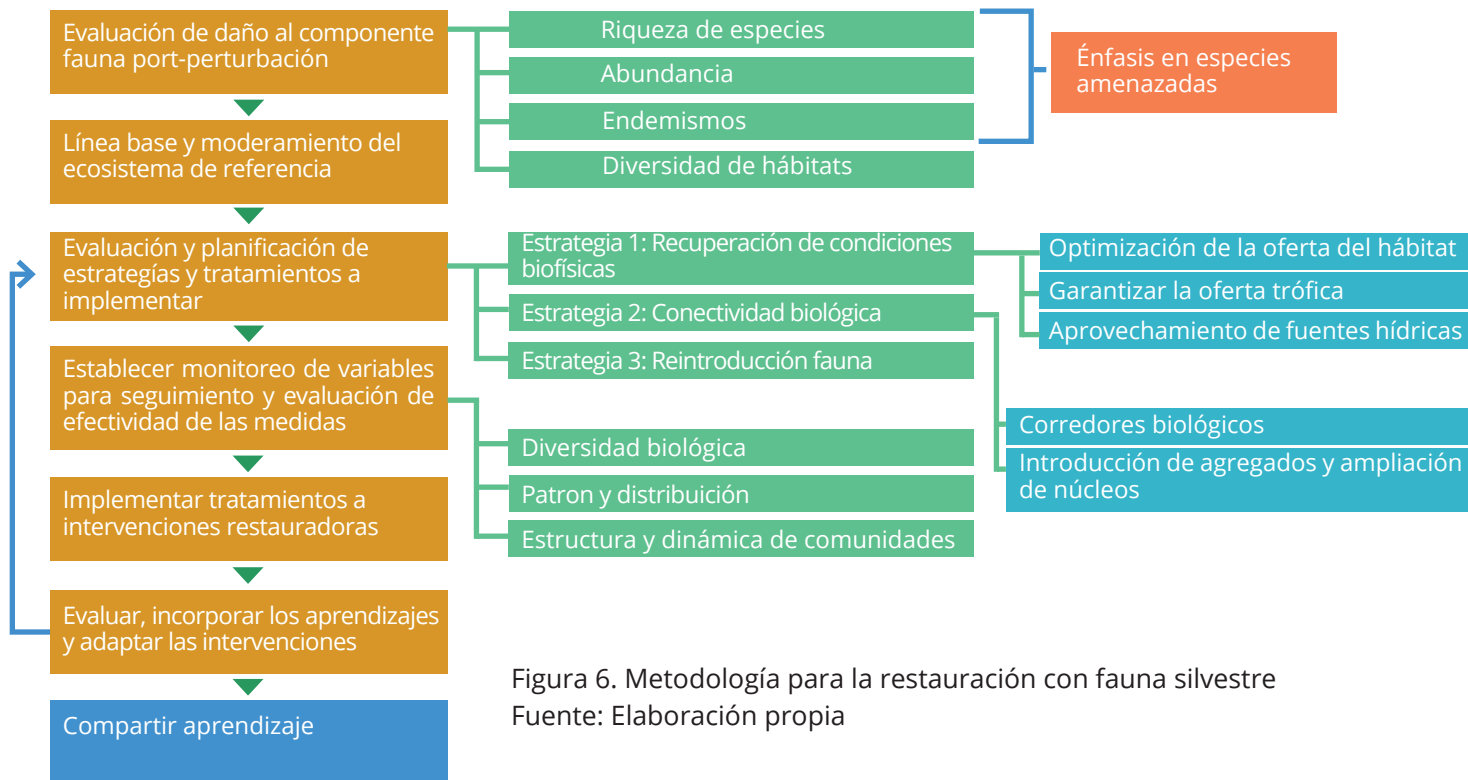


Figura 6. Metodología para la restauración con fauna silvestre
Fuente: Elaboración propia



6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, A. A., Otsfeld, R. S., Tabor, G. M., House, C., y Pearl, M. C. (Eds.) (2002). *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Aguirre, C. A. (2007). *El rol del médico veterinario municipal en emergencias y desastres y su capacitación* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- AMEVEFAS. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.amevefas.cl/>.
- Armada de Chile. (2017-2018). Recuperado de: <https://www.armada.cl/>.
- Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) (2013). Recuperado de: <https://www.achs.cl/>
- Atkinson, C. T., Thomas, N. J., y Hunter, D. B. (Eds.) (2008). *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Iowa, USA: Wiley-Blackwell.
- Aves de Chile (2017-2018). Recuperado de: <https://www.avesdechile.cl/>.
- AVMA. (2013). *AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition*. American Veterinary Medical Association. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Recuperado de: <https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>.
- Barten, S. L. (2006). *Lizards*. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 59-99). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2017-2018). Recuperado de: <https://www.bcn.cl/>.
- Bignell, D.E., Constantino, R., Csuzdi, C., Karyanto, A., Konate, S., Louzada, J., Susilo, F.X., Tondoh, J.E. and Zanetti, R. (2008) Macrofauna. In: Moreira, F.M.S., Huisling, J.E. and Bignell, D., Eds., *A Handbook of Tropical Soil Biology: Sampling and Characterization of Below-Ground Biodiversity*, Earthscan (Ed), (pp 43-83). Alder-

shot, Londres.

Bluvias, J. E., y Eckert, K. L. (2010). Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Husbandry Manual. Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST) Technical Report No. 10. Ballwin, Missouri. Recuperado de: http://www.widecast.org/Resources/Docs/Bluvias_and_Eckert_Sea_Turtle_Husbandry_Manual_2010.pdf.

Bomberos de Chile. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.bomberos.cl/#>.

Bordas, A. (2007). N° 97 Políticas públicas para enfrentar los riesgos de desastres naturales en Chile (Tesis de Magíster). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Brodie, J., Sanjayan, M., Corea, R., Helmy, O., y Amarasiri, C. (2008). Effects of the 2004 indian ocean tsunami on sea turtle populations in Sri Lanka. *Chelonian Conservation and Biology*, 7(2), 249-251.

Broom, D. M. (2004). Bienestar animal. En F. G. Maldonado, y A. O. Trujillo. (Eds.), *Etología Aplicada* (pp. 51-87), D.F., México. UNAM.

Carpenter, J. W. (2012). *Exotic animal formulary*, 4ta Edición, Missouri, EEUU: Elsevier Saunders.

Caselli, A. T., Vélez, M. L., y Agosto, M. R. (2011). Manual de procedimientos ante caída de cenizas volcánicas. Grupo de estudio y seguimiento de volcanes activos, Universidad de Buenos Aires. Recuperado de: http://www.fcen.uba.ar/cenizas/Manual_Cenizas_2011.pdf.

Chávez, P. R. (9-13 de Noviembre de 1998). La integración y preparación de la medicina veterinaria para actuar en situaciones de desastres naturales. Simposio sobre desastres naturales. XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

COLMEVET. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.colegioveterinario.cl/>.

CONAF. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/>.





Cooney, K. A., Chappell, J. R., Callan, R. J., y Connally, B. A. (2012). Veterinary euthanasia techniques: A practical guide, Iowa, USA: Wiley-Blackwell.

Cooper, J. E. (2002). Birds of prey: Health and disease, 3era Edición, Oxford, United Kingdom: Blackwell Science.

Constanzo-Chávez, J. (2017). Procedimiento de búsqueda y rescate de fauna lesionada por incendios forestales post liberación de áreas afectadas. Recuperado de: <http://emergencia.colegioveterinario.cl/docs/Procedimiento-BusquedaRescateFaunaLesionada.pdf>.

De Andrade, D. V., Bevier, C. R., y De Carvalho, J. E. (Eds.) (2016). Amphibian and reptile adaptations to the environment: Interplay between physiology and behavior. Florida, EEUU: CRC Press.

Decreto N° 29. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Biblioteca de Congreso Nacional de Chile, Santiago, Chile, 27 de Abril de 2012. Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460>.

Decreto de Ley N° 369. Crea la oficina nacional de emergencia, dependiente del ministerio del interior. Biblioteca de Congreso Nacional de Chile, Santiago, Chile, 22 de Marzo de 1974. Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=6027>.

Demangel, D. (2016). Reptiles en Chile. Santiago, Chile: Fauna Nativa Ediciones.

Diethelm, G., y Stein, G. (2006). Hematologic and blood chemistry values in reptiles. En D. R. Mader (Ed.), Reptile Medicine and Surgery, 2da Edición (pp. 1103-1118). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Dmytryk, R. (2012), Wildlife search and rescue: A guide for first responders, West Sussex, United Kingdom: Wiley-Blackwell.

Dorrestein, G. M. (2000). Nursing the sick bird. En T. N. Tully, G. M. Dorrestein, y A. K. Jones (Eds.), *Avian Medicine*, 2da Edición (pp. 74-111). Oxford, United Kingdom: Saunders Elsevier.

Dubois, S., y Fraser, D. (2013). Rating harms to wildlife: a survey showing convergence between conservation and animal welfare views. *Animal Welfare*, 22, 49 – 55.

Emergencias COLMEVET. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.emergencia.colegioveterinario.cl/>.

FAO. (2010). La salud pública veterinaria en situaciones de desastres naturales y provocados. Coordinación: Eddi, C. Estudio FAO de producción y sanidad animal. N°. 170. Roma.

Flores, J. G., y Gómez L. P. (2009). Efecto del fuego sobre la fauna en ecosistemas naturales. En J. G. Flores Garnica (Ed.), *Impacto Ambiental de Incendios Forestales* (pp. 181-193). D. F., México: Mundi Prensa México.

Frankham, R., Ballou, J. D., y Briscoe, D. A. (2002). *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Funk, R. S. (2006). Snakes. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 42-58). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Geraci, J. R., y Lounsbury, V. J. (1993). *Marine mammals ashore: A field guide for strandings*, Texas, EEUU: A Texas A&M Sea Grant Publication.

Harris, D. J. (2000). Clinical tests. En T. N. Tully, G. M. Dorrestein, y A. K. Jones (Eds.), *Avian Medicine*, 2da Edición (pp. 43-51). Oxford, United Kingdom: Saunders Elsevier.

Helsloot, I., y Ruitenberg, A. (2004). Citizen response to disasters: A survey of literature and some practical implications. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 12(3), 98-111.

Hess, L. (2005). Euthanasia techniques in birds. *Journal of Avian Medicine and Sur-*





gery, 19(3), 242-245.

IPIECA-OGP. (2014). Wildlife response preparedness: Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. Recuperado de: <http://www.oilspillresponseproject.org/wp-content/uploads/2016/02/GPG-Wildlife-response-preparedness.pdf>.

IUCN. (2017-2018). The IUCN Redlist of Threatened Species. Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org/>.

IUCN/SSC (2000). IUCN Guidelines for the placement of confiscated animals. Versión 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. Recuperado de: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2002-004.pdf>.

IUCN/SSC (2013). Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. Recuperado de: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2013-009.pdf>.

Johnson-Delaney, C. A. (2006). Reptile zoonoses and threats to public health. En D. R. Mader (Ed.), Reptile Medicine and Surgery, 2da Edición (pp. 1017-1030). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Johnson, S., Mazet, J., Newman, S., Haulena, M., Yochem, P., y Ziccardi, M. (2003). Protocols for the care of oil-affected marine mammals. Oil Wildlife Care Network, UC Davis School of Veterinary Medicine.

La Tercera. (24 de Junio de 2011). Rescatan ejemplares de la ranita de Darwin en zona afectada por el volcán. La Tercera. Recuperado de: <http://www2.latercera.com/noticia/rescatan-ejemplares-de-la-ranita-de-darwin-en-zona-afectada-por-el-volcan/>.

Lawton, M. P. C.(2000). The physical examination. En T. N. Tully, G. M. Dorrestein, y A. K. Jones (Eds.), Avian Medicine, 2da Edición (pp. 26-42). Oxford, United Kingdom:

Saunders Elsevier.

Leighton, F.A. (1993). The toxicity of the petroleum oils to birds. *Environmental Reviews*. 1(2), 92-103.

Ley N° 20293. Ley que protege a los cetáceos e introduce modificaciones a la ley N° 18892 general de pesca y acuicultura. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, Chile, 25 de Octubre de 2008.

Ley N° 18892. Ley General de Pesca y Acuicultura. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, Chile, 23 de Diciembre de 1989.

Ley N° 19473. Ley de Caza. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Santiago, Chile, 27 de Septiembre de 1996.

Lobos, G. A., Vidal, M., Correa, C., Labra, A., Díaz-Páez, H., Charrier, A., Rabanal, F., Díaz, S., y Tala, C. (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación.

Ministerio del medio ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago.

Lobos, G. A., Vidal, M., Labra, A., Correa, C., Rabanal, F., Díaz-Páez, H., Alzamora, A., y Soto, C. (2017-2018). Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo. Red Chilena de Herpetología. Chile. Recuperado de: https://docs.wixstatic.com/ugd/a92899_c4bf8034a3ec9e8f73b3af30b015995d.pdf.

Mader, D. R. (2006). Euthanasia. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 564-568). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Mader, D. R. (2006). Thermal burns. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 916-923). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Mader, D. R., y Rudloff, E. (2006). Emergency and critical care. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 533-548). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Macwhirter, P. (2000). Basic anatomy, physiology and nutrition. En T. N. Tully, G. M.





Dorrestein, y A. K. Jones (Eds.), Avian Medicine, 2da Edición (pp. 1-25). - Oxford, United Kingdom: Saunders Elsevier.

MAGA. (2005). Manual de efectos del fuego y evaluación de daños. Proyecto FAO/TCP/GUA/2903. Recuperado de: https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/3/12659042296160/manual_efectos_fuego_evaluacion_de_danos.pdf.

Mendoza, E. M., y Percedo, M. I. A. (2012). Manejo de situaciones de desastre y el rol y la preparación de los servicios veterinarios, Conf. OIE. 1-14.

Mensah, G. A., Mokdad, A. H., Posner, S. F., Reed, E., Simoes, E. J., y Engelgau, M. M. (2005). When chronic conditions become acute: Prevention and control of chronic diseases and adverse health outcomes during natural disasters. Preventing Chronic Disease. 2, A04.

Miller, E. A. (Ed.) (2000). Minimum standards for wildlife rehabilitation, 3rd Edition. National Wildlife Rehabilitators Association.

Recuperado de: <https://theiwrc.org/wp-content/uploads/2011/05/Standards-4th-Ed-2012-final.pdf>.

Miller, R. E. (1996), Quarantine protocols and preventive medicine procedures for reptiles, birds and mammals in zoos. Revue Scientifique e technique, 15(1), 183 – 189.

Mitchell, M. A. (2006). Therapeutics. En D. R. Mader (Ed.), Reptile Medicine and Surgery, 2da Edición (pp. 631-664). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Núñez, M. P. (16 de Mayo de 2016). Los derrames de petróleo que han marcado la costa de Quintero. La Tercera. Recuperado de: <http://www2.latercera.com/noticia/los-derrames-de-petroleo-que-han-marcado-la-costa-de-quintero/>.

NYSDEC. (2013). New York State wildlife rehabilitation study guide. Division

of Fish, Wildlife and Marine Resources, New York State Department of Environmental Conservation. New York, USA. Recuperado de: http://www.dec.ny.gov/docs/wildlife_pdf/rehabstudyguide.pdf.

OMS (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio, tercera edición. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

ONEMI. (2002). Plan nacional: instrumento indicativo para la gestión integral. Decreto N° 156. Recuperado de: http://www.onemi.cl/wp-content/themes/onemi-bootstrap-master/library/doc/plan_nacional_0_0.pdf.

ONEMI. (2016). Política nacional para la gestión del riesgo de desastres. Unidad de gestión del sistema nacional de protección civil. Recuperado de: http://repositoriodigitalonemi.cl/web/bitstream/handle/2012/1710/POLITICA_NAC_2016_ESP.pdf.

ONEMI. (2017). Plan nacional de emergencias. Decreto Exento N° 1434. Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Recuperado de: <https://siac.onemi.gov.cl/documentos/1434.pdf>.

ONEMI. (2017-2018). Recuperado de: <http://www.onemi.cl/>.

Paine, R. T., Ruesink, J. L., Sun, A., Soulanille, E. L., Wonham, M. J., Harley, C. D. G., Brumbaugh, D. R., y Secord, D. L. (1996). Trouble on oiled waters: Lessons from the Exxon Valdez oil spill. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27: 197-235.

Panta, S., Falcon, N., Caballero, C., y Torres, M. (2014). Impacto de un terremoto sobre los animales de compañía en tres distritos de la provincia de Chíncha, Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2, 49 – 54.

Paré, J. A., Sigler, L., Rosenthal, K. L., y Mader, D. R. (2006). Microbiology: Fungal and bacterial diseases of reptiles. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 217-238). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Paterson J. (2014). Capture myopathy. En West G, D Heard, N Caulkett (Ed.). *Zoo An-*



A vertical silhouette illustration on the left side of the page. It depicts a forest with several tall, thin tree trunks. At the bottom of the illustration, there is a small silhouette of a fox on the left and a larger silhouette of a deer on the right.

imal and Wildlife Immobilization and Anesthesia. 2da Edición (pp 171-179). EEUU.

Prithiviraj, F., Wikramanayake, E. D., y Pastorini, J. (2006). Impact of tsunami on terrestrial ecosystems of Yala National Park, Sri Lanka. *Current Science*, 90 (11), 1531-1534.

Real Academia Española (RAE) (2018). Recuperado de: <http://www.rae.es/>.

Rossi, J. V. (2006). General husbandry and management. En D. R. Mader (Ed.), *Reptile Medicine and Surgery*, 2da Edición (pp. 25-41). Missouri, EEUU: Saunders Elsevier.

Ruiz de Gamboa, M. (2016). Lista actualizada de los reptiles de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología*. 3, 7-12.

SAG. (2017-2018). Protocolo disposición de animales muertos por emergencia. Recuperado de: http://www.sag.cl/sites/default/files/protocolo_disposicion_cada-veres_v1.pdf.

Samour, J. (Ed.). (2016) *Avian Medicine*, 3rd Edition, Missouri, EEUU: Elsevier.

Sinclair, A. R. E., Fryxell, J. M., y Caughley, G. (Eds.) (2006). *Wildlife ecology, conservation, and management*, Second Edition. Oxford, UK: Blackwell Publishing.

Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Stocker, L. (2005), *Practical wildlife care*, 2nd Edition, Oxford, United Kingdom: Blackwell Publishing.

Sullivan, W. M. (2017-2018). *Wildlife Rehabilitation Manual*. Rhode Island Department of Environmental Management Division of Fish and Wildlife. Rhode Island, EEUU. Recuperado de: <http://www.dem.ri.gov/programs/bnatres/fishwild/pdf/wil-drehb.pdf>.

Swygard, H., y Stafford, R. E. (2009). Effects on health of volunteers deployed during disaster. *The American Surgeon*. 75(9), 747-753.

Thompson, P. (2017-2018). *Wildlife rehabilitation manual*. Washington Department of Fish and Wildlife. Washington, EEUU. Recuperado de: <https://wdfw.wa.gov/publications/01651/wdfw01651.pdf>.

Thormar, S. B., Gersons, B. P. R., Juen, B., Marschang, A., Djakababa, M. N., y Olff, M. (2010). The mental health impact of volunteering in a disaster setting: A review. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 198(8), 529-538. Vila, J., Varga, D., Llausas, A y Ribas, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. 48, 151-166.

Villagra Islas, P. A., y Felsenhardt Rosen, S. C. (2015). El paisaje urbano de emergencia en Valdivia, Chile: Contribuciones a la planificación y diseño urbano post-desastre para la restauración. *Revista INVI*. 30(83). 19-76.

Woodbury, M. (2007). Euthanasia. En G. West, D. Heard, y N. Caulkett. (Eds.), *Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia* (pp. 37-42). Iowa, USA: Blackwell Publishing.

Woodford, M. H. (Ed.). (2000) *Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocation and release into the wild*, Published jointly by the IUCN Species Survival Commission's Veterinary Specialist Group, Gland, Switzerland, The Office International des Epizooties (OIE), Paris, France, Care for the Wild, UK, and the European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians, Switzerland.

Zapata, J., Wallace, R., Treves, A., y Morales, A. (2011). *Guía de acciones para el manejo de conflictos entre humanos y animales silvestres en Bolivia*. WCS. La Paz, Bolivia.





7. **GLOSARIO**

A

Amenaza: Se concibe como un factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un suceso en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas.

Antrópico: Cualquier suceso generado por acción humana que puede tener consecuencias negativas o positivas.

Áreas Silvestres Protegidas (ASP): Corresponde a aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que el Estado protege y maneja para lograr su conservación y se encuentran bajo la jurisdicción de CONAF (Corporación Nacional Forestal).

B

Biodiversidad: Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente.

C

Catástrofe: Cualquier fenómeno que provoca daños, perjuicios económicos, pérdida de vidas humanas, deterioro de la salud y de los servicios sanitarios de manera tal, que exige una respuesta extraordinaria de otros países para poder enfrentar tal evento.

Categorías de amenaza: Extintas, En Peligro, Vulnerable, Insuficientemente Conocida, Rara y Fuera de Peligro

Corredores: conexiones existentes entre unos fragmentos y otros.

D

Desastre: Es una interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad que puede causar pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales generalizadas, que exceden la capacidad de respuesta de una localidad o región, necesitando el apoyo interregional.

E

Ecosistema: Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.

Especies amenazadas: Aquella especie que presenta problemas de conservación (amenazas), riesgo de extinción en el mediano plazo (al menos 10% de probabilidad de extinción en 100 años). **Emergencia:** Evento o incidente causado por la naturaleza o actividad humana que produce una alteración en un sistema, la cual no excede la capacidad de respuesta de la comunidad, ya que con sus propios recursos es posible volver a la normalidad.

Endémico: Especie animal propia de una zona, que tiene una distribución geográfica única y no es posible encontrarla en otro lugar.

Especies introducidas: Son aquellas cuya área de distribución geográfica original no corresponde al territorio nacional o local, y se encuentran en el país como resultado de actividades hu-

manas voluntarias o no, así como por la actividad de la propia especie.

Especies hidrobiológicas: Se refiere a los organismos que pasan toda su vida o parte de ella en un ambiente acuático y son utilizados por el hombre en forma directa o indirecta. La legislación vigente establece que todos los cetáceos, pinnípedos, aves y reptiles marinos se encuentran protegidos. Asimismo, varias especies de peces dulceacuícolas se encuentran protegidas mediante vedas.

Evento o Incidente: Es definido como un acontecimiento, ya sea de origen natural o producto de la acción humana, que requiere de una respuesta para proteger la vida, los bienes y el medio ambiente.

Fauna silvestre: Todo ejemplar de cualquier especie animal, que viva en estado natural, libre o independiente del hombre, en un medio terrestre o acuático, sin importar cuál sea su fase de desarrollo, exceptuando los animales domésticos.

Fauna nativa: Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, propias de un período geológico y que no han sido domesticadas.

Hidrometeorológico: estos fenómenos se presentan en forma de inundaciones, crecidas, aluviones, avalanchas, deslizamientos, nevazones y marejadas. Dentro de estos, se encuentran los llamados “fenómeno El Niño” y “fenómeno La Niña”. El primero es una corriente marina que se caracteriza por presentar condiciones de temperatura del mar más cálidas de lo normal, en una extensa área entre las costas sudamericanas y de Oceanía. El fenómeno La Niña se caracteriza principalmente por presentar condiciones de temperatura del mar más frías que lo normal en una extensa área, entre las costas de Sudamérica y Oceanía.

Lixiviado: Los líquidos que se forman por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos sólidos, los cuales contienen sustancias en forma disuelta o en suspensión que pueden infiltrarse en los suelos o escurrir fuera de los sitios en los que se disponen, pudiendo dar lugar a la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

R _____

Ranfoteca: cubierta córnea que forma el pico de las aves y de otros animales también (ejemplo tortugas).

V _____

Virkon: Desinfectante de formulación polvo hidrosoluble. Virucida, bactericida, fungicida y esporicida. Composición

monopotásico, sulfato potásico (sal triple) 50 g, Sulfonato de dodecilbenceno sulfonato 15 g, Ácido sulfámico 5 g.



Foto: Catalina Vera

8. ANEXOS

ANEXO 1. Resumen de Instituciones, funciones a desarrollar, desastres sobre los que actuarán y contactos.

Instituciones a cargo del proceso (orden jerárquico)	Funciones a desarrollar	Desastre	Contacto específico
ONEMI	Convocar a la mesa temática GRD Dimensión Animal y proporcionar ayuda técnica sobre el trabajo durante eventos desastrosos.	1,2,3,4,5,6,7	Sr. Andrés Ibaceta Poblete Jefe de División de Protección Civil aibaceta@onemi.gov.cl
COLMEVET	Comité de Emergencia que coordina apoyo de rescate y atención médica en animales domésticos y silvestres, a través de médicos veterinarios voluntarios especialistas por área.	1,2,3,4,5,6,7	Claudia Parraguez Directora Comité Emergencias. claudiaparraguez@gmail.com Violeta Barrera Encargada Fauna Silvestre arbol.soy2017@gmail.com
AMEVEFAS	Coordinación de profesionales y voluntarios.	1,2,3,4,6,7	Betsy Pincheira Presidente betsyscl@gmail.com
CONAF	Difusión en regiones de este Manual. Enlace con equipo de Restauración Ecológica.	1,7	Gabriela López J. gabriela.lopez.jimenez@conaf.cl

Instituciones a cargo del proceso (orden jerárquico)	Funciones a desarrollar	Desastre	Contacto específico
SAG	Otorga y fiscaliza permisos de captura. Inscribe y fiscaliza los centros de rehabilitación que reciben animales afectados.	1,2,3,4,6,7	Andrés Albert andres.albert@sag.gob.cl
SERNAPESCA	Fiscalización y permisos en rescate, transporte y rehabilitación de especies hidrobiológicas.	3,5,7	Mauricio Ulloa mulloa@sernapesca.cl
CRFS	Recibir fauna derivada de Centros de Atención Primaria (CAP) y apoyo en toma de decisiones.	1,2,3,4,5,6,7	Capítulo 4.2 se muestra una tabla con el listado y contacto de CRFS de Chile.
MMA	Restauración ecológica con fauna silvestre.	1,2,3,4,5,6,7	Charif Tala ctala@mma.gob.cl Daniel Álvarez
INSTITUCIONES Y SOCIEDADES ACADÉMICAS	Docencia en rescate animal en desastres, gestión ambiental, investigación en restauración ambiental.	1,2,3,4,5,6,7	Valeria Rojas (En representación de GAB y U. Chile). vrojas@uchile.cl

Tipos de desastres: 1. Incendio, 2. Sismo, 3. Tsunami, 4. Erupción volcánica, 5. Hidrometeorológico, 6. Nevadas. 7. Derrames de contaminantesFuente: . Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2 : Ejemplo de planilla de voluntarios

Profesión	Rut	Ocupación	Especialidad	Edad	Experiencia	Localidad actual	Localidad destino	Desde	Hasta	Auto

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3 : Ficha inscripción voluntarios de fauna silvestre

FICHA INSCRIPCIÓN "VOLUNTARIO RESCATE DE FAUNA SILVESTRE EN ZONA DE DESASTRE"

Nombre completo: _____ Domicilio: _____

Rut: _____ Celular: _____ Email: _____ Título profesional: _____

Especialidad: _____ Universidad: _____ Año de titulación: _____

Experiencia en desastres: _____

Fechas disponibles para terreno: _____

Implementos de contención física: No _____ Sí (Indique) _____ Chinguillo: _____ Lazo ahorque: _____

Jaula de transporte/kennel (# y tamaño) _____

Otros (GPS, binoculares): _____

Licencia de conducir vigente: _____ Años de experiencia en conducción: _____

Auto o camioneta propia y patente: _____

Teléfono de contacto y nombre en caso de emergencia: _____

Seguro de accidentes: _____ Vacunas vigentes: _____

¿Curso de primeros auxilios? Sí o No

Historial médico (encierre en un círculo Sí o No)

¿Tiene alguna enfermedad o condición crónica?

No Sí ¿Cuál? _____

¿Es alérgico a algo?

No Sí ¿Qué? _____ ¿Qué medicamentos toma regularmente? _____

Otros datos que crea importante declarar _____

Mediante el presente, notifico al Colegio Médico Veterinario (COLMEVET) y a la Asociación de Médicos Veterinarios de Fauna Silvestre (AMEVEFAS), que los datos que aquí expongo son verídicos y que mis servicios durante esta emergencia son de tipo voluntario, "ad honorem". Por lo cual me responsabilizo absolutamente de cualquier accidente que pueda ocurrirme en el transcurso de los eventos, liberando a estas instituciones de cualquier obligación o costo asociado.

Fecha y firma

ANEXO 4. Organización del marco legal vigente en relación a la planificación en emergencias, desastres y catástrofes.

Instrumento/Marco legal	Descripción
Constitución Política de la República de Chile, Artículo 1º, inciso 5º.	Establece que "Es deber del Estado dar protección a la población y a la familia".
Ley Nº 16.282 de 1965 Ministerio de Hacienda	Designa al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) como representante en el Pacific Tsunami Warning Center (PTWC).
D.L. Nº 369 1974 crea la ONEMI	Crea la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública en el año 1974.
Decreto Supremo Nº 509 de 1974 Aprueba Reglamento	Que establece el reglamento para la aplicación del D. L. Nº 369 de 1974.
D.F.L. Nº 458 de 1975 Ley General de Urbanismo y Construcciones	Artículo 116 bis, letra d), establece normas especiales para regularizar y construir en zonas decretadas como de catástrofes.
Ley Nº 18.415 de 1985 Ley Orgánica Constitucional sobre Estados de Excepción Constitucional	Establece los términos de declaración de los Estados de Excepción Constitucional.
Decreto Supremo Nº 156 de 2002 Ministerio del Interior	Aprueba el Plan Nacional de Protección Civil, como instrumento indicativo para la gestión en Protección Civil en Chile.

Instrumento/Marco legal	Descripción
Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional	Asigna a los Intendentes y Gobernadores la función de adoptar medidas para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia.
Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades	Indica que estas entidades pueden desarrollar funciones relacionadas con la prevención de riesgos y respuesta en situaciones de emergencia.
Ley N° 20.304 Sobre Operación de Embalses Frente a Alertas y Emergencias de Crecidas y Otras Medidas que Indica	Regula embalses de control, los sistemas de monitoreo, manual de Operación para Condición de Alerta de Crecidas, determinando las instituciones responsables. Establece el procedimiento para realizar el alertamiento de crecidas.
Decreto Supremo N° 68 del 2009 Ministerio del Interior	Establece un sistema de coordinación permanente de procesos de monitoreo sísmico y volcánico.
Ley N° 20.444 Fondo Nacional de Reconstrucción y Donaciones (resolución)	Establece mecanismos de incentivo tributario a las donaciones efectuada en caso de catástrofes.
Decreto Supremo N° 38 del 2011 Ministerio del Interior	Determina la constitución del Comité de Operaciones de Emergencia COE.

Fuente: Tabla modificada del Plan Nacional de Emergencia del Estado de Chile.

ANEXO 5: Protocolo de vacunación especificado por el Ministerio de Salud para personas en riesgo.

VACUNAS	ESQUEMA DE VACUNACIÓN		ANIMALES DE RIESGO
	Pre- exposición	Post- exposición	
Antirrábica (1)	Día 0 (fecha de administración de 1° dosis) Día 7: 2° dosis Día 28: 3° dosis Dosis de refuerzo cada 2 años.	Día 0: 1° dosis Día 3: 2° dosis Día 7: 3° dosis Día 14: 4° dosis Día 28: 5° dosis	Murciélagos, carnívoros silvestres (zorros, pumas, quiques, chingues, guiñas, etc.), ratones, perros y gatos de zonas cercanas a poblaciones de murciélagos etc.
Antitetánica (2)	De acuerdo a la categoría en la que se encuentre el trabajador, debe recibir el esquema de vacunación pre-exposición descrito. Estas son: Categoría 1: persona que recibió un esquema completo de vacunación(3) sobre el tétanos en los últimos cinco años.	Día 0: Inmunoglobulina tetánica de 6.000 U.I. (única dosis) Al momento del alta: vacunar Tox- oide tetánico.	Las esporas tetánicas están diseminadas ampliamente en el ambiente, y pueden contaminar introducirse en el cuerpo a través de una herida punzante contaminada con tierra o heces de animales o del hombre.

Antitetánica (2)

*NO SE VACUNA: teniendo herida limpia o sucia.

Categoría 2: persona que recibió un esquema completo hace menos de diez años.

*NO SE VACUNA: teniendo herida limpia.

*VACUNAR UNA DOSIS DE TOXOIDE DIFTÉRI-CO: teniendo herida sucia.

Categoría 3: persona que recibió un esquema completo hace más de diez años.

*VACUNAR REFUERZO DE TOXOIDE TETÁNI-CO: teniendo herida limpia o sucia.

Categoría 4: persona que nunca ha recibido un esquema de vacunación o cuyo estado inmunitario es desconocido.

*APLICAR ESQUEMA COMPLETO DE VACU-NACIÓN: teniendo herida limpia.

*APLICAR ESQUEMA COMPLETO DE VACU-NACIÓN + INMUNOGLOBULINA TETÁNICA: teniendo herida sucia.

El objetivo de los tratamientos pre-exposición con respecto a la vacunación antirrábica es mantener un nivel de anticuerpos en la sangre neutralizantes suficiente como para producir una respuesta inmunológica rápida, en personas que por la naturaleza de las actividades que desarrollan tienen la posibilidad de infectarse con el virus de la rabia. La profilaxis pre-exposición es administrada entre otras razones, con el fin de simplificar la terapia después de la exposición eliminando la aplicación de globulina antirrábica (RIG) y disminuir el número de vacunas antirrábicas necesarias, punto de particular importancia en personas con alto riesgo de exposición. Mantener un nivel de anticuerpos protectores en aquellas personas que son consideradas en riesgo de exposición es muy importante, ya que de esta manera se pueden evitar las revacunaciones y frente a algún accidente rábico la aplicación de un refuerzo asegura la producción de altos títulos de anticuerpos neutralizantes (Favi et al, 2004).

Esquema recomendado para la prevención de tétanos según tipo de herida y antecedentes de vacunación. Esquema completo de vacunación Antitetánica: Día 0 : 1º dosis, Día 45: 2º dosis, Día 90: 3º dosis (Grez et al, 2004)

Fuente: Manual de Bioseguridad en Áreas Silvestres Protegidas. CONAF 2018.

ANEXO 6: Ejemplo de ficha de registro de atención veterinaria triage.

REGISTRO DE ATENCIÓN VETERINARIA TRIAGE

DATOS DEL PACIENTE		
Especie:	Fecha de ingreso:	Hora:
Nombre:	Nombre Med Vet triage:	
Sexo:	Edad:	Peso:
Contacto:		
EVALUACIÓN FÍSICA INICIAL		
Cabeza:	Orejas	
	Ojos	
	Nariz	
	Boca	
Cuerpo:	Tegumento	
	Condición corporal	
	Genitales	
Extremidades:	Brazo derecho	
	Brazo izquierdo	
	Pata derecha	
	Pata izquierda	

PARÁMETROS FISIOLÓGICOS INICIALES

Frecuencia cardiaca			
Respiración	Normal ☐	Laboriosa ☐	Boca abierta ☐
Temperatura			
Mucosas	TLLC:		Color
Hidratación			

TRATAMIENTO INICIAL

Medicamento	Dosis	Volumen	Vía	Frecuencia

DESTINO

Liberación ☐	Muerto ☐	Eutanasiado ☐	Transferido a:
----------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	----------------

ANEXO 7. Ficha de Registro de Fauna Rescatada en Terreno.

Ficha de Registro de avistamiento de Fauna Silvestre		
Coordenadas GPS WGS 84	E:	N:
Fecha:	Hora:	Nombre localidad:
Jefe de Cuadrilla:		
Especie:		Número de individuos:
Avistamiento:	Vivo:	* Muerto:
Método de captura:		* Tipo de muestras:
		Pelo/plumas/escamas
		Músculo:
Descripción lugar de captura:		*Otra:
Lesiones principales:		*Destino cadáver:
Tratamientos realizados:		
Destino paciente:	TRIAGE	
	Prioridad	Color
ID fotografías:	I	Crítico
	II	Eutanasia
	III	Urgente
Zona Marcaje:	IV	Estable
	V	Sano

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8. Listado de implementos necesarios para el rescate de fauna silvestre

- Chinguillo.
- Lazo de ahorque.
- Cuerdas o lazos.
- Mantas de polar o toallas de diferentes tamaños.
- Jaula de transporte grande, mediana y pequeña (de plásticos de mascotas o de madera).
- Jaula de madera para rapaces con percha.
- Capuchas de cuero para rapaces.
- Jaulas Tomahawk para carnívoros.
- Sacos o bolsas de tela para transporte de reptiles.
- Tupperware de tamaño pequeño y mediano.
- Agua mineral sin gas.
- Toalla nova café (sin colorantes).
- Cajas de cartón, medianas y pequeñas.
- Guantes de cuero de manejo de fauna silvestre.
- Guantes de nitrilo S, M, L.
- Antiparras.
- Mascarillas simples quirúrgicas y con filtro HEPA.
- Overall desechable.
- Ficha de registro y ficha clínica de fauna silvestre.

ANEXO 9. Ejemplo de ficha de entrega voluntaria de CRFSs

FICHA DE ENTREGA VOLUNTARIA

Fecha ___/___/___ Especie _____ Caso # _____ Hora _____ Transportado por _____
Número de individuos _____

PARA SER LLENADO POR QUIEN ENTREGA UNA ESPECIE SILVESTRE

Nombre: _____ Fono: _____ Dirección: _____
Comuna: _____ Región: _____
Primer avistamiento (fecha y hora): _____ Captura (fecha y hora) : _____
Dónde fue encontrado (región, comuna, patio, techo, etc.) _____

Por favor encierre en un círculo la información que se relacione con el animal:

Fácil de atrapar Difícil de atrapar Cayó del nido Ataque de gato En la carretera Nido destruido Cerca de ventana
Ataque de perros Golpeado por automóvil Golpeó Ventana Ataque de aves Encontró cojeando Encontró sangrando en el suelo
No puede caminar No puede volar Frío Jadeaba Tembloroso Un disparo Una trampa Engrasado/empetrolado
Envenenado Regalado Vendido Mascota

Observaciones adicionales: _____

¿Intentó alimentarlo? Sí__ No__ ¿Con qué? _____ ¿Qué más hizo para ayudarlo? _____

¿Por qué lo entrega?: _____

Firma y nombre de quien lo entrega

Firma, nombre y cargo de quien lo recibe

ANEXO 10. Ejemplo de ficha de examen clínico para centro de rehabilitación

Fecha:	
Paciente:	Sexo:
Especie:	Peso/CC:
Edad:	NºChip/anillo:

Anamnesis:		
Horario inicio:	Hora término:	Duración de examen:

CONSTANTES VITALES					
TLLC		F.C.		F.R.	
Color mucosas		Pulsos		Patrón Resp.	
Eº Hidrat.		P.A.S.		Tº	

Linfonodos	Sbm		Presc		Ax		Popl		Ing		Otros	
------------	-----	--	-------	--	----	--	------	--	-----	--	-------	--

***Escribir detalladamente las patologías evidenciadas**

Condición piel y tegumento:		
Cabeza y cuello:		
Tórax / Área celómica alta:		
Abdomen / Área celómica baja:		
Miembros anteriores y posteriores:		
Mediciones LT: cm.	SVL: cm.	Ancho: cm.
Ano/Cloaca y glándulas accesorias:		

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

Fotografías		Urianálisis		Radiografías	
Hemograma		Coproparasitario		Ecografías	
Perfil Bioquímico		Muestra Cloacal			

Panel de coagulación		Análisis dieta		Otros:
Muestra ADN		Directo de piel y pelo		

Prediagnosticos:	
Diagnóstico:	
Opciones terapéuticas:	
Pronóstico de vida:	Pronóstico de liberación:

Anestésicos/ Fármacos	Dosis	V.A	Hora administración
Fluidoterapia	Volumen diario	(Gotas/segundo)	Volumen administrado
Detalles:			

Estudiantes presentes		
Técnicos presentes		
Responsable	Firma_____	

ANEXO 11: Insumos básicos necesarios para instalar un CAP

Mesones firmes, que pueden ser plegables o sólidos, y que faciliten su sanitización. Por lo mismo lo ideal son mesones de acero inoxidable o bien algún material de mínima o nula porosidad.

- Focos o lámparas portátiles
- Mesas arsenaleras
- Paños quirúrgicos
- Bandejas
- Guantes estériles
- Gasa estéril
- Riñonera
- Mascarillas
- Fonendoscopio
- Termómetros
- Instrumental estéril (tijeras, pinzas, bisturí)
- Suero fisiológico
- Clorhexidina
- Toallitas húmedas con alcohol
- Vaselina
- Jeringas 3-5-10 ml para administración de medicamentos, 20 ml para enjuague de heridas.
- Aguja 23 y 21G para medicamentos y administración de fluidos, 18G para enjuague de heridas.
- Antibióticos

- 
- Analgésicos y Gel Burn Free
 - Solución para lavado oftálmico
 - Pomada o gotas oftálmicas
 - Insecticida spray para heridas con larvas
 - Gel hidroactivo
 - Apósitos estériles
 - Micropore
 - Vendaje elástico no compresivo
 - Electrolitos, glucosa y elementos de administración (sondas, jeringas, etc.)
 - Tórulas
 - Férulas
 - Vendaje para traumas
 - Compresas frías desechables
 - Contenedores plásticos (para contener agua para limpieza de heridas)
 - Contenedor para elementos cortopunzantes.
 - Bolsas para material desechado
 - Cajas plásticas grandes para almacenamiento de insumos
 - Linterna
 - Fichas clínicas
 - Artículos de escritorio
 - Cámara fotográfica





MANUAL BÁSICO OPERACIONAL

Rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres

Consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica

