



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE



Artículo de Investigación / Research Article

# FRENA POR LA FAUNA: PROPUESTA DE SEÑALÉTICA CAMINERA PARA MITIGAR LOS ATROPELLOS DE ANIMALES NATIVOS EN CHILE

## STOP FOR WILDLIFE: ROAD SIGNAGE PROPOSAL TO MITIGATE VIOLATIONS OF NATIVE ANIMALS IN CHILE

### Correspondencia

Cesar Piñones  
cesarpinones@redobservadores.cl  
Colegio Cumbres del Choapa  
Salamanca

### Autores

Catalina Moyano  
Matilda Santana  
Rocío Vargas

Colegio Cumbres del Choapa  
Salamanca

### Docentes Guías

Cileni Pastén  
César Piñones  
Colegio Cumbres del Choapa  
Salamanca

### Asesor Científico

Víctor Bravo  
Laboratorio de Ecología de Vertebrados  
Universidad de La Serena

### Evaluador

Alexandre Carbonnel  
Universidad de Santiago de Chile

<https://doi.org/10.35588/bc.v6i2.104>

Artículo Recibido: 29 de abril, 2022

Artículo Aceptado: 13 de julio, 2022

Artículo Publicado: 30 de diciembre, 2022



### Resumen

El presente estudio buscó, vía encuestas desplegadas en Facebook, evaluar la opinión pública sobre diferentes alternativas de señalética vertical en carreteras y caminos, dirigida a llamar la atención de los conductores sobre la presencia de fauna nativa en la vía. En una primera consulta, el 100% de los informantes manifestó la necesidad de mejorar la señalética de carreteras que advierte sobre fauna en sus inmediaciones. En relación a una propuesta de señalética confeccionada por el equipo investigador, un 59.9% se inclinó por letreros con siluetas de vertebrados nativos. El uso de un fondo amarillo concentró el 72.6% de las elecciones, por sobre, por ejemplo, el fondo verde (16.3%). La señalética que combinaba silueta y leyenda informativa, concentró el 88.9% de las elecciones, siendo el rombo la figura geométrica mejor evaluada por las personas (52%). Estos y otros resultados junto con material educativo complementario, se discuten en función de acciones dirigidas a la comunidad, pensando en una educación vial que incorpore a la fauna nativa dentro de sus preocupaciones.

**Palabras clave:** Atropellos de fauna; Señalética de fauna; Educación vial.

### Abstract

The present study sought, via surveys displayed on Facebook, to evaluate public opinion about different vertical signage alternatives on highways and roads, aimed at drawing the attention of drivers to the presence of native fauna on the road. In a first consultation, 100% of the informants expressed the need to improve road signs that warn of fauna in the vicinity. Concerning a signage proposal made by the research team, 59.9% favored signs with silhouettes of native vertebrates. A yellow background concentrated 72.6% of the elections over, for example, the green background (16.3%). The signage combined silhouette and informative legend concentrated 88.9% of the elections, with the rhombus being the geometric figure best evaluated by people (52%). Together with complementary educational material, these and other results are discussed based on actions aimed at the community, thinking of road education that incorporates native fauna within its concerns.

**Keywords:** Fauna outrages; Fauna signage; Vial education.

### El Proyecto participó en:

\* Versión número 50 de la Feria Científica Nacional Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural 2020 y obtuvo el primer lugar en la categoría enseñanza básica.



# Introducción

Los efectos negativos de las carreteras sobre la vida silvestre y los ecosistemas, han provocado que este tipo de infraestructuras se encuentren entre las 11 principales amenazas a la biodiversidad (Salafsky *et al.*, 2008). Sus efectos sobre la vida silvestre comienzan desde su construcción, con modificaciones en el uso de suelo y la consiguiente pérdida de hábitats (MEA, 2005; Souza *et al.*, 2015) y continúan hasta su funcionamiento con efectos a mediano y largo plazo, entre las que destacan: cambios en la dinámica de los ecosistemas, contaminación puntual (químicos) y difusa (luz y ruido), desplazamientos de animales, alteración de la conducta y muerte directa por atropellamiento, siendo esta última mayor a la mortandad de fauna reportada por caza (Forman y Alexander, 1998).

Los atropellos de fauna nativa en Chile, se han posicionado como un tema de interés para la opinión pública y el campo nacional sobre ecología en carreteras, tras recientes antecedentes sobre la gravedad de esta problemática socioambiental (Saavedra *et al.*, 2018; Bravo *et al.*, 2019; Cañoles *et al.*, 2019; Touret *et al.*, 2021), que en gran medida han sido visibilizados por “Fauna Impactada en los Caminos y Carreteras de Chile”; iniciativa de ciencia colaborativa entre el Laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena, la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile y nuestro establecimiento educacional (ROC, 2020). En paralelo, nuestros hallazgos han permitido identificar a los felinos y cánidos nativos, como los mejores candidatos para generar campañas de sensibilización y educación sobre los impactos a la biodiversidad, que generan las carreteras y el tráfico vehicular (Araya *et al.*, 2020).

Existen varias medidas a nivel internacional para disminuir los atropellos en las rutas y estas se relacionan con pasos de fauna sobre y bajo nivel, señalética vertical, cercados perimetrales y reflectores, entre otras (Clevenger y Huijser, 2011; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015). Al respecto, una de las estrategias más conocidas en el mundo, son las señaléticas, cuyo objetivo es la transmisión de información en función de la seguridad del usuario. En nuestro país, el señalamiento vertical con información de fauna nativa es escaso y se desconoce la participación de la comunidad en su implementación, situación que, al desarrollarse, podría mejorar la atención que se presta a la estructura en la carretera y de esta manera reducir potencialmente la probabilidad de atropellos.

Bajo este contexto, el presente proyecto exploró respuestas a la pregunta: ¿Qué tipo de señalética es más apropiada para llamar la atención de los conductores sobre la probabilidad de presencia de animales en la vía? Para ello, se seleccionaron un conjunto de dimensiones y preguntas asociadas a un diseño de señalética de carreteras que incorporó tanto especies carismáticas de vertebrados (Araya *et al.*, 2020), junto a otras opciones, como también la posibilidad de entrega de propuestas por parte de los informantes. Esto se evaluó por medio de 2 votaciones virtuales y una encuesta dirigida a la comunidad general, las que fueron divulgadas a través de la red social Facebook. A modo de hipótesis, se planteó que la señalética que incorpora siluetas de felinos y/o cánidos nativos e información adicional sería la mayormente preferida por la ciudadanía, frente a las que incorporaran otros taxones y un diseño más sencillo.



## Método

La investigación se realizó durante los meses de junio y agosto de 2020, en modalidad teletrabajo, como parte de las actividades integradas de los talleres de artes visuales y ciencias naturales del Colegio Cumbres del Choapa (Salamanca, Región de Coquimbo, Chile) y como consecuencia del proyecto 2019, respuesta ciudadana en facebook a los atropellos de fauna (Araza *et al.*, 2020). El trabajo consideró las siguientes etapas: a) inmersión y diagnóstico sobre realidades comparadas de señalética caminera preventiva de atropellos a nivel internacional y nacional, b) delimitación de categorías, variables y preguntas asociadas a la señalética caminera, c) elaboración de una propuesta de señalética por parte del equipo de investigación y d) publicación de tres encuestas de percepción de señalética en el formato prediseñado de Facebook y formulario de Google Drive.

Durante los meses de julio y agosto, a modo de encuadre general del presente estudio, se realizaron dos votaciones con preguntas de respuesta cerrada y dicotómica, a través del fanpage del proyecto Fauna Impactada ([www.facebook.com/faunaimpactada](http://www.facebook.com/faunaimpactada) comunidad de 5.400 personas aproximadamente). Seguidamente, vía el sitio en Facebook de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, se difundió a la comunidad naturalista nacional (Público aproximado en Facebook de 21.479 personas), una encuesta de 4 preguntas a modo de formulario en Google Drive (<https://forms.gle/GWg7KSUiRytQf35NA>), en donde se incluyeron diferentes diseños de señalética, considerando cuatro parámetros: a) silueta de vertebrado, b) color de fondo de cartel, c) forma del cartel y d) inclusión de leyenda informativa. Dichos criterios siguieron los lineamientos que hace España a través de su Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015).

## Resultados y Discusión

Para el primer ejercicio de consulta abierta en Facebook del proyecto Fauna Impactada, se obtuvo un alcance de 401 personas, con la pregunta: ¿Qué opinión tienes sobre la señalética de carretera que alerta sobre la presencia de fauna?, el 100% de los informantes (n=72. 18% del alcance) manifestó la necesidad de mejorar la señalética de carreteras, que advierte sobre la presencia de fauna en sus inmediaciones. La opción de mantenerse igual, no presentó votaciones.

Para una segunda votación en el mismo sitio (alcance de 675 personas), referida a la pregunta: ¿Cómo evaluarías tu conocimiento personal sobre formas de reducir los atropellos de fauna en carretera?, un 65% de los participantes (n=52. 7,7% del alcance), manifestó tener conocimientos insuficientes sobre las formas de reducir los atropellos, mientras que un 35% evaluó como suficiente su saber sobre este tópico.

En lo que respecta a la encuesta de 4 preguntas dispuesta en formulario de Google Drive a la comunidad naturalista chilena, se obtuvo un alcance de 1.837 seguidores del fanpage de la ROC, siendo respondida por 252 personas (13,72% del total de los alcanzados). Las alternativas de respuestas que concentraron el mayor porcentaje de preferencia por parte de los informantes, se resumen en la Tabla N° 1.

En detalle, frente a la interrogante: ¿Qué silueta es más pertinente para una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?, el 59,9% de los informantes se inclinó por una señalética que incorporaba en su diseño siluetas genéricas tanto de zorro, gato silvestre y ave rapaz nocturna (Figura N° 1). Señalética que sólo incorporé la silueta de un zorro se adjudicó el 32,1% de las preferencias. A su vez, carteles que sólo contemplan a un gato silvestre en su silueta fue conside-

Preguntas asociadas a propuesta de diseño de señalética	Mayor preferencia
¿Qué silueta es más pertinente para una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?	59,9% carteles con siluetas variadas.
¿Qué color es más pertinente para una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?	72,6% carteles con fondo amarillo.
¿Cómo debería organizarse la información en una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?	88,9% carteles con silueta y leyenda informativa.
¿Qué forma debería tener la señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?	52% carteles con forma de rombo.

Tabla N° 1. Mayores preferencia de votos mostrados en porcentaje, ante propuesta de señalética. Datos obtenidos durante el segundo semestre de 2020 (n=252).



rada en un 2,8%. Las demás votaciones se distribuyeron entre silueta de lechuza y otras sugerencias de los informantes (por ejemplo: aves acuáticas, fauna nativa según zona geográfica).



Figura N° 1. Diseño preliminar de señalética caminera que incorpora en su diseño más de una silueta referencial de fauna nativa. Ilustraciones de Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), Lechuza (*Tyto alba*) y Gato colocolo (*Leopardus colocolo*).

Seguidamente, las opciones de respuesta a la pregunta: ¿Qué color es más pertinente para una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?, se distribuyeron de la siguiente manera (Figura N° 2): 72,6% fondo amarillo, 16,3% fondo verde, fondo blanco, 3,6%, estando el resto de las respuestas adscritas al color café y a sugerencias (por ejemplo: fondo rojo, fondo blanco y marco rojo ancho).

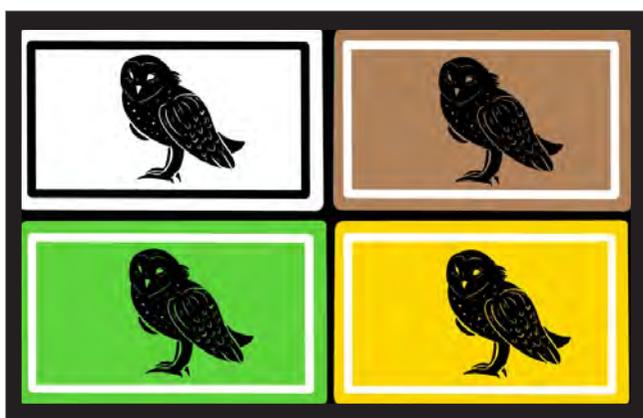


Figura N° 2. Cuatro diseños preliminares de señalética caminera con diferentes colores de fondo, que pueden ser encontrados en diferentes carteles dispuestos en carreteras.

Las preferencias fueron más categóricas ante la pregunta: ¿Cómo debería organizarse la información en una señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?, en donde un 88,9% de los informantes se inclinó por señalética con silueta y leyenda informativa. Un 8,3% de los informantes encontró oportuno considerar ambas propuestas que se consignan en la Figura N° 3. El resto de los porcentajes dieron cuenta de propuestas de texto (por ejemplo: Atento Fauna en el Camino, Cuidado animales en la vía).



Figura N° 3. Diseños con dos propuestas que consideraron la presencia o ausencia de leyenda dirigida al conductor.

Por el contrario, las respuestas se distribuyeron de manera más equitativa para la pregunta: ¿Qué forma debería tener la señalética de advertencia sobre fauna nativa en carretera?, en donde el rombo se llevó el 52% de las preferencias, seguida de la forma triangular con un 24,6% y la circular con un 13,1%.

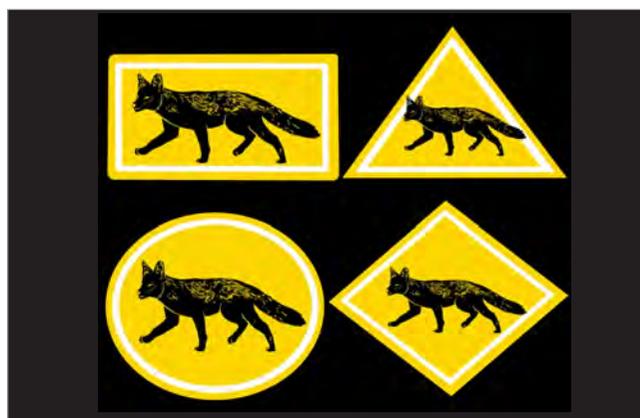


Figura N° 4. Cuatro diseños preliminares de señalética caminera con diferentes formas geométricas evaluados por los informantes del proyecto.



En Chile se utiliza una silueta genérica de un ciervo menor alóctono para advertir de animales salvajes en la ruta a los conductores (Figura N° 5), siendo escasos los ejemplos donde se visualiza la instalación de señalética vertical con la presencia de fauna nativa pertinente al territorio en donde se emplaza la ruta. Algunos ejemplos para el norte semiárido de Chile se encuentran restringidos a las cercanías de áreas silvestres protegidas como la Reserva Nacional Las Chinchillas, en la Región de Coquimbo y hace muy poco en el Parque Nacional Llanos de Challe, en la Región de Atacama.



Figura N° 5. Señalética tipo con silueta de un ciervo, que advierte de animales en la vía en las carreteras chilenas. Ejemplo ubicado en Comuna de Canela. Fotografía equipo Fauna Impactada.

Los resultados del presente trabajo dan cuenta de un interés ciudadano por incorporar fauna nativa carismática, la cual presenta una alta tasa de mortalidad como cánidos. Por parte de los informantes surge la inquietud de desarrollar siluetas con fauna coherente con la zona biogeográfica, considerando la diversidad paisajística del territorio chileno. En particular, las preferencias de los usuarios de redes sociales en cuanto a la selección de señalética vertical de color amarillo y que contenga tanto la silueta como la leyenda informativa, coincide con algunos modelos propuestos internacionalmente, como los que se desarrollan y ejecutan en países con amplio conocimiento en ecología de carreteras como Canadá (Ontario Traffic Manual, 2001), Reino Unido

(Traffic Signs Regulations and General Directions, Statutory Instruments, 2016) y Australia (Delineation, Roads and Traffic Authority, 2010).

Sin embargo, dado que se ha reconocido en algunos países que la señalética genérica de color amarillo, tiene una baja efectividad pese a su profusa utilización, se ha recomendado señalización especial (por ejemplo: incorporación de señales luminosas, rotación de carteles, sensores de movimiento, combinación de colores) para reforzar el mensaje de advertencia del mismo (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015). En este sentido, el hecho de que los informantes de este estudio, prefieran señalética de color amarillo y con forma de rombo en desmedro de las otras alternativas, podría deberse a habituación de los usuarios de carreteras a dicho tipo de formato, cuestión que se ha advertido a nivel internacional (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015).

En términos generales y considerando la experiencia internacional, los modelos de señalética evaluados en este estudio, podrían ser dispuestos en carreteras dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestre Protegidas del Estado (SNASPE) como por fuera de ellas, en el marco del desarrollo y actualización de los planes de manejo de dichas áreas de conservación, las políticas municipales en medio ambiente y la educación vial en favor de la biodiversidad que se podría impulsar desde los ministerios de obras públicas, medio ambiente, ciencias y educación.

Al respecto, el Departamento de Estrategia Ambiental de la Dirección de Sostenibilidad de la Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea, tras conocer el presente estudio en la Feria Científica Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural en 2020, incorporaron las siluetas de Gato Colocolo (*Leopardus colocolo*), Lechuza (*Tyto alba*) y Zorro Culpeo (*Lycalopex cupaeus*) y otros componentes de esta propuesta, dentro de su propia versión de señalética (Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea, 2022). Esto evidencia la sinergia que puede ocurrir entre la ciencia escolar y la gestión ambiental a nivel local.



## Conclusión

Pensando en acciones educativas comunitarias complementarias a la propuesta de señalética, se elaboró un corto documental para sensibilizar a la comunidad sobre los atropellos de fauna, especialmente en el contexto del norte de Chile (véase <https://youtu.be/XGACNgwPbGs>), como también un registro audiovisual de un proceso de obra desarrollado en el Valle de Choapa, mostrando la articulación arte-ciencia que puede hacerse de la temática al nivel del currículum nacional (véase <https://youtu.be/QR2F1SmlI3c>). Dicho trabajo audiovisual fue discutido en el Congreso Nacional Explora de Investigación e Innovación Escolar, desarrollado en enero de 2022 (Vallejos *et al.*, 2022).

Es necesario continuar explorando sobre los tipos de señaléticas que la población de usuarios de las carreteras y caminos de Chile prefiere para su manufactura, ya que este proceso daría cuenta del desarrollo participativo de estrategias, que mundialmente han demostrado tener un mayor éxito que los impuestos, sin previa contextualización a la realidad del territorio. Propuestas como la que se discute en este reporte, puede aportar con antecedentes de contexto a la política pública en obras viales y a procesos que actualmente desarrolla el Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con ONGs e instituciones académicas, tales como los sucesivos procesos de clasificación de especies y estrategias de conservación de determinados taxones y ecosistemas (por ejemplo: Proyecto GEF Humedales).

## Agradecimientos

El reconocimiento a las decenas de personas que de manera anónima contribuyeron con sus opiniones a las encuestas dispuestas para este estudio y que son parte de la comunidad de Fauna Impactada en redes sociales. También nuestro agradecimiento a Explora y al Museo Nacional de Historia Natural, por la oportunidad de representar a nuestra provincia en eventos de ciencia escolar. La Sociedad Chilena de Educación Científica (SChEC) y el Colegio Cumbres del Chopa, dieron su respaldo para la producción del material audiovisual que se discute en este artículo, el cual fue producido por el realizador César Jopia.

## Bibliografía

Araya I, Cáceres C, Moyano C, Roblero R, Vargas R. 2020. Respuesta ciudadana en facebook a los atropellos de fauna nativa en las carreteras de Chile. *Brotos Científicos* 5: 17-24.

Bravo V, Piñones C, Norambuena H, Zuleta C. 2019. Puntos calientes y factores asociados al atropello de aves rapaces en una ruta costera de la zona semiárida de Chile central. *Ornitología Neotropical* 30: 208-216.

Cañoles R, Bravo V, Fernández B, Célis C, Piñones C. 2019. Atropellos de fauna en Lo Orozco, Los Molles, Región de Valparaíso, Chile. Segundo Seminario de Iniciativas de Conservación de la Biodiversidad en la Zona Norte de Chile. La Serena, Chile.

Clevenger AP, Huijser MP. 2011. Wildlife crossing structure handbook design and evaluation in North America. Final Report. Publication No. FHWA-CFL/TD-11-003.

Delineation, Roads and Traffic Authority. 2010. Department of Transport and Main Roads. Volume 3: Signing and Pavement Marking, Part 8: Wildlife Signs Guidelines. Queensland, Australia.



Forman RT, Alexander LE. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review Ecological Ecosystems* 29: 207-231.

Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea. 2022. Nuevas señaléticas viales de cruce de fauna nativa. <https://lobarnechea.cl/Noticias/nuevas-senaleticas-viales-de-cruce-de-fauna-nativa>

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis of the Millennium Ecosystem Assessment. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington, USA.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España. 2015. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transportes. Madrid, España.

Ontario Traffic Manual. 2001. Warning Signs. Book 6. Ontario, Canadá.

ROC (Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile). 2020. Fauna impactada en las carreteras y caminos de Chile. <http://www.redobservadores.cl/?p=2028>

Saavedra B, Povea P, Louit C, Chávez-Villavicencio C. 2018. Atropellos de fauna en la ruta D-705, sector: Illapel-Aucó-Los Pozos (Coquimbo, Chile), incluyendo la Reserva Nacional Las Chinchillas. *Biodiversidad* 6: 20-26.

Salafsky N, Salzer D, Stattersfield AJ, Hilton-Taylor C, Neugarten R, Butchart SH, Collen B, Cox N, Master LL, O'Connor S, Wilkie D. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology* 22: 897-911.

Souza DM, Texeira RFM, Ostermann OP. 2015. Assessing biodiversity loss due to land use with Life Cycle Assessment: are we there yet?. *Global Change Biology* 21: 32-47.

Touret A, Piñones C, Castillo N. 2021. Caracterización de atropellos de herpetofauna en rutas pavimentadas del norte semiárido de Chile. XII Congreso Chileno de Herpetología. Red Chilena de Herpetología. Chile.

Traffic Signs Regulations and General Directions, Statutory Instruments. 2016. Statutory Instruments. The Stationery Office Limited under the authority and superintendence of Carol Tullo, Controller of Her Majesty's Stationery Office and Queen's Printer of Acts of Parliament. United Kingdom.

Vallejos K, Rivera Z, Muñoz D, Molina V, Cáceres C, Chávez E, Valenzuela R, Villalobos L. 2022. Fauna Impactada: Estéticas del silencio animal, intervención artística en la carretera. Congreso Nacional Explora de Investigación e Innovación Escolar, Virtual, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Chile.

