



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



GUÍA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA DOCENTES

# CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

## CHILE CENTRO-SUR



FAO. 2019. Guía de educación ambiental para docentes: Conservación de especies amenazadas, región del Biobío, Queule, Zorro de Darwin y Huemul. Santiago, Chile. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

© FAO, Ministerio del Medio Ambiente Chile, 2019.



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es/>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

#### **Autores:**

Fabiola Orrego Márquez  
Rodrigo Arrué Rodríguez

#### **Ilustraciones:**

Cristian Astudillo Muñoz

#### **Diseño gráfico:**

Verónica Zurita Villena

#### **Fotografías:**

Ministerio del Medio Ambiente de Chile  
FAO

#### **Consultora:**

Opción Sostenible







## ÍNDICE

## PÁGINA

	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>QUEULE</b> <i>Gomortega keule</i>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>ZORRO DE DARWIN</b> <i>Lycalopex fulvipes</i>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>HUEMUL</b> <i>Hippocamelus bisulcus</i>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>GUÍA DOCENTE</b>	<b>41</b>



# INTRODUCCIÓN

El territorio chileno posee grandes contrastes. La presencia de barreras geográficas y un amplio gradiente climático, ha dado como resultado una gran diversidad de ecosistemas y especies. En particular, las regiones del Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía concentran ecosistemas de gran relevancia ecológica, debido a que representan la transición entre los ecosistemas mediterráneos, propios de la zona central, y la aparición de los bosques templados del sur. Justamente, en esta zona se hace presente la eco-región del bosque templado valdiviano, una isla biogeográfica de relevancia mundial, que se ha convertido en zona prioritaria para la conservación debido a que es uno de los puntos de mayor biodiversidad de Chile, pero también concentra la mayor parte de especies amenazadas.

Estos ecosistemas poseen condiciones muy favorables para el desarrollo de diversas actividades productivas, tales como forestales, agrícolas y energéticas. Sin embargo, el despliegue de prácticas poco sostenibles y actividades pobremente reguladas, han causado la fragmentación y degradación de grandes extensiones de bosques, matorrales y praderas, que albergan no sólo una importante variedad de especies, sino que sostienen procesos ecosistémicos que son la base del bienestar humano en el territorio.

Estas zonas, donde sistemas naturales y productivos se encuentran, se conocen como regiones frontera, y son zonas de especial interés para el desarrollo de prácticas sostenibles con un enfoque de conservación. Dentro de este contexto, el Proyecto MMA/FAO/GEF de Conservación de Especies Amenazadas busca integrar criterios de conservación en el manejo de regiones frontera, a través de la implementación de buenas prácticas productivas que estén en sintonía con la conservación de la biodiversidad en las Regiones de Arica y Parinacota y Biobío. En la Región del Biobío, este proyecto busca contribuir con la conservación del huemul (*Hippocamelus bisulcus*), el queule (*Gomortega keule*), el zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*) y los ecosistemas que ellos habitan.

Esta guía de educación ambiental surge como una de las herramientas derivadas de este Proyecto, que tiene por objetivo aportar a la sensibilización y educación de sus actores, con el fin de crear un nuevo trato con el medio ambiente. La situación de estas especies es crítica, y requiere de un cambio de visión que permita reducir la presión productiva sobre los bosques, con el fin de evitar la extinción de esta y otras especies.

Proyecto MMA/FAO/GEF: "Incorporación de la conservación y valoración de las especies y ecosistemas en peligro crítico en la frontera de desarrollo de paisajes de producción en las regiones de Arica y Parinacota y Biobío". Vigencia: 2017-2020.

Objetivo: Integrar criterios de conservación de tres especies críticamente amenazadas (picaflor de Arica, zorro de Darwin, huemul chileno y queule) en el manejo de los principales territorios de "frontera de desarrollo" en las Regiones de Arica y Parinacota y Biobío, a través de la implementación de buenas prácticas para la producción sustentable de bosques, agricultura y ganadería.



ESPECIES AMENAZADAS  
**QUEULE**  
(*Gomortega keule*)



# LA ESPECIE

## **QUEULE** (*Gomortega keule*)

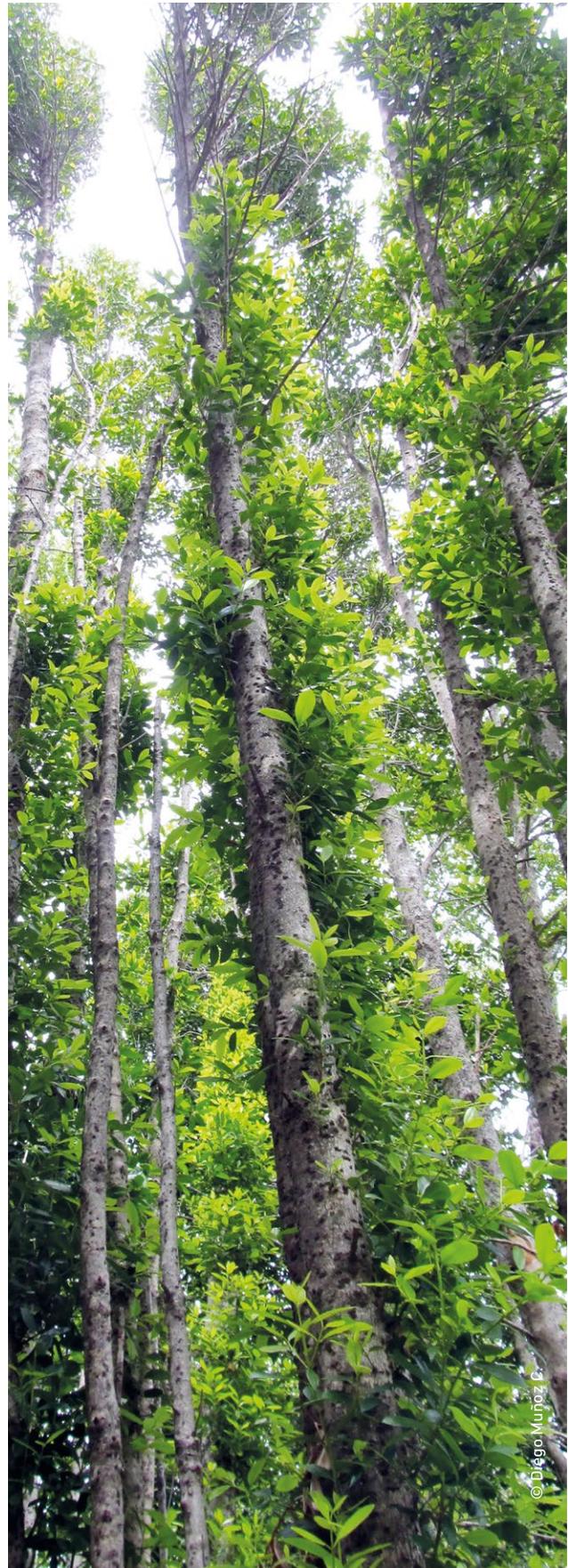
El queule es un árbol de la zona central de Chile con una gran relevancia ecológica. Es la única especie dentro de su género y también la única en su familia<sup>1</sup>; por lo tanto, es una planta muy rara, diferente a sus parientes vegetales más cercanos. Además, es una especie endémica, lo que significa que es el único lugar del mundo donde se puede encontrar de forma natural. Crece en áreas muy discontinuas de la Cordillera de la Costa, entre el sur del río Maule (35°44' S) y el sur de la Cordillera de Nahuelbuta (37°40' S). De hecho, en la actualidad sólo se conocen cerca de 20 poblaciones<sup>2</sup>, que consisten en pequeños bosquetes nativos, rodeados de plantaciones de pinos y eucaliptos, en los cuales se puede encontrar un número aproximado de 100 queules o menos<sup>17</sup>.

A veces, al nombrar una especie, su género y nombre específico se elige en función de alguna característica llamativa de la especie, en honor a su descubridor u otro personaje notorio.

En el caso del queule, el género *Gomortega*, se propuso en honor a un médico y botánico español llamado Casimiro Gómez Ortega, que también fue el primer director del Jardín Botánico de Madrid.



ÁRBOL Y DETALLE  
DE FRUTO DEL QUEULE



© Diego Muñoz C.

# DÓNDE CRECE

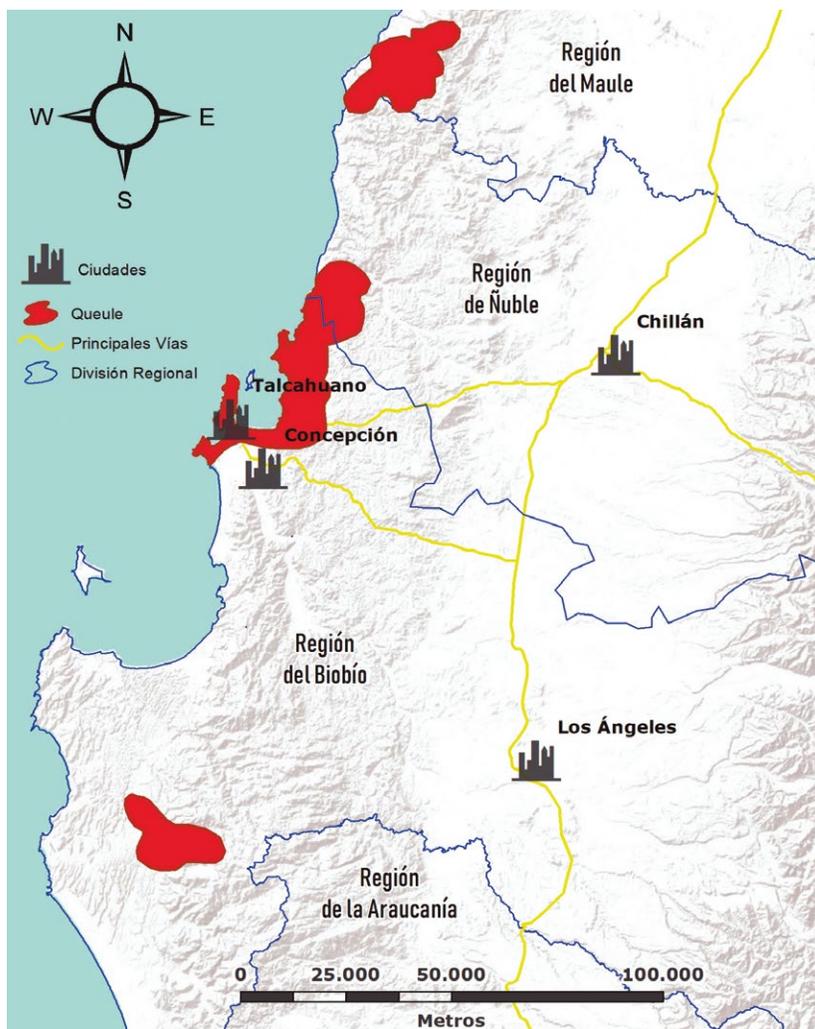
El queule crece de preferencia en laderas de exposición sur, cercano a cursos de agua o en valles cercanos a la costa. Sin embargo, también aparece en sectores más bien mediterráneos, con la influencia del mar<sup>3</sup>. Aquí, crece en zonas protegidas y húmedas junto al canelo (*Drimys winteri*), el avellano (*Gevuina avellana*), el arrayán (*Luma apiculata*), el lingue (*Persea lingue*) y el pitao (*Pitavia punctata*).

En la provincia de Arauco, cerca de su límite sur, se puede encontrar creciendo sobre laderas de exposición norte. En estos sitios más secos se asocia con el peumo (*Cryptocarya alba*), litre (*Lithrea caustica*) y boldo (*Peumus boldus*), especies típicas de los ecosistemas mediterráneos de la zona central. En zonas más húmedas se le puede encontrar asociado con olivillo (*Aextoxicon punctatum*), pero con mayor frecuencia con coihue (*Nothofagus dombeyi*), hualo (*Nothofagus glauca*) y roble (*Nothofagus obliqua*)<sup>4</sup>.

PRESENCIA DE QUEULE

Las poblaciones más boreales del queule se desarrollan en el bosque maulino, en la costa de la región del Maule, que se encuentra en una transición entre los bosques mediterráneos de la zona central y el bosque templado lluvioso de la zona sur.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos otorgados por CONAF.



El hábitat del queule presenta una alta humedad, que promueve también el crecimiento de diversos musgos y líquenes en su tronco<sup>5</sup>. Estas asociaciones vegetales, muchas de las cuales poseen problemas de conservación, reafirman que el queule es parte de un ecosistema integral que es necesario proteger.

El bosque maulino posee características especiales que la distinguen de formaciones más áridas, propias de la zona central. Aquí, los árboles de gran tamaño toman un rol protagónico, al igual que especies de lianas y trepadoras. Son justamente éstas las que sostienen la presencia de varias especies de fauna, tales como el monito del monte y el pudú. Además, estos ecosistemas marcan la aparición de distintos insectos, como abejas y escarabajos, los que otorgan a este tipo de bosque un alto valor de polinización<sup>18,19</sup>.

## ¿ES EL QUEULE UN FÓSIL VIVIENTE?

El queule es un integrante más de los bosques costeros de las regiones del Maule, Ñuble y Biobío, pero es muy distinto a los otros árboles con los que comparte su hábitat. El queule, al igual que el canelo, es pariente de las primeras plantas con flores que aparecieron en el planeta. De hecho, se cree que el queule apareció en la tierra hace alrededor de ¡100 millones de años!, por lo que se le considera una especie fósil<sup>18</sup>.

## CÓMO SE VE

El queule es un árbol siempre verde, es decir, no bota sus hojas. Cuando las condiciones de crecimiento son óptimas, puede llegar a una altura máxima de 30 metros, y un diámetro del tronco de aproximadamente un metro, aunque se han observado individuos mucho más grandes. El tronco del queule es alargado y rugoso y con algunas marcas verticales de color grisáceo- ceniciento<sup>6</sup>. La hoja del queule mide entre 5 a 10 centímetros de largo y 2 a 4,5 centímetros de ancho y es de un color verde oscuro brillante con un envés de color verde claro. Así como muchas especies de la zona costera, al manipular sus hojas, resultan ser éstas quebradizas y liberar un agradable aroma<sup>7</sup>.

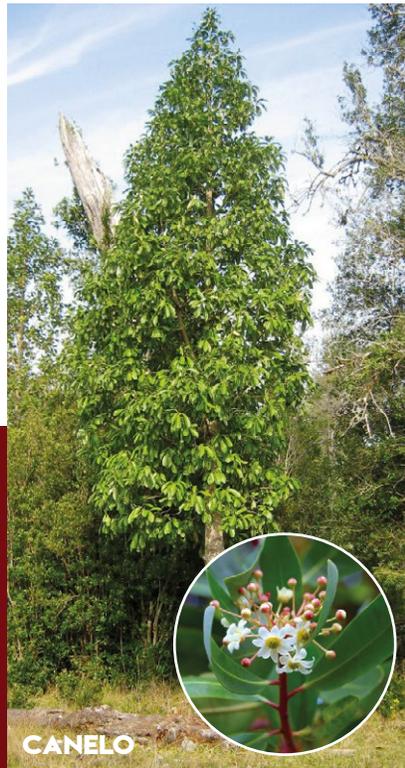


Por la forma de sus ramas y hojas, el queule muchas veces es confundido con el lingue (*Persea lingue*) y hasta incluso con el canelo (*Drymis winteri*), árbol sagrado de los mapuches. Sin embargo, el lingue posee hojas con una punta más redondeada y frutos más pequeños de color negro; en cambio, el canelo posee hojas más alargadas que las del queule, su corteza es lisa y sus frutos son pequeños. Es posible que, en condiciones vegetativas sea difícil distinguir estas especies en terreno; sin embargo, en época reproductiva, las diferencias entre flores y frutos son mucho más notorias.

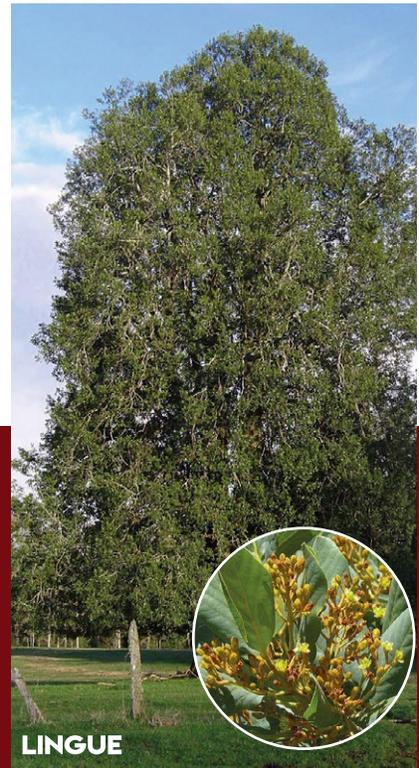
## PARECE, PERO NO ES



QUEULE



CANELO



LINGUE

## SU FLOR



El queule florece entre marzo y abril, obteniéndose flores pequeñas de un color verde cremoso, que se agrupan formando racimos en la parte terminal de las ramas.

Estas flores son hermafroditas; es decir, poseen órganos tanto femeninos como masculinos<sup>8</sup>. Un estudio ha identificado que cuando el queule florece, las moscas sírfidas (mosca de las flores) polinizan sus flores, llevando su polen mucho más allá de lo que llegaría disperso sólo por el viento<sup>9</sup>.

## SU FRUTO



El fruto del queule es una drupa falsa redondeada y bastante grande, que mide entre 3.5 a 7 cm<sup>3,10</sup>. Este madura entre los meses de abril y mayo y cuando lo hace, se torna de un color amarillo muy similar al níspero, y cae desde el árbol al suelo. El leve dulzor y aroma característico del queule, es llamativo para roedores del bosque, e incluso para las personas de la zona, quienes tradicionalmente han realizado dulces, licores y mermeladas a base de este fruto.

Con la llegada de los jesuitas al país, se comenzaron a escribir libros sobre nuestra cultura, entre los que destaca uno de los primeros diccionarios español-mapuche, del año 1975, donde se incluía la palabra **queul**, que significa “fruta amarilla con una pequeña piedra dentro”, aludiendo al cuesco de esta drupa.

Desde entonces se ha especulado sobre las propiedades que tendría el fruto del queule. Algunos proponen que actuaría como narcótico<sup>11</sup>, o que su consumo en exceso puede provocar dolores de cabeza. De hecho, existen antecedentes referidos a su utilización en la elaboración de chicha o bebidas

## SU FRUTO

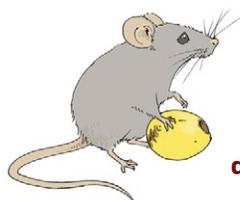


alcohólicas. Además, se ha descrito que la abundante ingestión de los frutos de queule puede inducir a una sensación de embriaguez o ebriedad<sup>11</sup>.

El fruto del queule tiene un alto potencial para su uso en mermeladas, compotas y licores<sup>12</sup>. Por eso, si bien existen evidencias previas de su uso, es necesario explorar la posibilidad de valorar y proteger esta especie a través de su uso como alimento con denominación de origen o de interés turístico.

Desde la formación hasta la completa maduración del fruto del queule pueden pasar hasta dos temporadas. Por eso, es importante evitar su recolección fuera de las épocas apropiadas, pues el éxito de su reproducción disminuye dramáticamente.

Las semillas del queule son suaves, aceitosas y tienen un sabor que recuerda a las semillas de la palma chilena (*Jubaea chilensis*)<sup>13</sup>. Si bien es posible que la semilla de queule posea una alta riqueza de compuestos oleosos, es preferible no utilizarla para otras actividades, además de su reproducción.



**Una drupa es un tipo de fruto carnoso con un cuerpo comestible, y una semilla interior, que está cubierta de un cuesco fibroso y duro. Otras drupas bien conocidas son, por ejemplo, la almendra, el durazno y el olivo.**

# REPRODUCCIÓN

La reproducción del queule es muy limitada en ambientes naturales. En algunas zonas, con una cubierta de árboles abierta, se ha observado que la especie es capaz de reproducirse a partir de semillas. Sin embargo, las condiciones generales de reproducción de esta especie son mucho más desafiantes. La semilla de queule tiene una baja dispersión debido a que el tamaño del fruto dificulta el transporte por parte de animales<sup>14</sup>. Además, su reducida capacidad de germinación, debido a la dureza de la cubierta de la semilla y el pequeño tamaño de su embrión, disminuyen aún más su capacidad de reproducirse sexualmente.

En la actualidad existen alternativas de micro-cultivo que han dado buenos resultados, pero aún no logran generar el número de árboles necesarios para coordinar grandes planes de revegetación. En este sentido<sup>10</sup>, lo ideal es sembrar y plantar esta especie en comunidades, bosques y parcelas que tengan las condiciones necesarias para que se puedan establecer

nuevos individuos. De esta forma, no sólo ayudaríamos a preservar esta especie que posee sólo dos de sus 22 poblaciones dentro de áreas protegidas<sup>15</sup>, sino que contribuiremos a recuperar los bosques y sus especies silvestres.



**El queule tiene la capacidad de rebrotar retoños desde sus raíces<sup>3</sup>. Sin embargo, estos rebrotes se consideran clones de la planta madre; por ello, debemos colaborar con la reproducción del queule desde su semilla para promover una mayor diversidad dentro de la especie.**



# AMENAZAS



Además, de la baja reproducción del queule en condiciones naturales, existen varias amenazas a nivel de ecosistema que lo han puesto en una condición crítica de conservación.



Una de las principales amenazas corresponde a la **sustitución histórica del bosque nativo** por plantaciones de pinos y eucaliptos, dos especies exóticas invasoras (EEI) que causan la fragmentación de los pequeños bosques de queule, e impiden su recuperación. Debido a la dramática disminución de los individuos de queule en el bosque Maulino costero, el año 1995 el queule fue declarado como un "Monumento Natural", lo que implica que



la explotación o destrucción de cualquier espécimen queda prohibida<sup>16</sup>.

A pesar de este nuevo estatus, las presiones sobre el queule continuaron. **La deforestación**, la ocurrencia cada día más frecuente de **incendios forestales**, y la **limitada capacidad de germinación** y expansión de la especie, influyeron para que el año 2007, el queule fuese clasificado como una especie en peligro de extinción<sup>17</sup>.

**La superficie del bosque maulino disminuyó notablemente en las últimas décadas a causa de actividades antrópicas. Cerca del 18% del bosque maulino costero fue sustituido por plantaciones entre los años 1978 y 1987, afectando no sólo al queule, sino que a otras especies emblemáticas como el ruil (*Nothofagus alessandrii*), el pitao (*Pitavia punctata*) y el michay rojo (*Berberidopsis corallina*).**



Si bien los queules tienen una baja capacidad de germinación en el bosque, ésta es casi nula en zonas degradadas y plantaciones exóticas. Por eso, es esencial realizar actividades de revegetación en los ecosistemas que este árbol habita, con el fin no sólo de recuperar las formaciones vegetales nativas, sino que también los procesos ecosistémicos y las interacciones con otras especies que favorecen su desarrollo.

© Diego Muñoz C.



# ¿CÓMO PROTEGERLO?

Si bien la situación del queule es crítica, existen muchas acciones que podemos realizar para evitar su extinción:



© Diego Muñoz C.

## Evitar la degradación de los bosques costeros del Maule, Ñuble y Biobío.

Para lograrlo, nuestra colaboración es esencial. Evita cortar y talar árboles, causar incendios o dejar residuos en el bosque. El queule es un integrante esencial en los bosques costeros, por lo que, el daño a su hábitat y todas sus especies acompañantes, también lo afectan. Recuerda: el queule es una especie endémica. Si se extingue en estos bosques, desaparecerá del planeta.

## CUIDA Y PROTEGE

### REFERENCIAS

1. Benoit, I. (1989). Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
2. San Martín, J. & Sánchez, A. (1999). Las Comunidades Relictas de Gomortega keule (Gomortegaceae, Magnoliopsida) en Chile Central. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 57: 317-326.
3. Le Quesne, C. & Stark, D. (2006). Gomortega keule (Mol.) Baillon. In: Las especies Arbóreas de los bosques Templados de Chile y Argentina. Autoecología. (Donoso C, Ed.). Marisa Cuneo Ediciones, Valdivia, Chile, pp. 277-284.
4. Villegas, P., Le Quesne, C. & Lusk, C. (2003). Estructura y Dinámica de una Población de Gomortega keule (Mol) Baillon en un Rodal Antiguo de Bosque Valdiviano, Cordillera de Nahuelbuta, Chile. Gayana Bot. 60(2): 107-113, 2003.
5. Pereira I., San Martín J., Moya M. (1996). Lichen diversity on bark of Gomortega keule (Mol.) Johnston (Gomortegaceae). Noticiario de Biología 4: 224.
6. Hoffman, A. (1997). Flora Silvestre de Chile, Zona Araucana. Árboles, arbustos y enredaderas leñosas. Ediciones Claudio Gay. Cuarta Edición. Santiago, 258 p.
7. Espinosa, M. (1948). Estudios botánicos 2. Nomenclatura del queule. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, 24: 52-79.
8. Baillon, H. (1869). Histoire des plantes. Tome 1. Librairie de L. Hachette et Cie. Paris, France, 488 p.
9. Lander, T., Harris, S & Boshier, D. (2009). Flower and fruit production and insect pollination of the endangered Chilean tree, Gomortega keule in native forest, exotic pine plantation and agricultural environments. Revista chilena de historia natural, 82(3), 403-412.

Si deseas colaborar con la regeneración del bosque, **planta nuevos individuos de queule en zonas cercanas a su hábitat natural y cuídalos.**

El queule sobrevive de mejor manera en zonas húmedas del bosque; por lo tanto, evita plantar individuos solitarios en plazas o jardines, donde quedan sujetos a condiciones de sol directo y altas temperaturas. Es mejor armar equipos y realizar plantaciones de queule en predios y zonas naturales.

## PLANTA

El queule es un árbol con una fruta comestible muy atractiva.

Por eso, **utilizar sus frutos para crear alimentos o buscar alternativas sustentables para esta planta**, es una forma de revalorizarla y ofrecerle nuevas opciones de reproducción.

Sin embargo, es esencial que utilicemos de buena forma sus semillas, pues son necesarias para seguir reproduciendo nuevos individuos.

## USO SUSTENTABLE

**Podemos observar el queule en la Reserva Nacional Los Queules**, pero también en bosques silvestres de las comunas de Cobquecura, Tomé y Penco, además de la quebrada de Caramávida y la Cordillera de Nahuelbuta. En estos lugares podrás experimentar la belleza y tranquilidad del bosque, además de identificar las especies que lo conforman.

## VISÍTALO Y RECONÓCELO

- Rodríguez, R. Mattheli, O., Quezada, M.(1983). Flora Arbórea de Chile. Editorial Universidad de Concepción. Concepción, Chile, 408 p.
- Mabberley, DJ. (1997). The Plant-Book. A portable dictionary of the vascular plants. 2nd Ed.Cambridge University Press. Bath, UK, 858 p.
- Muñoz, D. (2006). Boletín difusión estudio: Desarrollo de Queule Como Alternativa Frutal Sostenible Para Pequeños Agricultores de la Región del Maule. Proyecto FIA-ES-C-2005-2-F-162.
- Muñoz R (1986) El queule, una especie en peligro de extinción. Chile Forestal 134: 16-18.
- Donoso, C., Cabello, A. (1978). Antecedentes Fenológicos y de Germinación de Especies Leñosas Chilenas. Revista Ciencias Forestales, 1: 31-41.
- Serra, MT. Gajardo, R & Cabello, A. (1986). Gomortega keule (Mol.) Baillon. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha técnica de especies amenazadas. Corporación Nacional Forestal. Chile.
- Ministerio de Agricultura. (1995). Declara monumento natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del Sur, Belloto del Norte y Ruil. Decreto Supremo N° 13 de 1995, Ministerio de Agricultura, Chile.
- Ficha de especie: queule (Gomortega keule). (2007). Inventario Nacional de Especies. Ministerio de Medio Ambiente, Chile.
- Muñoz-Concha, D., & Davey, M. R. (2011). Gomortega keule, the neglected and endangered Chilean fruit tree. European journal of forest research, 130(5), 677-693.
- Aizen MA, DP Vazquez & C Smith-Ramírez (2002) Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. Revista Chilena de Historia Natural 75: 79-92.





ESPECIES AMENAZADAS  
**ZORRO DE DARWIN**  
*(Lycalopex fulvipes)*

2



# LA ESPECIE

## ZORRO DE DARWIN (*Lycalopex fulvipes*)

En Chile existen tres especies de zorros: el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), el zorro gris o chilla (*Lycalopex griseus*) y el zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*), todos pertenecientes al género *Lycalopex*<sup>3</sup>. El zorro de Darwin es uno de los tres cánidos más pequeños de Chile, y a su vez uno de los más pequeños del mundo<sup>1</sup>.

El zorro de Darwin posee una longitud que fluctúa entre los 52-67 cm, y un peso de 1,8-4 kg<sup>2</sup>. Se reconoce a simple vista por su pelaje, el cual es de una coloración negra azulada en casi todo el cuerpo, exceptuando sus patas blanquecinas, y la parte baja de la mandíbula y las orejas, que son de un llamativo café rojizo. Además, tiene una cola casi la mitad de corta que los zorros Culpeo y Chilla, por lo que es más fácil reconocerlo. Con respecto a las diferencias visuales entre machos y hembras, se ha encontrado que son mínimas. Por eso, a simple vista, es muy difícil diferenciar uno del otro<sup>3,4</sup>.



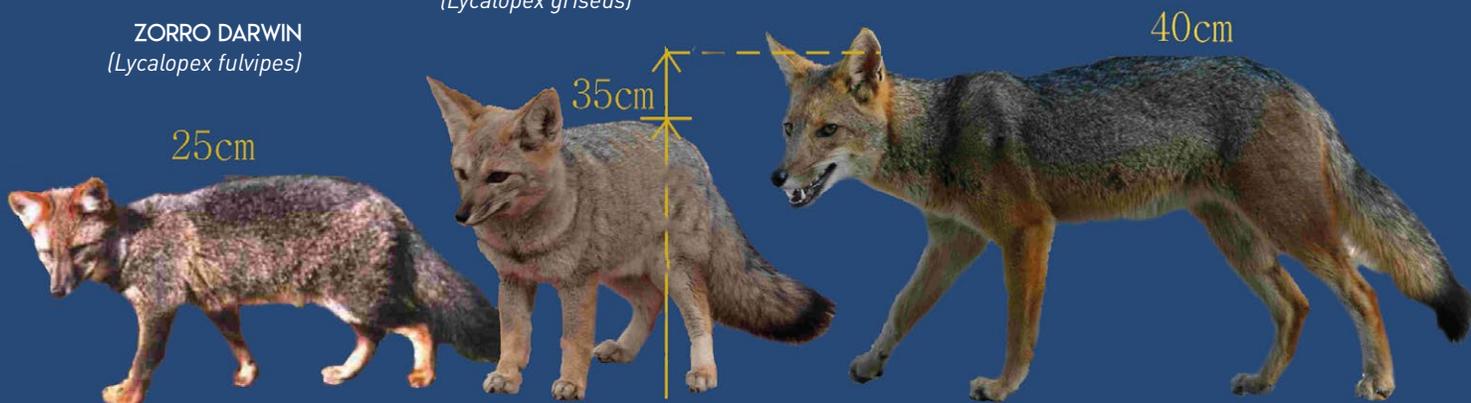
Zorro de Darwin: Ministerio del Medio Ambiente

El zorro de Darwin es el único cánido (familia de los perros, lobos y zorros) endémico de Chile. Es decir, sólo se encuentra de forma silvestre en las tres zonas de Chile donde se ha descrito. El zorro de Darwin, o zorro de Chiloé también es llamado “zorro azul”, por el distintivo color de su pelaje. En lengua huilliche, “zorro azul” se traduce como payneguru y en mapudungún se le conoce como paynengürü, que significa zorro celeste.

ZORRO DARWIN  
(*Lycalopex fulvipes*)

ZORRO GRIS  
(*Lycalopex griseus*)

ZORRO CULPEO  
(*Lycalopex culpaeus*)



# DÓNDE VIVE

Al menos tres poblaciones del zorro de Darwin han sido reconocidas en Chile<sup>4</sup>; una de ellas, en la Cordillera de Nahuelbuta, otra en la Región de los Ríos y una última población en los bosques de la Isla grande de Chiloé<sup>20</sup>. En este territorio, este pequeño cánido habita en ecosistemas de bosque templado lluvioso, de preferencia densos, con un sotobosque bien marcado y un alto grado de humedad<sup>5</sup>, donde predomina el roble, la araucaria y algunas especies con hojas perennes, como el ulmo y el tineo<sup>6</sup>. En estos bosques, también comparte hábitat con una gran diversidad de mamíferos, entre los que destaca el puma, el chingue, el gato güiña y los zorros chillá y culpeo<sup>7</sup>.



**El sotobosque corresponde a un nivel del bosque, representado por especies vegetales de tamaño intermedio, como helechos y quilas. Es un estrato muy denso, que recibe poca luz, debido a la sombra que generan los árboles de mayor tamaño. En estos bosques donde el zorro de Darwin transita, se alimenta y reproduce.**

PRESENCIA DE ZORRO DE DARWIN EN LAS REGIONES DE BIOBÍO Y ARAUCANÍA

**Nuevos hallazgos**  
Parque Oncol  
Parque Nacional Alerce Costero o Reserva Costera Valdiviana

Fuente: Farías, A., Jiménez, J., Moreira, D., Cabello, J. & Silva, E. 2016. *Lycalopex fulvipes*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2.



El ecosistema de la Cordillera de Nahuelbuta (en mapudungun "tigre grande") que habita el zorro de Darwin, corresponde a un bosque costero de tipo valdiviano. Esta cordillera funciona como una barrera ante los vientos que vienen desde el mar, los cuales han permitido generar un ambiente único con temperaturas y humedad constantes. Este ecosistema, tremendamente rico en biodiversidad aloja un 10% de la población total de este zorro en Chile, que corresponde a alrededor de 88 individuos<sup>8</sup>.

Nuevos hallazgos señalan que el zorro de Darwin también está presente en la Cordillera de la Costa Valdiviana<sup>9,10,11</sup> y en las cercanías de la desembocadura del río Maullín, aunque aún no se conoce con exactitud la cantidad de individuos presentes en esta zona.

Si bien el zorro de Darwin se considera una especie asociada a los bosques, se ha observado que algunos individuos "entran y salen del océano" en búsqueda de alimento, lo que indica que también está presente en ecosistemas costeros. Aquí, la observación directa de huellas de zorros a lo largo y ancho de las playas arenosas en Ahuenco y su consumo de crustáceos hablan de un uso del hábitat mucho más amplio del que se pensaba<sup>4,12</sup>.



**El zorro de Darwin fue descubierto por Charles Darwin el 6 de diciembre de 1834, en la Isla de Chiloé, mientras viajaba en el Beagle<sup>13</sup>. Lo clasificó por error como un tipo de zorro chilla, pero análisis posteriores confirmaron que el zorro de Darwin es efectivamente una especie distinta y única.**



## SU ALIMENTO

La dieta del zorro de Darwin está basada en frutos y pequeños vertebrados<sup>1</sup>. Entre los vertebrados que consume, destaca el ratón de colilarga (*Oligoryzomys longicaudata*)<sup>12</sup>, justamente el roedor que nos transmite el temido virus del hanta.

Además, es una especie oportunista, pues su dieta varía de acuerdo con los organismos disponibles según la época del año. De este modo, se puede encontrar consumiendo aves, insectos, semillas y frutos. Por este motivo, el zorro de Darwin es un componente fundamental de las comunidades del bosque templado: controla la población de otras especies animales, consume distintas especies vegetales y dispersa sus semillas en el territorio. Es común ver a los zorros extraer los frutos de ciertas plantas parándose hacia atrás y usando el hocico y los dientes entre las patas traseras, mientras separan las hojas espinosas con la espalda.

Se ha encontrado que la dieta del zorro de Darwin es mucho más diversa dentro de las áreas protegidas que fuera de ellas. Esto, principalmente debido a que existen animales que, como el zorro de Darwin, están mucho menos presentes en zonas externas al bosque, como el pudú o el monito del monte.

El zorro de Darwin suele transitar de forma solitaria por el bosque. Sin embargo, se ha encontrado que un mismo territorio es transitado por varios machos y hembras, lo que descarta que sea un animal territorial<sup>1</sup>. Su mayor actividad se produce durante la noche y la mañana, pero a medida que se acerca a zonas boscosas no degradadas, se puede encontrar activo durante todo el día. En estos lugares se alimenta y utiliza troncos huecos de árboles caídos como madrigueras o refugios de paso<sup>3</sup>.



### ¿CÓMO SE ESTUDIA LA DIETA DE LOS ANIMALES?

La manera más directa de identificar qué organismos consume un animal es evaluar sus fecas. Para lograrlo, se recorren los senderos y hábitats de la especie, se colectan muestras de fecas y se llevan a un laboratorio. Ahí, se desarma con cuidado la feca, separando plumas, insectos, frutos u otros elementos que permitan identificar qué es lo que consumió el animal.



# REPRODUCCIÓN

La actividad reproductiva del zorro de Darwin en la Cordillera de Nahuelbuta ocurre a fines de invierno e inicios de primavera<sup>3</sup>. Sin embargo, en la población de la Isla de Chiloé, la reproducción, ocurre a finales de primavera e inicios de verano. Durante el apareamiento, la hembra y el macho permanecen juntos muy pocos días, y una vez preñada, la hembra se refugia en guaridas rocosas, inmersas en zonas de difícil acceso del bosque nativo<sup>3</sup>.

En cada evento reproductivo, las hembras pueden parir entre 2 a 3 crías y después del destete las hembras tienden a pasar menos tiempo con sus crías. En este momento, sin embargo, comienza el protagonismo del padre, el que pasa el mayor tiempo acariciando y jugando con sus crías. Lamentablemente, no existen antecedentes que expliquen cómo es el comportamiento de las crías y cómo ocurre su proceso de independencia del núcleo familiar durante su desarrollo<sup>3</sup>.



# AMENAZAS

No cabe duda de que la población del zorro de Darwin de la Cordillera de Nahuelbuta es frágil. Esto no sólo se debe a su pequeña superficie, sino porque la cordillera posee una condición de "isla", que la mantiene desconectada de otras poblaciones. De hecho, la población de zorros de Darwin de Chiloé, está a 600 kilómetros de distancia. Además, la Cordillera de Nahuelbuta ha sido y sigue siendo escenario de distintas prácticas y actividades que amenazan de forma directa los ecosistemas y el reducido número de zorros de Darwin que habitan esa zona. Estas amenazas corresponden a la fragmentación y destrucción del hábitat, la introducción de especies exóticas invasoras y la sobreexplotación de especies.



## **Fragmentación y destrucción del hábitat.**

Los profundos cambios en el uso del suelo que han ocurrido durante los últimos 50 años han afectado el ecosistema de bosque nativo, componente esencial para la sobrevivencia del zorro de Darwin. La destrucción de estos

**A diferencia de otros mamíferos, el zorro de Darwin prefiere el bosque profundo y el sotobosque como hábitat<sup>15</sup>. Esta preferencia de hábitat lo hace incluso más sensible a los cambios, debido a que no utiliza sectores afectados por tala, plantaciones y actividad agrícola.**

suelos, destinados a la agricultura, la ganadería y la industria forestal, afectan directamente su bienestar y reproducción<sup>14</sup>.



**La construcción de carreteras, caminos y accesos** también fragmentan y degradan el hábitat del zorro de Darwin. Además, generan un mayor riesgo de atropellamientos. Por ejemplo, a las afueras del Parque Nacional Nahuelbuta, se han visto ejemplares cercanos a los estacionamientos y a turistas dándoles alimentos.



**El zorro de Darwin es poco temeroso del ser humano**, por lo que es capaz de acercarse a las casas en el campo o a trabajadores, quienes les proporcionan alimento. Su carácter confiado lo expone a otras amenazas, como su caza, atropellamiento y ataque de perros abandonados<sup>16</sup>.



**La presencia de perros** en áreas silvestres protegidas y bosques no protegidos se ha convertido en una de las amenazas más importantes para el zorro de Darwin, pues lo persiguen y atacan, causándole heridas que pueden llegar a ser mortales. Además, el encuentro entre zorros y perros que no poseen controles sanitarios, favorecen el contagio de enfermedades como el parvovirus o distemper, que lo debilitan y disminuyen su capacidad de reproducción. El contacto entre zorros y perros sigue aumentando, y con ello, la cantidad de parásitos y bacterias que le puede contagiar. De hecho, recientemente se descubrió que zorros de Darwin pertenecientes a la Isla de Chiloé, están infectados con mycoplasma hemotrópico, un agente infeccioso que también causa anemia en perros y gatos<sup>17</sup>.

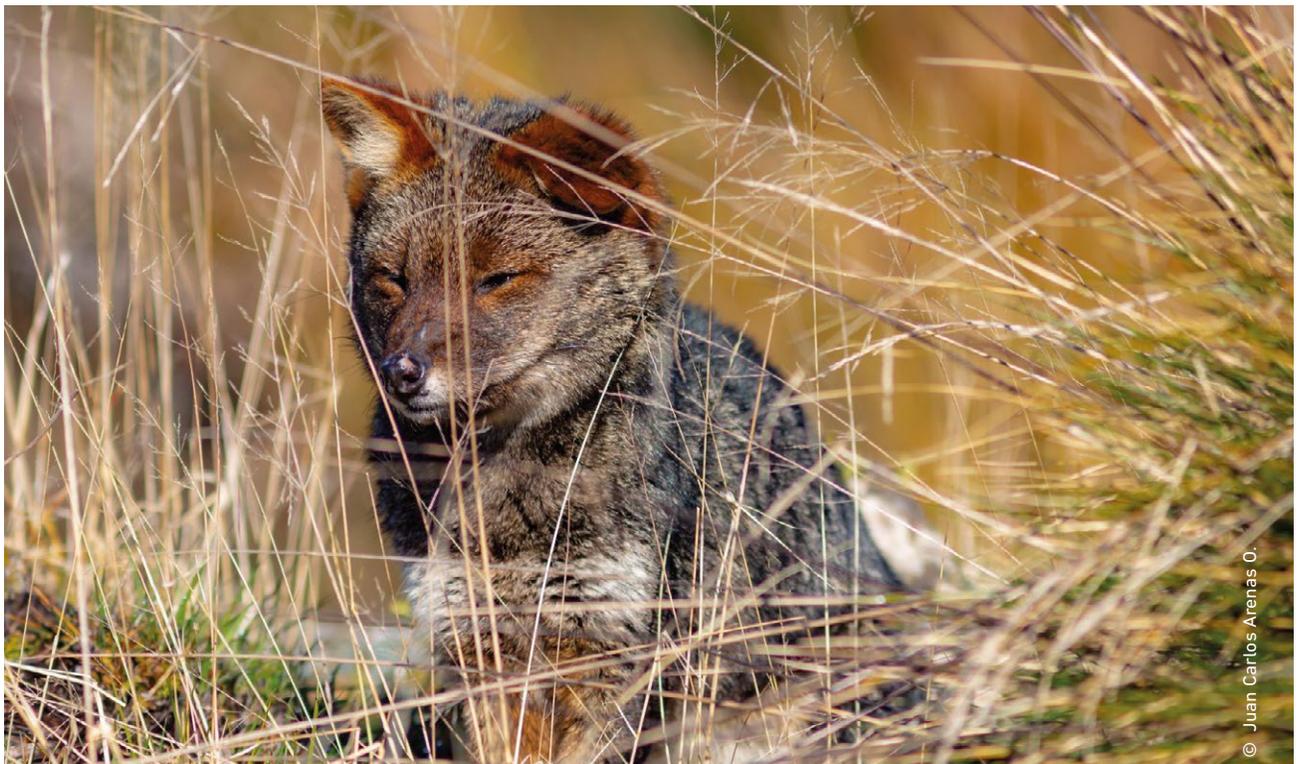


La **sobreexplotación** ocurre cuando la caza o extracción de una especie supera su capacidad de recuperación; es decir, la población disminuye hacia la extinción. En el caso del zorro de Darwin, testimonios indican que su búsqueda y caza era frecuente, pues su piel era muy solicitada por la industria peletera<sup>3</sup>. La población del zorro de Darwin en la Cordillera de Nahuelbuta es tan pequeña, que la pérdida de apenas **un individuo afecta profundamente la sobrevivencia** de este animal en la zona. Por ello, es importante evitar la caza ilegal de sus individuos en zonas donde el humano y esta especie se encuentran.



El zorro de Darwin es una **especie sensible a los impactos sobre el bosque nativo**, el que está sujeto a constantes perturbaciones. Esto, además del pequeño tamaño de sus poblaciones, y la gran distancia que existe entre ellas, motivó que el año 2007, esta especie fuese declarada en peligro de extinción.

**La Ley N° 19.473 indica que la caza del zorro de Darwin está prohibida en todo su rango de distribución y está penada con una multa de 1 a 25 UTM y presidio en su grado medio a menor<sup>19</sup>.**



© Juan Carlos Arenas O.



# ¿CÓMO PROTEGERLO?

La situación actual del zorro de Darwin es crítica. Si se mantienen estas amenazas, la población de la Cordillera de Nahuelbuta arriesga su desaparición. Por lo tanto, es necesario tomar medidas para conocer más sobre la biología, comportamiento y ecología, así como generar futuras directrices para evitar su desaparición.



© Javier Cabello

## Evitar transitar por el bosque con mascotas.

Los parásitos y microorganismos de estos animales son muy contagiosos. Por eso evita el contacto entre perros y el zorro. Si vives cerca de bosques o áreas silvestres, vacuna a tus mascotas y mantén sus controles sanitarios al día. La **tenencia responsable de mascotas** es la mejor manera proteger al zorro de Darwin.

Si crías animales domésticos, mantenlos en zonas delimitadas y separadas de la fauna silvestre.

## TENENCIA RESPONSABLE

### REFERENCIAS

1. Iriarte, A., Jaksic, F.M. (2012). *Lycalopex fulvipes*. En: Los carnívoros de Chile: 148-153.
2. Iriarte, J.A. (2008). *Mamíferos de Chile*. Lynx Ediciones. Barcelona, España, 420 pp.
3. Jiménez, J.E. & McMahon, E. (2004). *Pseudalopex fulvipes*. In: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann, and D.W. Macdonald (eds), *Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*, IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
4. Jiménez, J.E. (2007). Ecology of a coastal population of the critically endangered Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on Chiloé Island.
5. Instituto Nacional de Estadísticas. (2007). Región de la Araucanía, División política, administrativa y censal. Instituto Nacional De Estadísticas. URL: <http://www.inearaucania.cl>. Consultado: Abril 10, 2016.
6. Wolodarsky-Franke, A & Díaz, S. (2011). Cordillera de Nahuelbuta. Reserva Mundial de Biodiversidad. Valdivia, Chile: WWF
7. Briones, R & Moreira- Arce, D (s.f). Presentación: Bases ecológicas Bases ecológicas ecológicas para la conservación conservación del Zorro del Zorro Chilote en la Cordillera de Nahuelbuta. Curso de Conservación y Manejo de Cánidos.
8. Ministerio de Medio Ambiente. (2007). Ficha de Clasificación Zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*). Inventario Nacional de Especies, Chile.
9. D'elía, G., Ortluff-Trautmann, A., Sánchez, P., Guíñez, B., Varas, V. (2013). A new geographic record of the endangered Darwin's fox *Lycalopex fulvipes* (Carnivora: Canidae): Filling the distributional gap. *Revista Chilena de Historia Natural* 86(4): 485-488.
10. Farías, A.A., Sepúlveda, M.A., Silva-Rodríguez, E.A., Eguren, A., González, D., Jordán, N. I., Ovando, E., Stowhas, P. & Svensson, G.L. (2014). A new population of Darwin's Fox (*Lycalopex fulvipes*) in the Valdivian Coastal Range. *Revista Chilena de Historia Natural*, 87: 1-3.
11. Silva-Rodríguez, E.A., Ovando, E., González, D., Zambrano, B., Sepúlveda, M.A., Svensson, G.L., Cárdenas, R., Contreras, P., Farías, A.A. (2018). Large-

Es necesario que, tanto a nivel escolar como sociedad, comprendamos lo importante que es promover el **cuidado del entorno natural que nos rodea**. La Cordillera de Nahuelbuta es una de las áreas naturales de Chile más reconocidas. Es una zona de gran belleza escénica, que nos otorga muchos beneficios. La degradación de este ecosistema causa un gran daño a todas las especies silvestres de la zona, pero aún más daño a las personas que nos beneficiamos de él.

## CONÓCELO

Para ayudar a la conservación del zorro de Darwin en la Cordillera de Nahuelbuta, es esencial proteger la integridad ecológica de su hábitat. Para lograrlo, **sé cuidadoso dentro del bosque**: no destruyas la vegetación del sotobosque al realizar visitas o colectas de bienes no madereros.

Así también, adopta todas las medidas que sean necesarias para **evitar incendios forestales**.

## CUIDA EL BOSQUE

Actualmente, existen diversos **programas e iniciativas** que buscan recuperar las poblaciones de zorro de Darwin en Nahuelbuta.

La invitación es a hacerse parte de estos programas desde nuestro rol en la sociedad y contribuir a la recuperación de esta pequeña, pero importante población.

## PARTICIPA

- scale assessment of the presence of Darwin's fox across its newly discovered range. *Mammalian Biology* 92: 45-53. DOI: 10.1016/j. mambio.2018.04.003.
12. Elgueta, E.I., Valenzuela, J. & Rau, J.R. (2007). New insights into the prey spectrum of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes* Martin, 1837) on Chiloé Island, Chile. *Mammalian Biology*, 72: 179-185.
  13. Cabello, V. (2015). Medidas Corporales del Zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*), especie en peligro de extinción, en la Isla de Chiloé. Tesis de título. Universidad Austral de Chile.
  14. Sánchez, P., Guíñez, P., Cárcamo, J. and Rojas, C. (2014). Conservación de zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*) implementando medidas de mitigación a sus principales amenazas en el Parque Nacional Nahuelbuta, Región de La Araucanía. *Biodiversidata*, 2: 83-88.
  15. Moreira-Arce, D., Vergara, P.M., Boutin, S., (2015). Diurnal human activity and introduced species affect occurrence of carnivores in a human-dominated landscape. *Plos One* 10 (9), e0137854.
  16. Jiménez, J. (2005). El enigmático zorro de Darwin. en Cecilia Smith-Ramírez, Juan J. Armesto y Claudio Valdovinos (eds.). *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, 708 pág.
  17. Cabello, J., Altet, L., Napolitano, C., Sastre, N., Hidalgo, E., Dávila, J. A., & Millán, J. (2013). Survey of infectious agents in the endangered Darwin's fox (*Lycalopex fulvipes*): High prevalence and diversity of hemotrophic mycoplasmas. *Veterinary microbiology*, 167(3-4), 448-454.
  18. Corporación Nacional Forestal. (2015). Normativa para el manejo de perros y otras mascotas en las áreas silvestres protegidas administradas por CONAF. Santiago, Chile.
  19. Servicio Agrícola y Ganadero. (2017). Ley N°19.473 y su Reglamento, Chile.
  20. Farias, A. A., Sepúlveda, M. A., Silva-Rodríguez, E. A., Eguren, A., González, D., Jordán, N. I., ... & Svensson, G. L. (2014). A new population of Darwin's fox (*Lycalopex fulvipes*) in the Valdivian Coastal Range. *Revista chilena de historia natural*, 87(1), 3.





ESPECIES AMENAZADAS  
**HUEMUL**  
(*Hippocamelus bisulcus*)



# LA ESPECIE

## **HUEMUL** (*Hippocamelus bisulcus*)

El huemul es uno de los tres ciervos nativos que existen en Chile, además del pudú (*Pudu puda*), que habita ecosistemas de bosques costeros y precordilleranos entre Curicó y Aysén; y la taruca (*Hippocamelus antisensis*), que habita en sectores andinos y precordilleranos de Chile, Bolivia y Perú. Por su parte, el huemul habita desde las regiones de Ñuble hasta la Región de la Antártica Chilena. El extremo norte de su distribución se ubica en los Nevados de Chillán-Laguna del Laja (36° a 37° 30' lat. S., Biobío) y el extremo sur en la Península de Brunswick (54° lat. S., Magallanes y Antártica Chilena)<sup>1,2,3</sup>. Esta distribución se puede resumir en tres zonas: zona nevados (Chillán), zona sur (La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y norte de Aysén) y zona austral (sur de Aysén y Magallanes)<sup>1,2,3</sup>.

El huemul es un animal robusto, de pelaje grueso y denso. Puede alcanzar una altura de hasta un metro y un peso de 90 kilos aproximadamente durante su adultez. Además, los machos se diferencian físicamente de las hembras, pues en su adultez, los machos presentan una característica mancha de color gris en su cara en forma de "Y" al igual que unas grandes astas, generalmente bifurcadas, que se desarrollan a los seis meses de edad<sup>4</sup>. En su primer año de vida, se mantienen simples, pero luego de la primera sustitución, la asta crece bifurcada y va aumentando de tamaño y grosor a medida que el animal envejece<sup>5</sup>. En cambio, las hembras no poseen astas y por lo general se les reconoce porque tienen un menor tamaño que los machos y por estar siempre acompañadas por sus crías y pareja.

## PARECE PERO NO ES



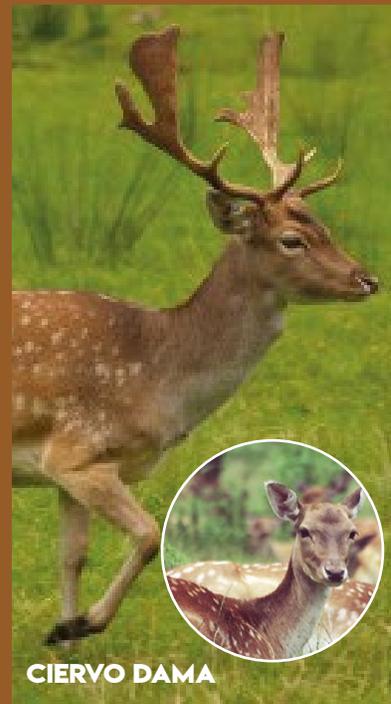
**HUEMUL**

Especie endémica de Chile que está en peligro de extinción.



**CIERVO ROJO**

Especie Exótica Invasora que depreda bosques y vegetación. Es vector de enfermedades y desplaza a especies nativas en peligro como el huemul y al pudú.



**CIERVO DAMA**

Especie Exótica Invasora que es vectora de enfermedades. Además depreda bosques y vegetación. Desplaza a especies nativas en peligro como el huemul y al pudú.

# DÓNDE VIVE

En Chile, existen poblaciones de huemul en los nevados de Chillán (zona centro) y en los Andes patagónicos (extremo sur). La población de los nevados de Chillán se desarrolla en ecosistemas que marcan la transición desde sistemas más bien mediterráneos a sistemas templados, lo que le otorga condiciones casi únicas. Este lugar entrega una belleza escénica incomparable, que ha dado paso a una gran diversidad de especies animales con las que el huemul comparte su hábitat, tales como zorros, aves rapaces, anfibios y lagartos, entre otras. Aquí, el huemul prefiere hábitats asociados a bosque, combinado con sectores rocosos y de fuertes pendientes que le ofrezcan buenas fuentes de alimentación y elementos de protección contra depredadores como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el puma (*Puma concolor*)<sup>4</sup>.

El nombre “huemul” deriva del mapudungun, y significa “seguir a otro”, por el modo que tiene esta especie de moverse y escapar. En cambio, el pueblo tewelche los llamo shoam, sunam o shonan, lo que significa “ciervo patagónico”. Mas hacia el extremo sur, los kawashkar lo denominaron yekchal o jekcal, que significa “se lo mata a pedradas”, en referencia al modo en que solían cazarlo. Finalmente, los españoles lo rebautizaron como ciervo andino, haciendo alusión a especies que ya conocían en el viejo continente.

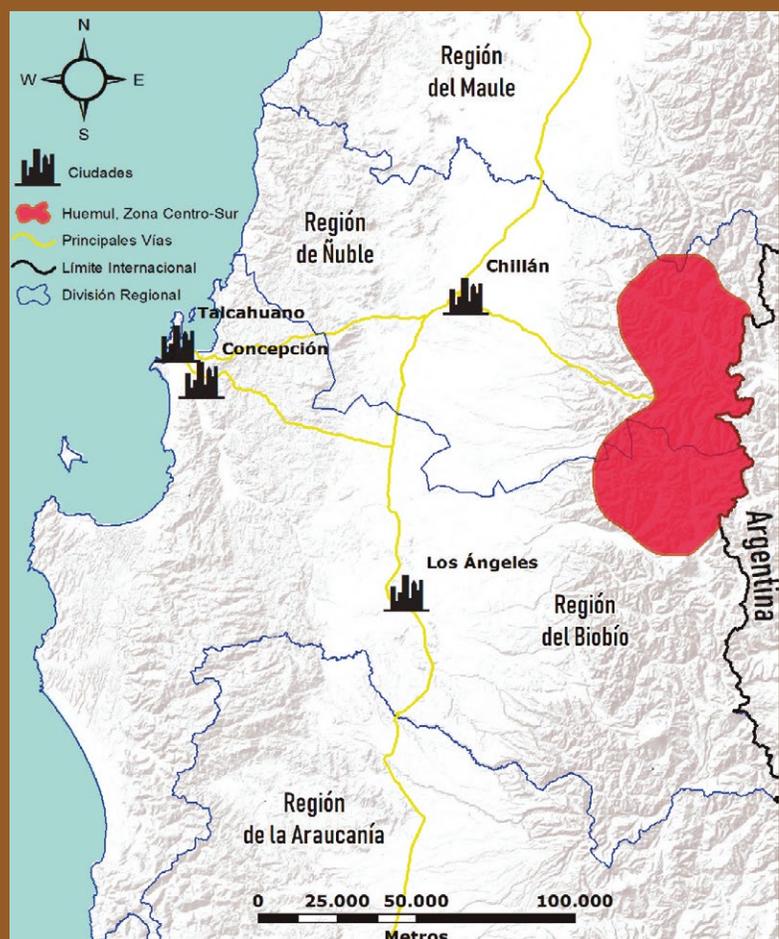
## DISTRIBUCIÓN HUEMUL REGIONES DE BIOBÍO Y ÑUBLE

- Rango Actual
- Rango Histórico

Nevados de Chillán

Patagonia

Fuente: Elaboración propia.



# SU ALIMENTO

Dentro de su hábitat, se ha visto que el huemul tiende a ser más activo en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde. Sin embargo, durante el verano, este rango horario se amplía, ya que los ambientes comienzan a ser más calurosos. En estas condiciones, el huemul trata de pasar gran parte del tiempo bajo la sombra de arbustos y matorrales. También se acerca a cursos de agua, como esteros o arroyos, los que utiliza para refugiarse de la amenaza de sus depredadores.

El huemul busca alimentos que le resulten nutritivos, entre los que destacan algunas hierbas como la paramela (*Adesmia emarginata*), el notro (*Embothrium coccineum*), ñirre (*Nothofagus antarctica*), la leña dura (*Maytenus magellanica*) y el chilco (*Fuchsia magellanica*). Al parecer, el huemul tiende a comer más hierbas durante el verano. En invierno, cuando la nieve cubre el suelo, se desplaza a menores altitudes, donde se alimenta de especies más leñosas. Todas

estas son especies típicas de dos ecosistemas que se integran en esta zona: la vegetación esclerófila de la zona central y el bosque templado de la zona sur.

Los huemules logran alimentarse de diversas hierbas gracias a la forma de su mandíbula, angosta y pequeña, que le permite seleccionar sólo ciertos brotes de las especies vegetales. Dependiendo de la época del año puede comer más de 145 especies, que logra digerir gracias al proceso de rumia, donde primero mastica y traga una gran parte del alimento, hasta llenar su primer estómago. Luego, regurgita y remastica el bolo alimenticio, para dividirlo en partículas más pequeñas, que finalmente pueden ser procesadas en el estómago propiamente tal. Así como las frutas y verduras que consume el humano, la dieta anual del huemul depende de la disponibilidad estacional de las distintas hierbas y arbustos presentes en los bosques que habita.



© Rodrigo López Rübke, Aumen

# REPRODUCCIÓN

**La reproducción del huemul comienza a partir de los tres años, y desde entonces, las hembras paren una vez al año<sup>4</sup>.** Para anunciar su presencia en un lugar, el macho deja marcas de olor a través de las glándulas que tiene debajo de sus ojos, en la frente, cola y los talones. Al frotarlas sobre arbustos y renovales se comunica de modo indirecto con sus futuras parejas, pero al mismo tiempo deja huellas visibles como cortezas raspadas y ramas rotas de lenga (*Nothofagus pumilio*), ñirre (*Nothofagus antártica*) y coihue (*Nothofagus dombeyi*) para hacerse notar. El celo comienza alrededor de la temporada de otoño y el periodo de gestación va desde los siete a ocho meses. Las hembras paren una cría o cervatillo por año, las cuales nacen con un color uniforme y sin manchas<sup>4</sup>.

**Las hembras también atraen al macho por medio de la secreción de hormonas.** En algunos casos es tan fuerte, que incluso puede llegar a montar o ser montada por otras hembras o sus crías. Este llamado ocurre en un periodo corto, entre la segunda quincena de marzo y la primera de abril; sin embargo, las fechas de inicio y fin pueden variar según la ubicación de la especie, y la capacidad del macho de reconocer la señal<sup>5</sup>. Con el transcurso del tiempo, se establecen parejas más estables, pero igualmente pueden llegar al área otros machos, razón por la que cual en otoño el huemul dedica todo su tiempo y atención a la hembra, permaneciendo cerca de ella constantemente.

A diferencia de otras especies, como el invasor ciervo rojo (*Cervus elaphus*), el huemul no forma harenes donde un macho domina un grupo de hembras; es él quien debe seguir a una hembra, estimularla y permanecer con ella todo el tiempo necesario hasta que esté receptiva. Sólo después, queda libre para ir en busca de otra posible compañera<sup>5</sup>.

**Los bosques y sus ecosistemas asociados nos ofrecen distintos beneficios directos e indirectos, como alimentos, el mejoramiento del aire o la calidad en el agua y la creación de nuevos ecosistemas, como el fondo de un árbol, el espacio entre líquenes o el lecho de un río. Por eso, al proteger los ecosistemas del huemul, también protegemos a las otras especies que viven allí, incluyendo a los humanos<sup>5</sup>.**



**En los años 80 el huemul fue declarado extinto en la Región de los Ríos. Debido a la baja cantidad de individuos presentes en los nevados de Chillán y la gran distancia que existe entre esta población y las poblaciones de huemul en la Patagonia, se hace esencial no sólo promover la sobrevivencia de esta especie, sino que también velar por su reproducción.**

# AMENAZAS

La población de huemules en los nevados de Chillán ha sido monitoreada hace más de 40 años por CONAF, CODEFF, investigadores y empresas forestales a través de campañas en terreno y el uso de cámaras trampa. Al respecto, el Plan Nacional de Conservación del Huemul (2008- 2012) indica que los avistamientos en el sector norte de los nevados de Chillán han disminuido progresivamente desde los años 80 hasta el 2007<sup>12</sup> (ver gráfico).

Estudios de años posteriores confirman la fragilidad de esta población, con datos que estiman una disminución de un 56% en el área de presencia de huemules en los nevados de Chillán. Esta situación se hace aún más crítica al considerar que apenas el 39,3% de esta superficie coincide con áreas silvestres protegidas, como la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja<sup>13</sup>. Es decir, más de la mitad de los huemules presentes en el sector de los nevados de Chillán están fuera de áreas protegidas, donde se ven expuestos a la presencia de distintos tipos de amenaza.



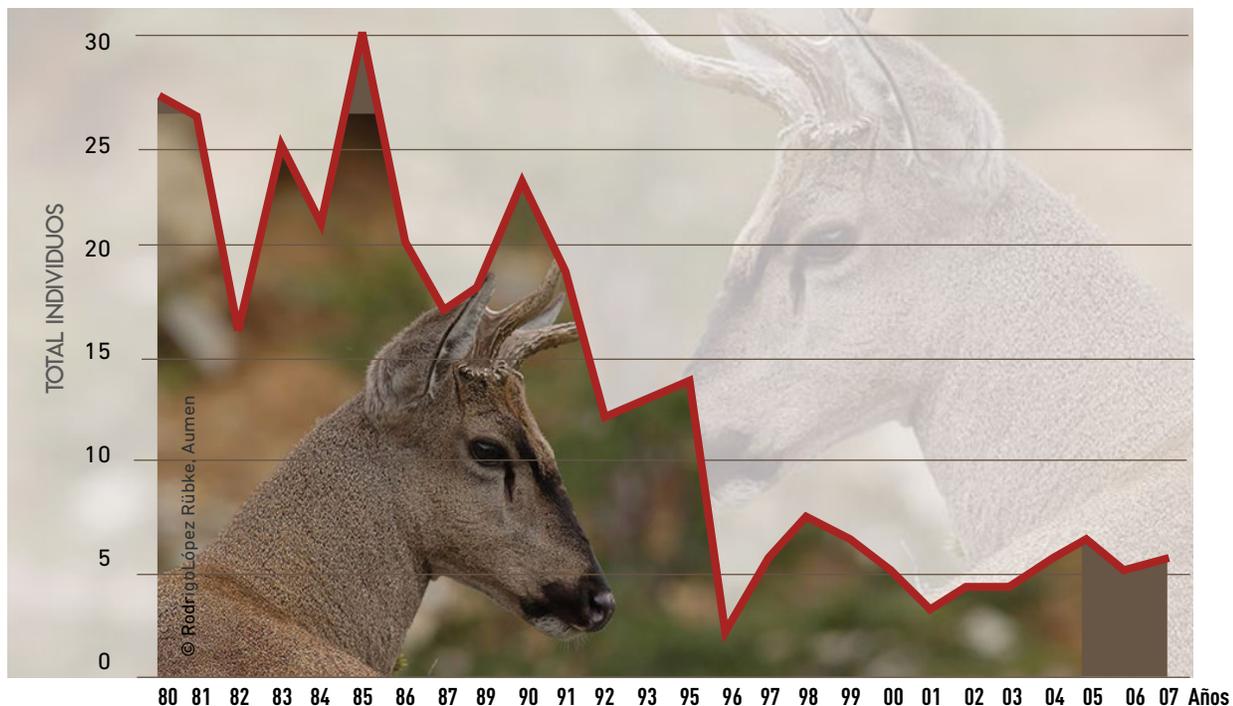
Una de las principales amenazas que afectan al huemul en su hábitat natural, es la **introducción de ganado en áreas protegidas**. Estos animales consumen la fuente de alimento del huemul y lo desplazan de su hábitat, eliminan la cobertura protectora del suelo a causa del pisoteo y le transmiten enfermedades y parásitos<sup>4</sup>.



Con respecto a las **enfermedades que el ganado transmite a los huemules**, destaca la sarna bovina, una infección parasitaria muy frecuente en animales descuidados, que afecta a la piel y la caída del pelo, la aparición de costras y la descamación de la piel del animal. Otra enfermedad infecciosa es la linfadenitis caseosa, la que proviene del ganado ovino y caprino y se manifiesta con la aparición de abscesos y protuberancias<sup>8</sup>. Estas enfermedades han sido descritas solo en la Patagonia, donde hay mucho más huemules que en Chile central. Por ello, es esencial disminuir la incidencia de animales domésticos y de ganado sobre los ecosistemas del huemul.

## AVISTAMIENTO DE HUEMULES EN LA ZONA SUR DE LOS NEVADOS DE CHILLÁN DURANTE LOS AÑOS 1980-2007.

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan Nacional de Conservación del Huemul (2008 - 2012).





Aunque las **infecciones y parásitos** no causan la muerte directa del huemul, sí pueden llevar a su debilitamiento y pérdida de su capacidad de reproducción.

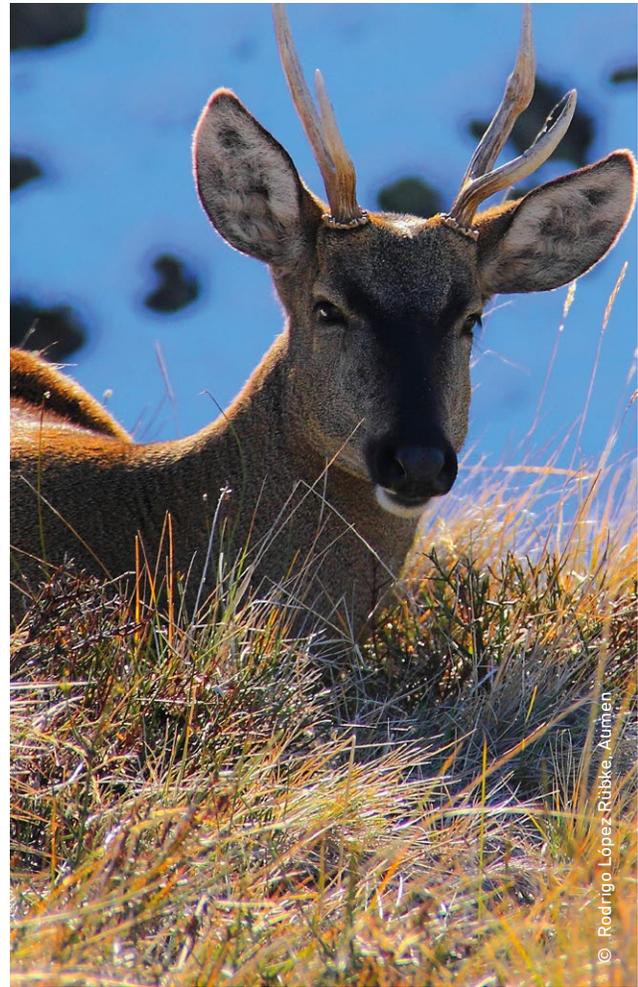
A pesar de que el impacto del ganado sobre las poblaciones del huemul es reconocido, la presencia de estos animales domésticos en zonas habitualmente transitadas por huemules no deja de aumentar. Incluso, en zonas protegidas como la Reserva Huemules de Niblinto, se ha registrado su entrada no autorizada, lo que es altamente perjudicial para esta y otras especies.



**Las Especies Exóticas Invasoras** (EEI) son especies introducidas por el ser humano, cuya expansión genera daños a los ecosistemas y especies<sup>9</sup>. Las EEI que tienen mayor impacto sobre el huemul son el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el perro (*Canis lupus familiaris*). El ciervo rojo arrasa con gran parte de la flora nativa de las zonas que habita el huemul; por lo tanto, compite e interfiere con sus fuentes de alimento, al mismo tiempo que le transmite parásitos. Por su parte, el jabalí, que fue introducido a Chile y liberado al medio natural en 1952<sup>10</sup> desplaza fuertemente al huemul en áreas naturales. Aunque aún se desconoce cómo ocurre dicho proceso, se cree que las posibles respuestas van desde la competencia por los recursos hasta conductas de territorialidad. Incluso, se ha propuesto que existe una posible depredación de crías de huemul por parte del jabalí<sup>4</sup>.



Con respecto a la **tenencia irresponsable de animales domésticos**, el uso de los perros para acompañar todo tipo de actividad o faena rural ha traído consigo un mayor factor de riesgo para la especie, ya que estos persiguen no sólo a los huemules, sino a gran parte de la fauna nativa, generando condiciones de estrés en los animales. Los ataques, que si bien no suelen ser mortales, los deja en un estado de vulnerabilidad frente a los desafíos que deben enfrentar en su entorno natural.



© Rodrigo López Rübke, Aumen



Finalmente, una amenaza que afecta al huemul, y a un gran número de especies silvestres, es el **atropellamiento dentro y fuera de las áreas protegidas**. Con el aumento de la población y la expansión de los centros urbanos, cada vez se crean más carreteras, que rodean o cruzan el hábitat del huemul. Si bien no es un riesgo común, ocurre uno o más casos al año, lo que puede significar un gran impacto sobre sus ya pequeñas poblaciones.

Dado que las amenazas actuales al huemul no han disminuido, y sus pequeñas poblaciones siguen fragmentándose, el año 2007 el huemul fue clasificado como en peligro de extinción (EN)<sup>11</sup>. Es por ello, que es esencial comenzar a crear iniciativas, desde la educación y difusión hasta la creación de planes de manejo, que permitan a autoridades y ciudadanos abordar esta problemática y ayudar a conservar las poblaciones de huemules que están siendo afectadas.



# ¿CÓMO PROTEGERLO?

Si bien existe poco contacto entre las poblaciones de huemul y el ser humano, nuestras actividades tienen el potencial de causar grandes impactos sobre esta especie, especialmente en los alrededores de los Nevados de Chillán. Por ello, existen varias acciones que podemos adoptar al visitar las áreas en las que el huemul está presente, que ayudarán a su conservación.

Si visitas áreas protegidas o territorios utilizados por el huemul, ten cuidado al transitar en vehículo, evita llevar animales domésticos y adopta una conducta "NDR" (no dejar rastro) al viajar y recorrer áreas silvestres.

**Proteger el hábitat del huemul es el primer paso para evitar su extinción.**

Así también, si observas un huemul en la carretera o en una zona silvestre no protegida, da aviso inmediato a profesionales de CONAF, SAG o MMA de tu Región.

## NO DEJES RASTRO

### REFERENCIAS

1. López, R., Serret, A., Faúndez, R. & Palé, G. (1998). Documento Estado del Conocimiento Actual de la Distribución del Huemul (*Hippocamelus bisulcus*, *Cervidae*) en Argentina y Chile. FVSA, WWF y CODEFF. 32 pp y mapas.
2. Vila, A., López, R., Pastore, H., Faúndez, R & Serret, A. (2004). Distribución Actual del Huemul en Argentina y Chile. CD-Rom WCS, CODEFF, FVSA, CONAF, APN.
3. Ruiz & Doberti Ltda. (2008). Informe II. Diseño de Plan Maestro de desarrollo de los destinos Reserva Nacional Magallanes – Cabo Froward, Provincia de Magallanes y "Puerto Natales - Campamento Británico", Provincia de Ultima Esperanza. Sendero de Chile, Región de Magallanes y Antártica Chilena, 203 pp.
4. Saucedo, C (2016). Una década de conservación del huemul. Boletín Vida Silvestre N°1. Conservación Patagónica. Agosto, 36 pp.
5. Aldridge, D., López, D., Saucedo, R., Vila, C., Rubén, A. (2005). Los Últimos Senderos del Huemul. Editorial: Enersis/Fundación Huinay, Santiago de Chile, 1ª Edición.
6. Burgos, M.(2017). Evaluación de los servicios ecosistémicos asociados al recurso hídrico: Cuenca del río Biobío como caso de estudio (tesis doctoral). Universidad de Concepción, Concepción- Chile.
7. Povilitis, A. (2002). El estado Actual del Huemul (*Hippocamelus bisulcus*, *Cervidae*) En Chile Central. Gayana 66: 59-68.2002.

Si vives cerca del hábitat del huemul y posees animales domésticos o de ganado, procura tener todos sus controles sanitarios al día y mantenlos libres de parásitos.

Al mismo tiempo, aplica principios de **tenencia responsable** con tus perros y gatos: mantén al día sus vacunas y no ingreses con ellos a áreas protegidas y silvestres.

**Un solo animal doméstico que se inserta en sistemas naturales es una amenaza para decenas de animales silvestres.**

## CRIANZA O TENENCIA RESPONSABLE

Una de las mejores maneras de colaborar con la conservación del huemul es aprender sobre él y comunicar nuestros hallazgos y conocimientos a nuestros conocidos.

**Una comunidad comprometida con la protección del huemul y los ecosistemas que habita es la mejor herramienta para evitar su extinción.**

## CONÓCELO

8. Morales, N., Aldridge, D., Bahamonde, A., Cerda, J., Araya, C., Muñoz, R., & Retamal, P. (2017). *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in Patagonian Huemul (*Hippocamelus bisulcus*, *Cervidae*). *Journal of wildlife diseases*, 53(3), 621-624.
9. Lizarralde, M. (2016). Especies exóticas invasoras (EEI) en Argentina: categorización de Mamíferos Invasores y Alternativas de Manejo. *Mastozoología neotropical*, 23(2), 267-277.
10. Skewes, O., Moraga, C., Arriagada, P., Rau, J. (2002). El jabalí europeo (*Sus scrofa*): Un invasor biológico como presa reciente del puma (*Puma concolor*) en el sur de Chile *Revista Chilena de Historia Natural*, vol. 85, núm. 2, 2012, pp. 227-232 Sociedad de Biología de Chile Santiago, Chile
11. Ministerio del Medio Ambiente. (2007). Ficha de Especie huemul (*Hippocamelus bisulcus*, *Cervidae*). *Inventario Nacional de Especies*, Chile.
12. Corporación Nacional Forestal; Servicio Agrícola y Ganadero; Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2009. *Plan Nacional de Conservación del Huemul (Hippocamelus bisulcus, Molina 1782) en Chile*. 2008 – 2012. 50 pp.
13. Hinojosa, A., Ramírez, E., Rojas, P y López, R. (2018) Extensión de la presencia y área de ocupación del huemul del sur (*Hippocamelus bisulcus*, *Cervidae*) en la zona central de Chile. *Revista Biodiversidata*, CONAF, pp. 59-71







# GUÍA DOCENTE

# 4

# PRESENTACIÓN

La siguiente propuesta de actividades se basa en los objetivos del Proyecto GEF para la Conservación de Especies Amenazadas, y tiene como propósito la conservación y valoración del huemul, zorro de Darwin y queule en ecosistemas críticamente amenazados de paisajes productivos de frontera de desarrollo de las regiones de Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía.

Las actividades surgen a partir de la lectura de las bases curriculares vigentes, que enmarcan el currículum de Educación Básica y Media y de la incorporación del modelo de pensamiento de la complejidad, el cual “destaca la necesidad de contemplar el mundo a partir de una nueva visión multidisciplinar, sistémica, interactiva y evolutiva”<sup>1</sup> y el enfoque constructivista que considera que el trabajo de aula “no está basado solamente en la lógica de la disciplina a la que pertenecen los contenidos que se quieren enseñar, sino también en la lógica del que aprende, que es quien tiene que construirlos”<sup>2</sup>.

Los fundamentos específicos sobre los cuales se han planteado las diferentes actividades son los siguientes:

- **El aprendizaje a través de la experiencia**

Los niños y niñas son sujetos activos que construyen su propia realidad social, por lo que la adquisición de conocimientos se logra a partir de la vinculación disciplinar y la experiencia, particularmente aquella que les permite una acción directa con el entorno, con las personas y con la cultura.

- **El trabajo educativo lúdico para la formación de conceptos**

A partir de la experimentación, el juego y la deducción, los estudiantes pueden desarrollar habilidades que permitan situar sus experiencias en un contexto determinado.

- **La afectividad como base para el aprendizaje**

Aprender a interactuar con otros, valorar la diversidad de opinión y trabajar en equipo permite

el desarrollo integral de niños y niñas, dando paso a la expresión de sus emociones, sentimientos y percepciones desde sus propias interpretaciones.

- **El aprendizaje como experiencia que tensiona cognitivamente**

Las experiencias de aprendizaje relevantes que logran tensionar cognitivamente a los estudiantes inciden en la creación de ideas, contenidos y conceptos, los cuales se reconstruyen desde la propia experiencia, desafiándolos a comprender la realidad en la que viven y se proyectan para co-construirla.

## ACERCA DE LAS ACTIVIDADES

- **Naturaleza**

Esta propuesta de actividades se concibe como una herramienta de apoyo al trabajo pedagógico docente. Es un material complementario destinado a promover la educación ambiental local.

- **¿A quiénes está dirigida?**

Estas actividades están dirigidas a docentes que trabajan con estudiantes de primer a segundo ciclo básico y enseñanza media.

- **Duración y periodicidad**

Si bien se sugiere una duración para cada actividad, ésta y su periodicidad dependerán del criterio y evaluación que haya realizado el/la docente en virtud del contexto en el que se desempeña.

- **Organización**

Las actividades están organizadas por Asignatura, Niveles y Objetivos de Aprendizaje generales que se pueden asociar al currículum escolar.

1. Gutiérrez, J. y Pozo, T. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Revista Iberoamericana de Educación N° 41. 2006, pp. 63 Descargado el 23 de Nov. de 2010. <http://www.rieoei.org/rie41a01.pdf>

2. Jorba, J. (1997). La regulación y autorregulación de los aprendizajes. Editorial Universidad de Granada. Madrid, pp. 32.

# LABERINTO EN EL BOSQUE

NIVEL: PRIMERO A SEGUNDO BÁSICO  
ASIGNATURA: MATEMÁTICA

2 HORAS PEDAGÓGICAS



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar la posición de objetos en un espacio bidimensional y generar rutas creativas que permitan unir dos o más elementos equivalentes.

### Materiales:

- Lápices de colores.
- Guía de apoyo 1,

## INDICACIONES

### INICIO

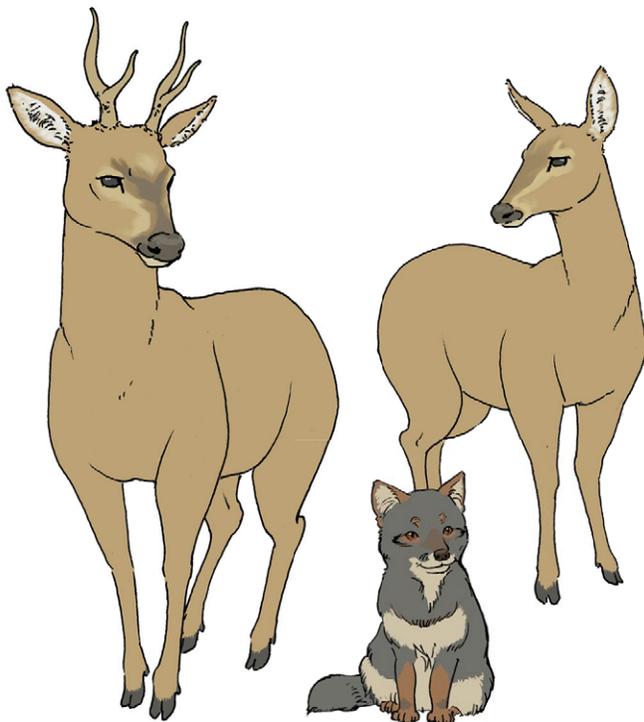
1. Relate a sus estudiantes que el bosque es el hogar de muchas especies, donde animales como el huemul o el zorro de Darwin juegan, se alimentan y duermen. Pero ambas especies no se alimentan de lo mismo: mientras que el huemul consume sólo plantas (ramitas de árboles y hierbas), el zorro de Darwin es capaz de comer insectos, frutas, hierbas y roedores.
2. Indíqueles que, en la actividad de hoy resolverán un laberinto para ayudar a un huemul y un zorrillo de Darwin a conseguir su almuerzo.

### DESARROLLO

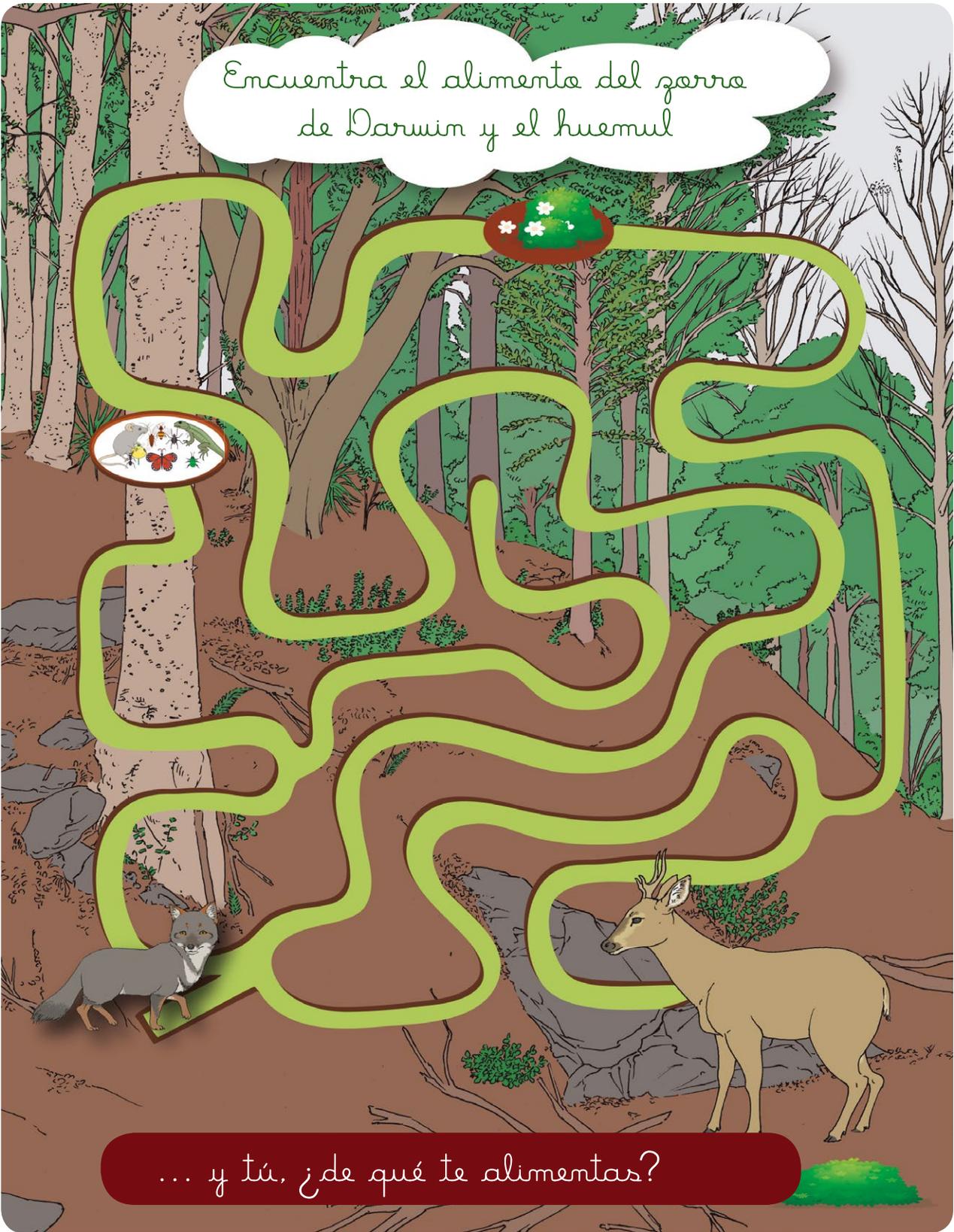
3. Entregue una fotocopia de la guía de apoyo 1 a cada estudiante. A continuación, ubíquese a la vista de todos, y explique cuales son los elementos del laberinto (animales en la entrada, alimentos en la salida).
4. Pida a sus estudiantes que tomen un lápiz de color y sigan el laberinto para unir cada especie con el alimento que le corresponde. Recorra la sala para ayudar a quienes tengan dificultades con la actividad.

### FINAL

5. Cuando todos los niños logren completar el laberinto, conversen acerca de los alimentos que lograron obtener para cada una de las especies y concluya la actividad otorgando algunos datos sobre la dieta de estos dos animales, y por qué es importante proteger los bosques y todas las especies que lo conforman.
6. Opcionalmente, al finalizar la actividad puede dar un espacio para que los estudiantes compartan una colación saludable, comparandola con los alimentos de cada especie.



Encuentra el alimento del zorro de Darwin y el huemul



... y tú, ¿de qué te alimentas?

# ACTIVIDAD 2

## TEATRILLO DE ESPECIES AMENAZADAS

NIVEL: PRIMERO A TERCERO BÁSICO  
ASIGNATURA: LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

2 HORAS PEDAGÓGICAS



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender una narración acerca de las amenazas que enfrentan distintas especies nativas de la zona centro-sur, a partir de la creación de relaciones lógicas entre el texto y la experiencia propia, y la emisión de opiniones sobre su tema central.

#### Materiales:

- Kamishibai de las tres especies amenazadas.

### INDICACIONES

#### INICIO

1. Para esta actividad, ubique a sus estudiantes al centro de la sala, y pídale que se pongan cómodos, pues les va a contar la historia de una especie de la zona que seguramente conocen.

#### DESARROLLO

2. Prepare un espacio en su mesa, donde pueda colocar las láminas del kamishibai y lea cada lámina en voz alta y procurando que todos los niños vean las imágenes.

#### CIERRE

3. Al terminar el texto discutan las siguientes preguntas: ¿Han visto a la especie indicada alguna vez? ¿Cuáles son las amenazas que se identifican en el texto? Ahora que escucharon esta historia, ¿Qué creen que pueden hacer con sus familias para ayudar a la especie amenazada de la historia?
4. Anote en la pizarra las ideas que surjan de la discusión y concluya la actividad con una reflexión acerca del estado actual de la especie abordada y las actividades que podemos hacer para promover su cuidado y el de los ecosistemas que habita.



# IMAGINANDO NUESTRA REGIÓN

NIVEL: TERCERO A QUINTO BÁSICO  
ASIGNATURA: ARTES VISUALES

4 HORAS  
PEDAGÓGICAS



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Crear una obra de arte plástico que exprese la visión personal del estudiante con respecto al entorno natural y cultural de la Región en la que viven.

## Materiales:

- Material bibliográfico y acceso a internet.
- Tijeras, pegamento, cartón, papeles de colores, lana y plumones.



## INDICACIONES

### INICIO

1. Inicie la clase describiendo a sus estudiantes algunas características de la región, como su clima y geografía, y la forma en que estos elementos ayudan a configurar el entorno natural y la biodiversidad que está presente en él.
2. A continuación, pregúnteles de qué forma las características que mencionó se reflejan en las costumbres de sus habitantes como, por ejemplo, las actividades económicas que se llevan a cabo, los alimentos que se consumen o las tradiciones que se practican.
3. Cuando los estudiantes hayan realizado algunas sugerencias y comentarios, indíqueles que la forma de experimentar el entorno natural y cultural varía a lo largo del territorio y se constituye como una experiencia personal, que se hace colectiva. Por ello, la siguiente actividad tiene como objetivo recoger sus vivencias en las zonas naturales de su Región y expresándolas en una obra plástica de estilo libre.

### DESARROLLO

4. En forma previa a la actividad, otorgue tiempo a los estudiantes para visitar la biblioteca o realizar una búsqueda en internet para indagar antecedentes sobre los ecosistemas de la Región. Una vez recopilado el material, entregue orientación a cada estudiante con respecto al producto que desean elaborar, o el concepto detrás de su creación. Entonces, tendrán tiempo para realizar su obra visual en el período de clases.
5. Una vez terminados todos los trabajos, organice la sala para exponerlos. Indique a los estudiantes que deben referirse al concepto o idea detrás de su creación, y la forma en que ésta expresa su relación con los sistemas naturales de la Región.

### CIERRE

6. Finalmente, realice una conclusión general acerca del arraigo local, y la forma en que las creaciones de sus estudiantes no sólo reflejan su personalidad, o sus gustos, sino que expresan una herencia cultural que posiblemente es compartida a nivel territorial.

# EXPLORADORES DE LA TIERRA

NIVEL: CUARTO A QUINTO BÁSICO  
ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES



2 HORAS  
PEDAGÓGICAS



## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

- Explorar e investigar las propiedades y componentes del suelo, y reflexionar acerca de su importancia para los organismos terrestres.

## Materiales:

- Palas, rastrillos y lupas.
- Botella de 500 ml. con agua.
- Lápices para anotar.
- Recipientes para muestras.
- Papel secante o toalla para limpiarse.
- Guía de apoyo 2.

## INDICACIONES

### INICIO:

1. Indique a sus estudiantes que el suelo es el medio que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y como parte de ellos, una gran diversidad de especies, de los que podemos obtener una gran gama de servicios, como alimento, refugio o medicina. Sin embargo, el suelo varía mucho de un lugar a otro, y con él, también cambian los organismos que son capaces de vivir con él. Por eso, en la siguiente actividad los estudiantes realizarán una exploración de los elementos "vivos" e "inertes" de distintos tipos de suelo.
2. Explique a los estudiantes que los elementos inertes del suelo corresponden a los minerales, los cuales poseen tamaños y texturas distintas, además del aire y el agua que se retiene en su interior. Por otra parte, los elementos vivos del suelo corresponden a los micro-, o macro-organismos que viven en él, como bacterias, hongos, insectos, arañas, lombrices, etc. Estos organismos son esenciales para que el suelo esté en buenas condiciones y sea apto para el crecimiento de organismos de mayor tamaño, como plantas y animales.

3. Una vez que termine de explicar las características del suelo, pida a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro personas, y entregue a cada grupo una copia de la guía de apoyo 2. Revise que cada equipo tengan los materiales para explorar y tomar muestras del suelo, y ubíquelos en sectores que presenten características diferentes de suelo (huerto, patio, cultivo, urbano, etc.).

### DESARROLLO

4. Cuando todos estén instalados en la zona de trabajo, señale que pueden tomar muestras del suelo libremente con el fin de completar las actividades de la guía de apoyo 2.

### CIERRE

5. Cuando los estudiantes terminen la guía, reúnanse en un lugar del patio, y comparen sus respuestas.

Entre todos, respondan las siguientes preguntas: ¿Todas las muestras de suelos son iguales? ¿Qué pasa con el suelo a medida que seguimos cavando? ¿Qué sectores son más visitados por organismos vivos? ¿Por qué?

6. Finalice la clase con una reflexión acerca de la importancia de los suelos, como elemento que sostiene la vida terrestre, y la importancia de considerarlos en los procesos que los seres vivos llevan a cabo sobre él.





## GUÍA DE APOYO 2: EXPLORADORES DE LA TIERRA

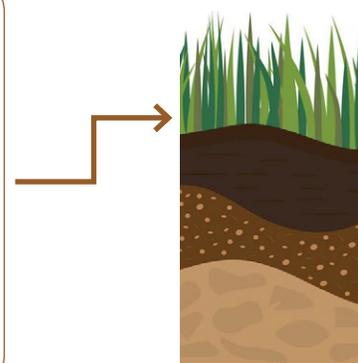
Nombres de Alumnos:

### Actividad 1:

Explore las capas de suelo indicadas en la imagen con una pala, y describan los elementos vivos e inertes que observan.

ELEMENTOS VIVOS

ELEMENTOS INERTES



### Actividad 2:

Anote o dibuje todos los seres vivos (insectos, arañas, aves, mamíferos) que visitan el área investigada.

SERES VIVOS AVISTADOS

### Actividad 3:

Comparen su muestra de suelo con la de otro grupo, y en conjunto respondan las siguientes preguntas:

¿En cuál de las muestras encontraron una mayor cantidad de organismos vivos (plantas, hongos o pequeños animales)?

¿A qué creen que se debe?

¿Qué pasará con los organismos vivos que viven en el suelo cuando éste es degradado?



# MUESTRARIO DE LA NATURALEZA

**NIVEL:** CUARTO A SEXTO BÁSICO  
**ASIGNATURA:** ARTES, CIENCIAS NATURALES

**5 HORAS  
PEDAGÓGICAS**



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer los elementos vivos e inertes que son representativos de un área silvestre local, y buscar maneras creativas para expresar la esencia de dichos elementos a través de muestras o interpretaciones artísticas.

## Materiales:

- Caja mediana a grande, objetos colectados en terreno, libreta de terreno, greda.

## INDICACIONES

### INICIO

1. Indique a los estudiantes que cerca del colegio, existen áreas silvestres que albergan una gran diversidad de especies animales y vegetales.
2. Señale que una buena forma de ayudar a las personas de la comunidad a conocer más sobre el ecosistema y sus especies es crear un muestrario, que es una caja con materiales que les permiten oler, tocar y experimentar de forma más clara los componentes presentes en los ecosistemas.

### DESARROLLO

3. Indique a los estudiantes que formen grupos de cuatro personas. Una vez reunidos, pídale que determinen en qué tipo de muestras integrarán su caja muestrario. Dentro de ella pueden colocar una figura de greda de

- la especie seleccionada, dibujos, hierbas, hojas, suelo, cortezas o esquemas.
4. Visiten una zona silvestre que represente los principales componentes del ecosistema. Una vez allí, pídale que se organicen en sus grupos y exploren el lugar, colectando muestras desde el suelo, o dibujando aquello que no se pueda retirar (como animales o plantas vivas). Todo lo colectado, dibujado o escrito irá en su muestrario de la naturaleza.
5. Una vez terminada la actividad de terreno, revise el contenido de las cajas de cada grupo. Ofrezca sugerencias para enriquecerlo y mejorarlo.
6. Luego, diga a los niños que, en turnos, deben llevarlo a sus casas y mostrarlo a su familia o amigos.

### CIERRE

7. Cuando retornen las cajas al colegio reflexionen sobre su utilidad e importancia. Además, comenten cuáles fueron los elementos que más se repitieron en las cajas, y si es posible establezcan si dichos elementos son componentes distintivos de los ecosistemas de la Región.



# COMPRENDIENDO AL HUEMUL

NIVEL: QUINTO A SEXTO BÁSICO  
ASIGNATURA: LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

2 HORAS  
PEDAGÓGICAS

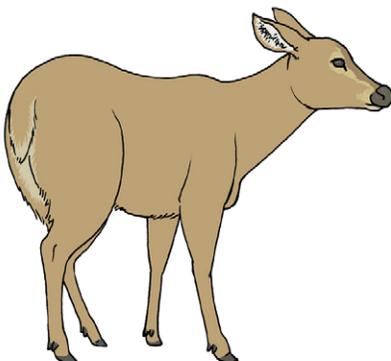
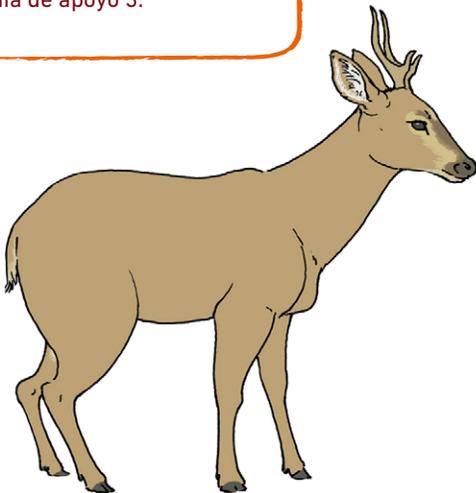


## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Aplicar estrategias de comprensión lectora sobre un texto breve, y extraer información específica según sea requerida.

### Materiales:

- Lápices y diccionario.
- Guía de apoyo 3.



## INDICACIONES

### INICIO

1. Comience la clase comentando a sus estudiantes que hoy aprenderán acerca de una especie muy importante, que es símbolo del país y está presente en el escudo nacional. Cuando descubran que se trata del huemul, pregúnteles que saben sobre este animal y su hábitat, y colecte el conocimiento previo que existe en el curso.
2. Una vez terminada la introducción, indíqueles que les va a entregar una ficha en la que podrán leer y aprender nuevas cosas sobre esta importante especie.

### DESARROLLO

3. Entregue a cada niño una fotocopia de la guía de apoyo 3, que contiene un breve relato sobre el huemul y una sección de preguntas de comprensión lectora.
4. Cuando todos los estudiantes tengan su copia, muéstreles las distintas secciones de la guía e indíqueles que deben leer el documento con atención, y responder las preguntas planteadas en la guía. Recorra la sala para resolver problemas o consultas con la lectura.

### CIERRE

5. Cuando los estudiantes terminen la actividad, léales el relato una vez más, y respondan entre todos las preguntas planteadas y los conceptos a revisar.
6. Finalice la clase con una reflexión sobre la situación del huemul en la Región y la importancia de conocer sobre su conducta y ecosistemas para idear formas de protegerlo.

Nombre alumno:



Yo soy el huemul, un ciervo del sur de Chile. Tal vez me conoces porque aparezco en el escudo nacional, junto al cóndor. Los mapuches me pusieron “**Wümul**”, que significa “**seguir a otro**”, porque cuando un humano o un depredador nos sorprende, escapamos unos junto a otros.

Soy un animal mediano con un pelaje muy grueso de color café, que me protege del frío de la montaña. Los machos somos distintos de las hembras, pues tenemos una mancha oscura en el rostro en forma de “y”, además de unas grandes astas que nos empiezan a crecer cuando tenemos seis meses de edad.

Vivo en lo alto de la montaña, donde hay bosques, matorrales y zonas rocosas. Soy herbívoro, y mis comidas favoritas son algunas plantas como la paramela, el notro y el ñirre. Cuando llega el invierno, la nieve cubre nuestro alimento; por eso, en esa época bajamos de las montañas para alimentarnos y refugiarnos del frío.

Desde los tres años, ya podemos tener crías. Nos reproducimos una vez al año en otoño, y después de siete meses, la hembra da a luz un cervatillo. Desde el primer año de vida, a los machos nos crecen astas, las que renovamos cada año. A las hembras no le crecen astas.

Lamentablemente, cada día somos menos huemules. La destrucción de nuestro hogar, las enfermedades que nos contagian especies de ganado y el ataque por parte de los perros que invaden nuestro territorio nos han puesto en peligro de extinción.

**Preguntas:**

**¿De qué se alimenta el huemul?**

**¿Puedes dar alguna característica del huemul para reconocerlo?**

**¿Por qué el huemul está en peligro de extinción?**

**¿Qué harías tú para proteger al huemul?**



# MUESTRARIO DE HUELLAS DE ANIMALES

NIVEL: SEXTO A OCTAVO BÁSICO  
ASIGNATURA: ARTES VISUALES

4 HORAS  
PEDAGÓGICAS



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar y comparar las huellas de dos mamíferos en peligro de extinción y compararlas con las de animales domésticos y de ganado.

### Materiales:

- Caja de zapatos y recipiente de plástico.
- Guantes, trapo y cuchara.
- Medio kilo de yeso por grupo.
- Betún de zapatos café (pequeño).
- Guía de apoyo 4.

## INDICACIONES

### INICIO

- Para esta actividad, pida a los estudiantes que formen grupos de dos o tres personas.
- Relate a sus estudiantes que, cuando nos acercamos a zonas silvestres, es posible reconocer a las especies por su canto, las fecas que dejan en el suelo, o por sus huellas.

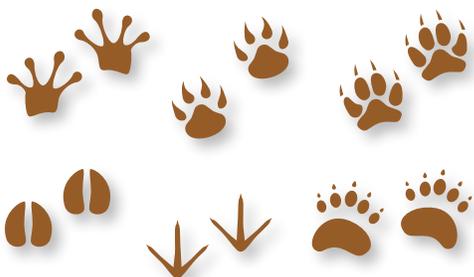
Sin embargo, a veces es muy difícil reconocer qué huella corresponde a qué especie. Por eso, en la siguiente actividad realizarán un huellario de yeso sobre una especie típica de la zona (zorro de Darwin o huemul) y otras especies exóticas que están presentes en su hábitat.

### DESARROLLO

- Una vez reunidos los materiales, pida a los estudiantes que se pongan los guantes y mezclen el yeso y el agua en un recipiente plástico. Cuando la mezcla esté hecha, pídale que la viertan en la caja de zapato. Si ésta tiene orificios, séllela previamente con cinta adhesiva.
- Cuando el yeso esté cuajando, diga a sus estudiantes que utilicen la guía de apoyo 4 para estampar las huellas indicadas en su caja. Para esto, pueden usar sus manos (con guantes), palitos de helado, fósforos o algún material de reciclaje que consideren útil. Al terminar de estampar la huella, pídale que anoten el nombre de las especies bajo cada huella.
- Cuando el yeso esté seco, indique a sus estudiantes que deben desmoldarlo con cuidado. Posteriormente, pueden pintarlo con el betún de zapatos café y un trapo.

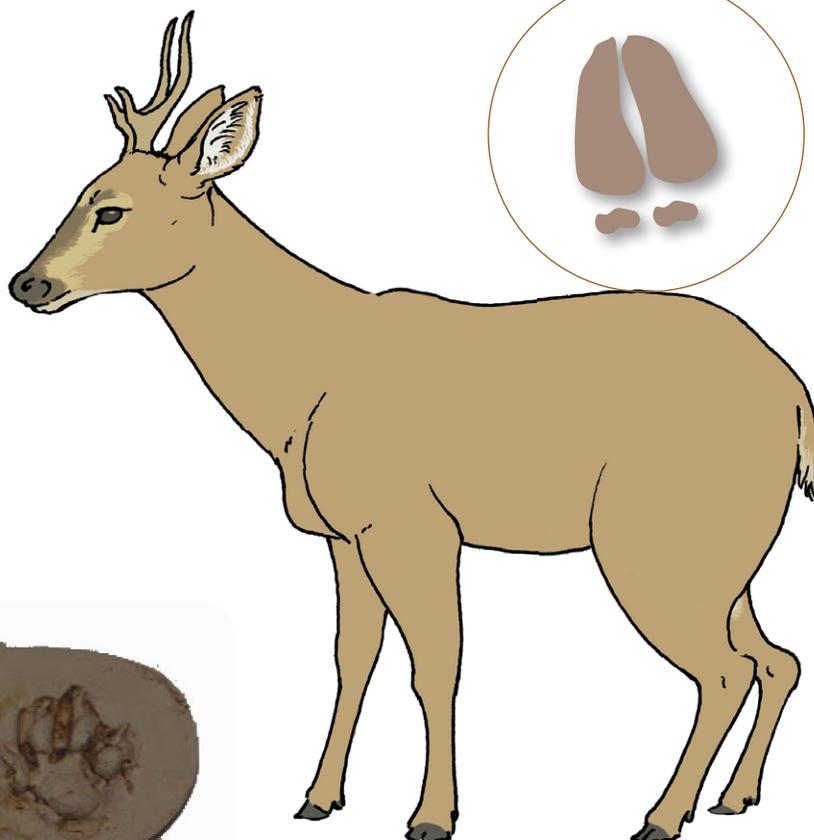
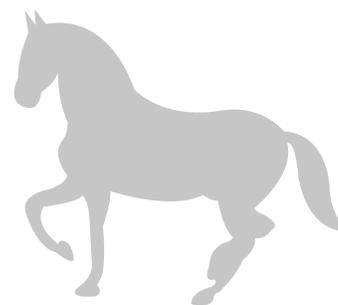
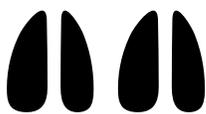
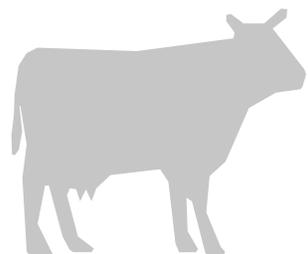
### CIERRE

- Cuando todos los grupos hayan terminado su huellero, reflexionen acerca de las maneras de identificar distintas especies en terreno, y cómo estas técnicas nos pueden servir para reconocer qué especies están presentes en un sector. Finalmente, motive a sus estudiantes a poner atención a las huellas de animales en zonas silvestres, y comprobar la eficacia de su huellero con su familia y amigos.



Nombre alumnos:

# Mostrario de huellas de animales



## Huellas





# IDENTIFICANDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

NIVEL: SÉPTIMO A OCTAVO BÁSICO  
ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES

2 HORAS PEDAGÓGICAS



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Identificar los beneficios que el humano obtiene desde los ecosistemas y el modo en que éstos se modifican cuando dichos ecosistemas son degradados.

### Materiales:

- Tijeras, pegamento y lápices de colores.
- Guía de apoyo 5.

## INDICACIONES

### INICIO

1. Realicen una visita a un área silvestre protegida o un área natural cercana al colegio.
2. Una vez allí, y en base a lo leído en el manual de apoyo docente, explique a los estudiantes por qué es importante la protección de la biodiversidad, y qué clase de beneficios obtenemos los humanos cuando promovemos el bienestar de los sistemas naturales (servicios ecosistémicos).
3. A continuación, indíqueles que realizarán una actividad para reflexionar acerca de los servicios ecosistémicos que obtenemos desde los ecosistemas de la región.

### DESARROLLO

4. Solicite a sus estudiantes que formen parejas o grupos de tres personas y que se ubiquen en distintos sectores del área silvestre visitada.
5. Posteriormente, entregue a cada grupo una fotocopia de la guía de apoyo 5, que posee un diagrama con distintos servicios ecosistémicos y un espacio para dibujar. Pida a los estudiantes que observen con atención el entorno y dibujen en su guía los componentes del medio ambiente que logran identificar (especies, suelo, ríos, etc.).

6. Una vez terminado el dibujo, y utilizando el esquema disponible en la guía de apoyo 5, los estudiantes deben identificar en su dibujo cuáles son los servicios ecosistémicos que ofrece el sector que han seleccionado.

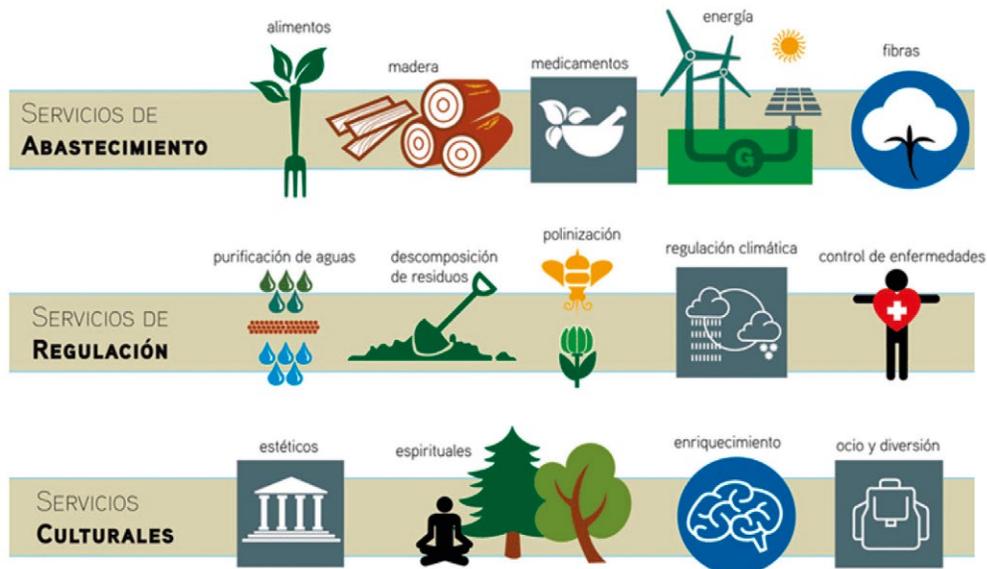
### CIERRE

7. Cuando los estudiantes terminen su diagrama, reúnanse en un sector común y pida a cada grupo que relate al resto cual fue el sector que seleccionaron y qué servicios ecosistémicos lograron observar. Permita que otros estudiantes sugieran servicios o beneficios que el grupo no haya logrado identificar.
8. Finalice la clase con una reflexión acerca de la manera en que los componentes del ecosistema y las relaciones que ocurren en él nos otorgan beneficios que muchas veces no percibimos. Haga hincapié en servicios ecosistémicos difíciles de identificar, como la regulación del ciclo hidrológico, la salud de los suelos, o el disfrute estético, y aborde la necesidad de proteger todo espacio natural que esté a nuestro alcance, desde el patio hasta los bosques de la región.

## IDENTIFICANDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Nombre alumnos:

### SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Fuente: <http://www.nerc-bess.net/what-is-bess/what-are-ecosystem-services/>

### 1. Actividad 1:

Realicen un dibujo del sector que les fue asignado. Posteriormente, anoten en el recuadro los componentes naturales y los servicios ecosistémicos que logran identificar.

# ACTIVIDAD 9



## YO SOY...

NIVEL: OCTAVO BÁSICO A PRIMERO MEDIO  
ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES

2 HORAS  
PEDAGÓGICAS



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Representar a través del juego, los distintos componentes bióticos y abióticos que están presentes en un ecosistema determinado, y el modo en que dichos componentes se relacionan a distintos niveles y escalas.

- **Materiales:**  
Madeja de lana de más de 30 metros.

### INDICACIONES

#### INICIO

1. Visiten un área silvestre cercana al colegio o un área protegida de la Región.
2. Una vez allí, pida a los estudiantes que se ubiquen en círculo alrededor suyo para introducir la actividad y recibir las instrucciones.
3. Pregunte a los estudiantes si han visitado previamente ese lugar, y si conocen alguna de las especies presentes en el sector. Aprovechen la instancia para identificar y compartir algunos antecedentes sobre los componentes presentes en el ecosistema visitado, además de otros datos disponibles en el capítulo de contenidos de esta Guía.
4. Explique a los estudiantes que los ecosistemas no sólo alojan diversas especies de plantas, hongos y animales o microorganismos, sino que también ocurren relaciones entre ellos y el ambiente que son más difíciles de reconocer, como la transferencia de energía desde el sol hacia las plantas, la depredación entre las especies o la degradación de las hojas del suelo.

#### DESARROLLO:

5. Indique a los estudiantes que el objetivo de esta actividad es identificar distintos componentes de la naturaleza y averiguar qué tipo de relaciones ocurren entre ellos. Para empezar, pídale que se muevan desde el punto central hacia algún sector de la zona

(no más de cuatro metros) y según donde se detengan, personifiquen algún elemento cercano del ecosistema (p.e., suelo, aire, especies, sol).

5. Una vez ubicados, tome la madeja de lana y láncela a un estudiante cercano. Pídale que mencione a todo el curso qué elemento eligió, y qué rol cumple en el bosque.
6. Cuando termine, pídale que tome la madeja, y la lance a otro compañero, que hará lo mismo, pero además mencionará si existe alguna relación entre él/ella y el personaje anterior.

#### CIERRE:

7. Cuando todos los estudiantes hayan mencionado que son y cómo se relacionan unos con otros dentro del ecosistema, pregunte qué pasaría si alguno de ellos desaparece. ¿Se modifica la red? ¿Qué pasaría con los otros elementos? Discutan como curso al respecto.
8. Para finalizar, invite a sus estudiantes a reflexionar sobre lo siguiente: Así como protegemos distintas especies, también debemos proteger las relaciones que ocurren en la naturaleza, porque cada elemento que cambia o desaparece puede causar un gran impacto en todo el ecosistema.

# ACTIVIDAD 10

## CONOCIMIENTOS DESDE EL PASADO

NIVEL: PRIMERO A SEGUNDO MEDIO  
ASIGNATURA: HISTORIA, GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

4 HORAS PEDAGÓGICAS



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Componer, a partir del relato de personajes de la comunidad, la progresión histórica de las principales amenazas que enfrentan el queule, el huemul o el zorro de Darwin en su hábitat natural.

### Materiales:

- Lápices, cuaderno, cartulina, plumones, tijeras y pegamento.
- Guía de apoyo 6.

### INDICACIONES

#### INICIO

1. Comente a sus estudiantes que la actividad humana puede causar profundos impactos sobre los ecosistemas y las especies que los habitan. A continuación, pregúnteles si pueden identificar algunas de las principales amenazas presentes en su Región (p.ej. urbanización, incendios forestales, malas prácticas en actividades agrícolas y forestales) que han llevado a las especies descritas en este manual a estar en peligro de extinción. A medida que se sugieran distintas actividades, anótelas en la pizarra.
2. Señale a los estudiantes que muchas de las actividades que están anotadas en la pizarra ocurren en la Región desde mucho antes de su nacimiento. Por eso, y con el fin de trazar un relato histórico que permita comprender la relación entre el desarrollo de actividades económicas en la Región con los impactos actuales que se observan sobre la biodiversidad, los estudiantes realizarán entrevistas a familiares o personajes de la comunidad que hayan sido testigos de los efectos de dichas actividades.
3. Pida a los estudiantes que se reúnan en grupos de 3 a 4 integrantes. Entregue a cada grupo una copia de la guía de apoyo 6, en la que tendrán que anotar la comuna en la que se llevará a cabo el trabajo, y seleccionar una de las amenazas propuestas en la guía. Si es necesario, puede añadir otras amenazas.

#### DESARROLLO

4. Comunique a los estudiantes que deben elegir un familiar o personaje de la comunidad que haya estado presente en la zona durante el desarrollo de la actividad a investigar. A continuación, pídale que preparen un set de 4 a 6 preguntas que permitan describir la actividad, de qué manera afectó el desarrollo de los ecosistemas y qué efecto tuvo en las personas. Pídale que anoten sus preguntas en la guía de apoyo 6.

#### CIERRE:

5. Una vez hecha la entrevista, pida a los estudiantes que utilicen las respuestas recibidas para dibujar en una cartulina el relato histórico que lograron levantar a partir de las fuentes consultadas.
6. Al terminar, solicite a los estudiantes exponer sus resultados y relacionar el relato obtenido con la conservación de especies dentro del ecosistema seleccionado.



## GUÍA DE APOYO 6 : CONOCIMIENTOS DEL PASADO

### Parte I. Descripción de contexto

#### ACTIVIDADES/AMENAZAS

- Incendios forestales
- Actividad forestal
- Actividad agrícola
- Actividad ganadera
- Urbanización

### Parte II. Identificación de fuentes bibliográficas y periodísticas

FUENTE BIBLIOGRÁFICA	TEMÁTICA	OBSERVACIONES

### Parte III. Entrevista

¿Qué hace?:

### Preguntas



# ACTIVIDAD 11

## DIVULGADORES DEL QUEULE

4 HORAS  
PEDAGÓGICAS



NIVEL: PRIMERO A SEGUNDO MEDIO  
ASIGNATURA: LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Indagar en distintas fuentes elementos teóricos sobre el queule, y seleccionar aquellos que puedan ser convertidos en herramientas de divulgación para la comunidad local.



### Materiales:

- Cápsula audiovisual del queule.
- Papelógrafos, plumones, pintura, cartulina, tijera y pegamento.
- Computador con acceso a internet y programas de edición de textos y video.

### INDICACIONES

#### INICIO

1. Comente a sus estudiantes que, dentro de las especies amenazadas presentes en las regiones del Maule, Ñuble, y Biobío, el queule es una de las menos conocidas. Dentro de este contexto, es relevante que los ciudadanos conozcan más sobre la historia y los usos de esta especie, además de las amenazas que la han puesto en peligro de extinción. Por ello, indíqueles que, en esta actividad, ellos se convertirán en divulgadores del queule, realizando un producto comunicacional dedicado a sus familias y público general.
4. En el tiempo restante de clases, permita que los estudiantes realicen un pre-diseño de su material de comunicación y coordinen los materiales necesarios para su elaboración en la clase siguiente.

#### DESARROLLO

2. Con el fin de poner en contexto la situación actual del queule en su rango de distribución, muestre a los estudiantes la cápsula audiovisual sobre esta especie y comente otros antecedentes disponibles en la guía de apoyo docente.
3. Posteriormente, indique a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 a 5 personas. Cada uno de ellos tendrá unos minutos para elegir el formato (afiche, poema, actuación, narración, nota periodística, etc.) y cuál será su público objetivo. Éste debe ser comunicado a usted para su revisión y aprobación.
5. Una vez terminada la actividad, pida a cada grupo que muestre su material a sus compañeros. Reflexionen en conjunto acerca del poder comunicativo de su producto, y de qué manera el formato, contenido y lenguaje utilizado inciden en la actitud de los distintos receptores propuestos. A continuación, evalúen si el producto elaborado responde las siguientes preguntas:  
¿Entendí qué es el queule y dónde existe? ¿Este material me motiva a aprender más de esta especie? ¿Este material me invita a proteger esta especie a nivel local? ¿Este material posee la información más relevante para la protección de esta especie amenazada?
6. Para finalizar, pida a los estudiantes que seleccionen los mejores trabajos, los que serán compartidos en cursos menores, según usted defina.



# COMO NOS AFECTAN LOS INCENDIOS

NIVEL: TERCERO Y CUARTO MEDIO  
ASIGNATURA: BIOLOGÍA

4 HORAS  
PEDAGÓGICAS



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer las distintas consecuencias que causan los incendios forestales sobre los ecosistemas y la biodiversidad de especies, en particular aquellas que están en categorías de conservación.

## Materiales:

- Acceso a internet y fuentes bibliográficas.
- Guía de apoyo 7.

## INDICACIONES

### INICIO

1. Comente a los estudiantes que los incendios forestales son una amenaza que causa efectos graves sobre la biodiversidad y el bienestar de las personas. Sin embargo, es muy difícil identificar cuáles son los ámbitos de la vida humana y el funcionamiento de los ecosistemas que se ven afectados en cada evento.
2. Por ello, en la siguiente actividad, los estudiantes analizarán un incendio que haya ocurrido a nivel regional, y realizarán una propuesta con respecto a las consecuencias de dicho evento sobre los ecosistemas, sus especies y el bienestar humano.

### DESARROLLO

3. Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de tres y visiten una sala de computación con acceso a internet. A continuación, indíqueles que deben realizar una búsqueda en portales de noticias y diarios en línea sobre algún incendio que haya ocurrido en la región en los últimos años. Si no es posible conectarse a internet, pídale con anterioridad que busquen notas de prensa escrita sobre la temática.
4. Una vez seleccionado el evento, anoten sus principales antecedentes y efectos (ubicación, superficie, características del lugar) según lo solicitado en la guía de apoyo 7.

5. Cuando los grupos hayan terminado de reunir los antecedentes del incendio, ínsteles a discutir sobre sus posibles efectos sobre la atmósfera, el suelo, la biodiversidad y las comunidades humanas que habitan dicho sector.
6. A continuación, pídeles que completen la segunda parte de la guía a partir de los resultados de dicha discusión.

### CIERRE:

7. Una vez todos los grupos hayan finalizado la actividad, pida a un par de grupos que expongan al frente de la sala los antecedentes del incendio que han seleccionado. Con su ayuda, discutan sobre cada categoría afectada según lo propuesto en la guía de apoyo 7.
8. Finalice la clase con una reflexión acerca del rol del ser humano en la generación de incendios forestales y los efectos que este tiene sobre la biodiversidad a nivel regional, el bienestar de las personas y las actividades productivas de la región.

## GUÍA DE APOYO 7: APAGANDO EL FUEGO

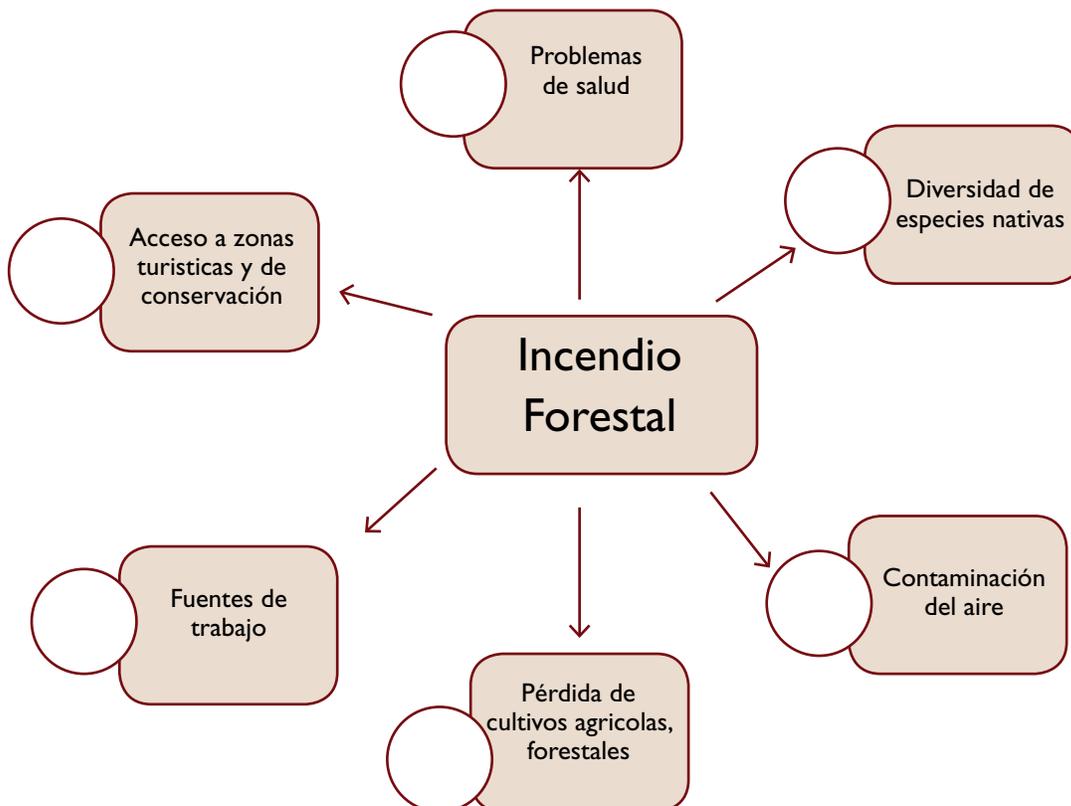
Selecciona desde internet una noticia con diferentes fuentes sobre algún incendio que afectó a tu Región. Lee atentamente los recuadros y escribe en los círculos SI (si afectó) y NO (si no afectó) a las categorías que se presentan a continuación.

Datos recolectados:

Localidad, (comuna, Región):

Superficie afectada:

Causa del incendio:







"Parche de bosque nativo con presencia de Queules en matriz forestal."



INICIATIVA CONSERVACIÓN DE  
**ESPECIES AMENAZADAS**  
• CONOCE.. AMA.. PROTEGE •

