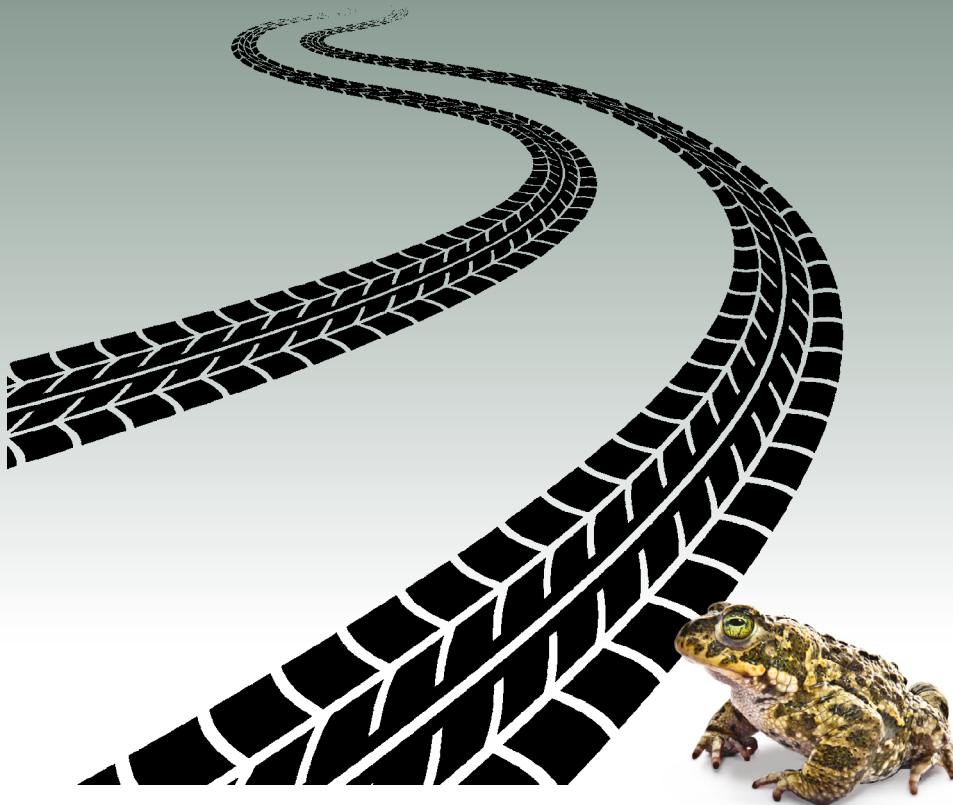


JORNADAS TÉCNICAS

del Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats
causada por Infraestructuras de Transporte
BARCELONA, 24 y 25 de octubre de 2019



Mortalidad de fauna en vías de transporte

Conocimiento actual y avances metodológicos



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

JORNADAS TÉCNICAS

del Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causada por Infraestructuras de Transporte

BARCELONA, 24 y 25 de octubre de 2019

Sessió 1

Importància de la mortalitat faunística i els accidents amb fauna en infraestructures de transport i la seva monitorització 3

Sesión 1

Importancia de la mortalidad faunística y los accidentes con fauna en infraestructuras de transporte y su monitorización 3

Sessió 2

Avanços metodològics: estandardització dels sistemes de recollida d'informació 7

Sesión 2

Avances metodológicos: estandarización de los sistemas de recogida de información 7

Sessió 3

Avanços metodològics: Identificació de trams de concentració d'atropellaments 17

Sesión 3

Avances metodológicos: Identificación de tramos de concentración de atropellos 17

Sessió 4

Taula rodona sobre prospecció de mortalitat faunística en infraestructures de transport a escala estatal i debat 27

Sesión 4

Mesa redonda sobre prospección de mortalidad faunística en infraestructuras de transporte a escala estatal y debate 27

Pòsters 27

Pósters 27

Visita de camp 34

Visita de campo 34

Sessió 1

Importància de la mortalitat faunística i els accidents amb fauna en infraestructures de transport i la seva monitorització

Sesión 1

Importancia de la mortalidad faunística y los accidentes con fauna en infraestructuras de transporte y su monitorización

Patterns and impacts of road mortality on wildlife

Patrones e impactos de la mortalidad faunística en las carreteras

Clara Grilo

CESAM-Ciências, Centre for Environmental and Marine Studies (CESAM/UA), Universidade de Lisboa, Portugal

Roads and other linear infrastructures are among the largest and most visible human-made artefacts on the planet today and represent a threat for both endangered and common species, mainly due to additional mortality from collisions with vehicles. There is strong evidence that roadkills affects many species and a growing number of populations could have increased risk of extinction unless effective mitigation actions are applied. Evaluating the impact of road-kill on wildlife populations has become of imminent importance as we strive to predict the consequences of building more than 25 million kilometres of new roads until 2050, mostly tied to socio-economic emerging countries that include regions with exceptional biological diversity and highly conserved ecosystems. Roadkill have been well documented for a wide range of invertebrates and vertebrates and there are estimations of millions of records occurred each year in Europe, Americas and Australia. However, not all species are exposed to collisions with vehicles. The occurrence of road-kills, and in particular high road-kill rates, is a complex combination of three factors: the spatial factors, temporal factors, and bio-ecological traits that can make some species particularly vulnerable to traffic. Additionally, the role of daily traffic on roadkill likelihood is still poorly known. There are some studies that show a positive relationship between the number of roadkills and traffic intensity while other studies show a negative or nonexistent relationship. The severity of roadkill is explained not only by the exposure to roads but also to the ability of a species populations to resist to non-natural additional mortality. Several studies have already quantified the proportion of mortality in a population and analysed the risk of extinction in a medium/long term. Findings show that impact is not always associated with higher observed or predicted roadkill risk. Besides conservation, North America and North and Central Europe are facing a serious road-safety problem due to ungulate-vehicle collisions with a significant economic impact. A step forward in road ecology towards predictive assessments at macro- and local-scale of risk and impact are needed to anticipate potential species losses, threats to human safety and economic impacts to provide guidance for national road planning, and ultimately contributing to prioritize site-specific areas where mitigation would be most beneficial.

A conceptual framework for road-kill risk considering susceptibility and exposure

Marcello D'Amico

CIBIO-InBIO (University of Porto)

CEABN-InBIO (University of Lisbon)

Road-networks are increasingly expanding worldwide, as well as their negative impacts on animal populations. Wildlife mortality by road-kill is by far the most studied impact in Road Ecology. Nevertheless, a formal theoretical framework for road-kill risk has been proposed only few years ago, suggesting that this risk is a function of road-related hazard and species exposure. We largely agree with this framework, and we suggest here how to improve it by replacing the hazard (which would only regard road-related features) with the susceptibility (that can be related with to both extrinsic factors – road-related and environmental features – and intrinsic factors – species traits). We present here a review of published literature in Road Ecology, clearly showing that most studies do not implement this theoretical framework. Additionally, with the aim to highlight the importance to consider both susceptibility and exposure in road-kill studies, we briefly present here three case studies explaining why overlooking this theoretical framework (especially the exposure) will probably produce spurious results. The first case study concerns road-kill risk for Mediterranean chameleon *Chamaeleo chamaeleon*, whereas the second and third case studies focus on the road-kill of amphibians and migratory birds, all of them in Doñana Natural Park. These case studies show that the spurious results produced by the lack of theoretical framework can suggest the implementation of useless mitigation measures, with potentially relevant impact on wildlife conservation.

Predicción de los efectos de infraestructuras de transporte sobre la viabilidad de poblaciones animales y medidas de mitigación mediante modelos espaciales basados en el individuo

Andrés Giménez^{a*}, María V. Jiménez-Franco^{a,b}, Eva Graciá^a, Roberto C. Rodríguez-Caro^a, Francisco Botella^a, Thorsten Wiegand^b

^a Ecology Area, Dept. Applied Biology. Miguel Hernández University - Av. de la Universidad. Torreblanca, 03202, Elche, Spain

^b Department of Ecological Modeling, UFZ-Helmholtz Centre for Environmental Research, D-04301 Leipzig, Germany

* email: agimenez@umh.es

Las infraestructuras de transporte son una de las principales causas de pérdida de biodiversidad por mortalidad directa de individuos, por pérdida de hábitat y por fragmentación de poblaciones. Este último efecto actúa modificando el uso del espacio, reduciendo la eficiencia biológica y alterando la estructura genética de las poblaciones. Las consecuencias de estos efectos se observan a medio o largo plazo, cuando ya son irreversibles. Para entender las consecuencias de las infraestructuras lineales en las poblaciones animales, así como para identificar estrategias de mitigación efectivas, proponemos el empleo de modelos de simulación que integren la dinámica demográfica, la estructuración genética de las poblaciones y el uso del espacio. Modelos de simulación como STEPLAND, que es un modelo espacialmente explícito basado en el individuo (IBM, *Individual Based Model*), que simula el comportamiento de los individuos en el espacio y devuelve comportamientos emergentes en el ámbito poblacional, nos permiten estudiar los efectos a medio plazo (varias generaciones) de infraestructuras lineales sobre la viabilidad poblacional y la diversidad genética. Utilizando como especie modelo una tortuga de tierra, *Testudo graeca*, mediante experimentos de simulación con diseño BACI (*Before After Control Impact*), ilustramos la aplicación de este enfoque abordando tres cuestiones: a) El efecto sobre la viabilidad poblacional de una autovía en paisajes fragmentados por intensificación agrícola y no fragmentados, analizando la sinergia entre la infraestructura y el paisaje; b) La efectividad de pasos de fauna como medidas de mitigación ante la fragmentación de poblaciones; y c) La evaluación de diferentes diseños espaciales de corredor ecológico entre dos espacios de la red Natura 2000 separados por una autovía.

Sessió 2

Avenços metodològics:
estandardització dels
sistemes de recollida
d'informació

Sesión 2

Avances metodológicos:
estandarización de los
sistemas de recogida de
información

¿Cuántos animales mueren en infraestructuras de transporte? Ideas para estandarizar la recogida de información.

Jacinto Román

Dpto. Biología de la Conservación-EBD-CSIC

Tres elementos son, básicamente, los que condicionan el hallazgo de un animal atropellado: 1) que el animal sea atropellado, pues no todos los animales tienen la misma probabilidad de atropello que está condicionada tanto por las características intrínsecas de la especie, como por las condiciones de la vía o el ambiente que la rodea; 2) que el animal no desaparezca entre el atropello y el paso del observador (tasa de desaparición) debida a la descomposición o la actuación de especies necrófagas; y 3) que el observador sea capaz de encontrar el animal atropellado (tasa de detectabilidad), que va a ser diferente si la prospección se hace, por ejemplo, andando o desde coche, según la motivación o experiencia del observador, o de las condiciones del vial y la zona circundante. Abordar, por lo tanto, una estandarización de la recogida de información sobre atropellos se convierte en algo bastante complejo.

Con la motivación última de considerar los atropellos como un problema para el que es necesario identificar los mecanismos causales y buscar soluciones, se han desarrollado diversas iniciativas, tanto públicas como privadas, que promueven la recogida de información sobre mortalidad en infraestructuras. Éstas establecen distintos niveles de intensidad de muestreo, desde la recogida de información ocasional o recorridos por los mismos tramos de carretera con una frecuencia determinada, hasta la estimación de tasas de desaparición o de detectabilidad. En general, todos se desarrollan intentando abarcar tres objetivos principales: 1) la identificación de puntos negros o tramos en los que la concentración de atropellos es mayor que en otros, 2) la evaluación de la siniestralidad, entendida como los accidentes provocados por el choque con animales que pueden provocar lesiones o víctimas humanas, y 3) la estimación de las tasas de mortalidad por atropello de diferentes especies.

A partir de estos objetivos intentaremos identificar la información básica que es necesaria recoger, haciendo especial hincapié en la necesidad de especificar de forma clara las especies objetivo, el esfuerzo de muestreo, la frecuencia y su escala espacio-temporal. Ello nos ayudará a plantear unos estándares mínimos de muestreo y parámetros de calidad de datos y metadatos. Así como la utilidad de la ciencia ciudadana y las nuevas tecnologías en la recogida de información sobre atropellos.

Recopilación de datos estandarizados de mortalidad de fauna por el proyecto LIFE LINES

Nuno M. Pedroso

Gestor de Proyecto LIFE LINES, Investigador Auxiliar Invitado del ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora

La ausencia de una plataforma en Portugal que sintetice los datos de mortalidad de fauna por atropello, actualmente recogidos y producidos por varias entidades, equipos e incluso ciudadanos anónimos, es un claro obstáculo para la evaluación de la magnitud del problema, así como para la identificación de datos locales particularmente sensibles, i.e. puntos negros de mortalidad.

Uno de los objetivos del Proyecto LIFE LINES (Red de infraestructuras lineales con soluciones ecológicas - LIFE14 NAT/PT/001081), cofinanciado por la UE, es la creación y operación de una base de datos de mortalidad de fauna silvestre de ámbito nacional, para el uso de operadores de infraestructuras y entidades ligadas a la conservación de la naturaleza.

En este contexto se efectuaron varias tareas entre las que se destaca la identificación y caracterización de las bases de datos existentes en diversas entidades y particulares, la definición de las especificaciones técnicas a adoptar para la integración de los datos, sobre la base preferencialmente de software de uso libre, y el desarrollo y colocación en línea de la base de datos SIG.

La base de datos incluye, a 10 de septiembre de 2019, 83117 atropellamientos, donde passeriformes (21315), mamíferos carnívoros (16085) y sapos y ranas (12987) son los grupos más afectados.

También se desarrolló una aplicación móvil para promover entre los ciudadanos la recogida de datos de mortalidad y su integración en la base de datos nacional. El lanzamiento de esta aplicación tuvo lugar en julio de 2019 y recoge información actualmente que, tras la validación por el equipo del proyecto LIFE LINES, irá integra de forma automática a la base de datos nacional de animales atropellados

Todos estos datos serán utilizados para fines científicos, como la modelación de datos para implementación de medidas de reducción de mortalidad de fauna y apoyo de una infraestructura verde de soporte al incremento y conservación de biodiversidad.

Mortalidad asociada a líneas ferroviarias de alta velocidad. Aspectos metodológicos.

Matas López, Rosa María¹; Siller Fernández, Jose Miguel¹; Fernández-Lomana Sánchez, Belén²; Cuenca Lozano, Joaquín².

1 Subdirección de Medio Ambiente. Adif Alta Velocidad.

2 Asistencia técnica para la integración ambiental de los proyectos y de las obras encomendadas a Adif y Adif Alta Velocidad. Prointec. Grupo INDRA.

La mortalidad de la fauna en carreteras ha recibido una atención considerable, a juzgar por la gran cantidad de datos existentes, de publicaciones científicas que engloban un amplio elenco de grupos taxonómicos. En contraposición, los estudios de mortalidad en ferrocarriles, son escasos, se han centrado en grandes mamíferos y han sido desarrollados en unos pocos países.

Las características de una línea ferroviaria de alta velocidad hacen que, aunque comparta algunas características básicas con otras infraestructuras (carreteras y líneas de transporte eléctrico), presenten unas particularidades que aconsejan el desarrollo de una metodología de seguimiento propia a partir del conocimiento científico existente para otras infraestructuras.

Más allá de las colisiones de la fauna contra el material móvil, impacto obvio para este medio de transporte, es necesario tener en consideración que pueden producirse colisiones con otros elementos de la infraestructura (p.ej. catenaria, vallado, etc.), electrocución con elementos en tensión y atrapamientos con elementos cerrados de difícil escape.

En este contexto de ausencia de datos a escala internacional, y teniendo presente todos los agentes causales que pueden contribuir a la mortalidad de la infraestructura, desde ADIF ALTA VELOCIDAD se ha desarrollado una metodología específica que incluye todos los grupos faunísticos, para tratar de obtener datos de una forma sistemática y comparable acerca de la mortalidad y del riesgo existente en las líneas de alta velocidad que se ponen en explotación.

Los principales objetivos de dicha metodología consisten en: dimensionar la magnitud de la mortalidad provocada por la infraestructura, diagnosticar el peso específico de los diferentes agentes causales que contribuyen a dicha mortalidad, relacionar en la medida de lo posible dicha mortalidad al uso del espacio de las diferentes especies, explorar las relaciones que puedan existir entre diferentes variables y la mortalidad observada (configuración de la LAV, hábitats, etc.) y evaluar, en caso que existan, las medidas existentes tendentes a minorar la mortalidad de la infraestructura.

La aplicación sistemática de esta metodología comenzó en la primavera de 2012 y se ha aplicado sobre 804 kilómetros de líneas de alta velocidad, lo que supone un bagaje suficiente para poder valorar su idoneidad. Durante este tiempo, su aplicación, además de permitir obtener datos comparables entre diferentes líneas de alta velocidad, ha permitido realizar varios ajustes en aspectos metodológicos

Sessió 2 / Sesión 2

clave que dotan a dicha metodología de una gran robustez. Los resultados obtenidos han permitido adoptar soluciones a problemas de mortalidad no considerados en la evaluación de impactos realizada.

El desarrollo de esta metodología podría suponer un hito inicial para abordar a futuro el reto de desarrollar metodologías homogéneas y comparables para infraestructuras lineales, que den lugar a la generación de indicadores específicos de afección a la fauna y que permitan establecer umbrales para poder comparar los parámetros de mortalidad tanto desde un punto de vista tanto cuantitativo como cualitativo.

Datos de siniestralidad de vertebrados en infraestructuras de transporte recogidos mediante proyectos de ciencia ciudadana

Carles Durà & Gabriel Gargallo

Institut Català d'Ornitologia

La siniestralidad en vías de comunicación es un problema creciente que afecta a gran número de vertebrados terrestres. No obstante, el conocimiento que tenemos sobre esta problemática es todavía muy parcial. El hecho de que las vías de comunicación se extiendan por gran parte del territorio dificulta su prospección y su estudio. En este contexto, la colaboración del gran público, mediante la recogida de datos en el marco de proyectos de ciencia ciudadana puede ser de gran ayuda. El Institut Català d'Ornitologia (ICO) hace años que recoge información sobre siniestralidad en aves y otros vertebrados en Cataluña y Andorra gracias a las recuperaciones de aves anilladas y al portal en línea de recogida de datos faunísticos www.ornitho.cat. Además, en 2018 puso en marcha un módulo específico de ornitho.cat dirigido a la recogida de datos de siniestralidad animal que facilita todavía más su recopilación. Solo son necesarios unos simples clics desde el ordenador o el móvil. Solo de animales atropellados se han recopilado más de 6.000 observaciones desde el 2009 y, actualmente, se reciben aproximadamente unas 1.500 al año. Un 48% corresponden a mamíferos, 35% a aves, 12% a reptiles y un 5% a anfibios. Estos datos tienen un gran potencial para ayudar a identificar puntos negros y los distintos factores que afectan la siniestralidad de fauna en carreteras aunque para ello es vital tener en cuenta la variación temporal y geográfica del esfuerzo de observación. Para potenciar todavía más el uso práctico e inmediato de estos datos, los técnicos del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Cataluña tienen acceso directo y en tiempo real a todos estos datos mediante un visor en línea desarrollado específicamente para ello, mientras que el cuerpo de Agentes Rurales recibe diariamente y de forma totalmente automatizada las alertas detalladas de todos los casos de siniestralidad que se recopilan.

Registro de atropellos en las carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia. Recolección y procesamiento de datos

Ruiz Larsson, Daniel¹; Arcocha Azcue, Cristina².

1 Jefe de Sección de Sostenibilidad Ambiental. Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial. Diputación Foral de Bizkaia.

2 BASOINSA, Ingeniería Medioambiental, S.L.

Desde 1999 el Departamento de Obras Públicas y Transportes de la Diputación Foral de Bizkaia registra atropellos en las carreteras de Bizkaia.

Los datos proceden del Servicio de Conservación de Carreteras, policía autonómica, asistencias técnicas, etc.

En el año 2014 se crea una plataforma web, involucrando a las diferentes administraciones en la recogida de datos de manera ágil, sencilla y homogénea, para analizar más detalladamente los tramos con alta concentración de accidentes y definir medidas correctoras orientadas a mejorar la seguridad vial, a reducir los atropellos y aumentar la permeabilidad e las carreteras.

Para el desarrollo de la plataforma se consideró que los registros debían poder tomarse con cobertura (*on line*) o sin ella (*off line*), con disponibilidad de datos de Internet o sin ellos. La aplicación fue pensada para ser usada por personal del:

- Departamento de Medio Ambiente de la D.F.B.
- Servicio de Montes y Servicio de recursos naturales, fauna cinegética y pesca del Departamento de Agricultura de la D.F.B.
- Servicio de Gestión del Dominio Público Marítimo-Terrestre.
- Agencia Vasca del Agua (URA).

Inicialmente tuvo buena acogida y parecía que podría ir consolidándose. Sin embargo surgieron **problemas** como:

- La herramienta no llegó a todos los eslabones de la cadena.
- Las UTE de conservación mostraron reticencias a modificar su metodología consistente en:
- Las UTE de conservación retiran el animal de la calzada y comunican la incidencia al personal del Departamento de M.A., que retira el animal (incineración/centro de recuperación), abriendo el expediente en papel. Posteriormente, se registra la incidencia en Excel y se traslada al Servicio de Conservación.

Sessió 2 / Sesión 2

- No todos los datos de atropellos se llegan a registrar.
- Fiabilidad de la información.

Actualmente la plataforma sigue operativa aunque ya no se introducen datos.

Como aspecto positivo se observa que ha mejorado la toma de datos de registros de atropellos y la concienciación entre los agentes responsables.

Los **retos futuros**:

- Involucrar al Servicio de Conservación en la aplicación de nuevas tecnologías de geoposicionamiento, que pueden ser desarrolladas por las propias UTE.
- Concienciar al personal de las UTE y resto de agentes de la importancia de su trabajo como base esencial para los análisis estadísticos de identificación de puntos negros. En esta misma línea, insistir en la importancia de recoger datos de atropellos de pequeños vertebrados.
- Formar al personal de las UTE/Base Gorria para mejorar su preparación en la identificación de especies.
- Divulgar entre el resto de agentes implicados sobre la importancia del registro a fin de crear una base de datos común y estandarizada.

Mejorando la información sobre la distribución, abundancia y densidad de los mamíferos silvestres a escala europea

Jose A Blanco-Aguar, Pelayo Acevedo, Javier Fernández-López, Carmen Ruiz, Pablo Palencia, Joaquín Vicente.

Grupo Sanidad y Biotecnología (SaBio). Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC). Universidad de Castilla la Mancha (UCLM-CSIC-JCCM), 13071 Ciudad Real, España.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) financia dos proyectos enfocados en la recolección de datos y creación de estándares sobre la distribución de la fauna silvestre a escala europea.

El proyecto ENETWILD crea estándares de ocurrencia, abundancia y densidad de especies de mamíferos aprovechando información procedente de estadísticas de caza, avistamientos y atropellos, que permitirán generar mapas de distribución y abundancia de mamíferos en Europa. Recientemente se ha generado la primera versión del mapa europeo sobre la distribución del jabalí, que puede tener especial interés en la valoración de riesgos asociados con accidentes de tráfico o gestión de enfermedades.

El proyecto MammalNet, refuerza y complementa al proyecto ENETWILD promoviendo la ciencia abierta y la participación ciudadana. Este proyecto piloto está adaptado para diferentes aplicaciones tecnológicas que permiten la recolección de datos sobre mamíferos silvestres adaptadas a diferentes audiencias e intereses. Para investigadores y gestores de recursos naturales, se ofrece la aplicación web AGOUTI, que facilita la gestión de la información obtenida con redes de cámaras trampa, permite el trabajo colaborativo con los equipos o ciudadanos y permite formatear los datos siguiendo los estándares de GBIF, además de facilitar su exportación a otras herramientas de análisis de datos. De forma complementaria, la aplicación móvil iMammalia se ha diseñado con una interfaz muy sencilla con el objeto de involucrar a ciudadanos con menos experiencia en la recogida de ocurrencias. La aplicación web MammalWeb, permite a los ciudadanos compartir tanto datos obtenidos con cámaras trampa, como la colaboración para identificar la presencia de especies en las imágenes subidas en la plataforma. El objetivo es lograr que al final la información que se recopile pueda estar disponible en abierto para mejorar nuestro conocimiento sobre la distribución y abundancia de estas especies y que puede ser de especial interés en la interacción de fauna e infraestructuras.

Valoración de un proyecto piloto de seguimiento de atropellos de pequeños mamíferos en Extremadura (2011-2017)

Miriam Herrero, José Ignacio Aguirre y F.J. García

SECEM

Entre los años 2011 y 2017 se llevó a cabo una experiencia piloto para monitorizar el problema que supone el elevado número de atropellos de mesomamíferos en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Como herramientas se utilizaron simplemente un foro de correo electrónico y la colaboración de naturalistas voluntarios para el registro de cualquier especie de mesomamífero (conejo y erizo como especies más pequeñas) y carnívoros durante viajes con coche que realizaban en sus desplazamientos habituales diarios.

Se obtuvieron 1.047 registros para 9 especies (1 insectívoro erizo europeo, 2 lagomorfos – liebre ibérica y conejo silvestre- y 6 carnívoros que incluyen nutria paleártica, zorro, meloncillo, tejón, garduña y gineta), con información sobre la especie, fecha, tipo de carretera, coordenadas y/o punto kilométrico en que se registraba el atropello. Los resultados inicialmente se consideraron como un aporte al Atlas de los mamíferos terrestres de España, pero posteriormente fueron objeto de análisis para estudiar posibles diferencias en los atropellos en función de la fenología y actividad de las diferentes especies, así como por tipos de carretera y otras variables.

En la presente comunicación se presentan los resultados obtenidos a partir de un trabajo con esfuerzo mínimo y sin apenas coste económico, y se discuten las fortalezas y las debilidades de este tipo de trabajos, así como la necesidad de profundizar en el desarrollo de herramientas de ciencia ciudadana para obtener el máximo de información acerca del problema de los atropellos, el impacto generado sobre la fauna silvestre y la sensibilización hacia los ciudadanos y conductores del problema y del riesgo que suponen.

Este trabajo fue el punto de partida para la colaboración actual entre la SECEM y la plataforma de ciencia ciudadana Observado.es para el registro de datos faunísticos y para el lanzamiento de campañas centradas en especies concretas (ej.: erizo común).

Sessió 3

**Avenços metodològics:
Identificació de trams
de concentració
d'atropellaments**

Sesión 3

**Avances metodológicos:
Identificación de tramos
de concentración de
atropellos**

Cuestiones clave para la identificación de tramos de concentración de atropellos

Juan E. Malo

Grupo de Ecología y Conservación de Ecosistemas Terrestres-TEG. Departamento de Ecología y Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid

La identificación formal de tramos de concentración de atropellos resulta determinante para abordar el análisis y la corrección de este problema, independientemente de los objetivos particulares que motiven la realización del trabajo (riesgo para las personas, mortalidad de especies focales o conservación desde una perspectiva genérica). Por este motivo, tanto las experiencias prácticas como las técnicas utilizadas se han multiplicado (y debatido) en las últimas décadas; lo que puede resultar desconcertante para quien se acerca al tema por primera vez o necesita resolver eficientemente un problema aplicado. En esta ponencia se revisa todo el proceso que conduce a la identificación correcta de dichos tramos, prestando atención a los condicionantes, complejidades y métodos precisos que se vienen aplicando en cada caso. Es necesario ser conscientes de que en todos los pasos realizados (establecimiento de objetivos, toma de datos, procedimiento de análisis y selección de umbrales) se toman decisiones con potenciales condicionantes o sesgos que pueden reflejarse en los resultados finales. De modo particular se presta atención a los métodos analíticos y herramientas más habitualmente usadas, abordando de forma simplificada los métodos numéricos involucrados a fin de atender a los elementos prácticos que deben tenerse en cuenta a la hora de optar por unos u otros. Para facilitar la comprensión de estos extremos se recurre a experiencias internacionales, y a otras propias del grupo de investigación. Por último, se llama la atención acerca de algunas incertidumbres que inevitablemente lastrarán la delimitación final de los tramos de concentración de colisiones, y que justifican el espíritu funcional que debe guiar su uso posterior.

Estimación indirecta del riesgo de atropello a múltiples escalas cuando no hay datos de atropellos

Eloy Revilla, Estación Biológica de Doñana CSIC, Spain

Andrea Barón, Marcello D'Amico, Juan Carlos Rivilla, Jacinto Román: Estación Biológica de Doñana CSIC

La muerte en carretera de fauna silvestre es uno de los impactos más obvios de las carreteras y el tráfico. La forma habitual de cuantificar el riesgo de atropello en diferentes tramos de infraestructuras es recoger información sobre la localización de los siniestros y las variables medioambientales y de las infraestructuras que están asociadas. Sin embargo, existen limitaciones a esta aproximación: no es aplicable en carreteras de baja intensidad de tráfico, ya que tienen un pequeño número de víctimas (por ejemplo, carreteras locales o sin pavimentar), donde hay una alta tasa de eliminación de víctimas por parte de los carroñeros (por ejemplo, en áreas naturales), cuando las estimaciones deben obtenerse a través de una gran red de carreteras o cuando deben estimarse antes de que se construya la infraestructura. Desarrollamos un enfoque indirecto para evaluar el riesgo de colisiones, teniendo en cuenta la abundancia y fenología de las especies, las características del entorno y la intensidad del tráfico. Como ejemplo utilizamos toda la red de carreteras y caminos que afectan al Espacio Natural de Doñana. En primer lugar caracterizamos la red vial, correspondiente a 2.190 km de carreteras (4,04 km/km²) de los cuales sólo el 2% están pavimentados; y se extraen variables ambientales para toda la red en tramos de 200 m. Luego, caracterizamos el tráfico construyendo un modelo de intensidad de tráfico para la red utilizando datos de un diseño de muestreo estratificado en 62 sitios usando magnetómetros y conteo fijo automático en las carreteras principales, y aplicamos el modelo a toda la red de carreteras para estimar la intensidad de tráfico a múltiples escalas. El siguiente paso consiste en caracterizar la abundancia de múltiples especies mediante censos de huellas en 183 sitios utilizando transectos de 200 m; obteniendo información sobre la abundancia, intensidad del cruce y la distancia recorrida a lo largo de la carretera (estimador del tiempo de exposición a los vehículos). Con esta información creamos un modelo del número de eventos de cruce por especie en tramos de 200 m utilizando predictores ambientales y aplicamos los modelos a toda la red de carreteras. Finalmente, estimamos el riesgo de atropellos mediante el índice riesgo = $\log(\text{n}^\circ \text{ cruces} \times \text{intensidad de tráfico} \times \text{exposición})$, estandarizado entre 0 y 1. Dicho índice se aplica a toda la red de carreteras, lo que permite identificar las áreas de mayor riesgo para cada grupo cubierto. A modo de ejemplo, se muestran las predicciones correspondientes al riesgo de animal atropellado del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) y del lince ibérico (*Lynx pardinus*), identificando claramente las zonas de alto riesgo que se localizan a lo largo de carreteras de alta intensidad de tráfico y dentro de ellas, tramos específicos de riesgo máximo. Estas predicciones coinciden con las observaciones de lince muertos en la carretera registradas en la zona. El enfoque propuesto puede ser muy útil en la identificación de áreas en las que existe un alto riesgo de colisión con la vida silvestre en redes de carreteras ya desarrolladas (por ejemplo, identificando las carreteras que deben eliminarse o los lugares en los que podrían construirse estructuras de cruce) y antes de la construcción de carreteras para decidir dónde aplicar las medidas de mitigación.

Gestión de datos de atropellos en las carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia. Procesamiento de datos y propuesta de medidas

Ruiz Larsson, Daniel¹; González de Benito, Elena².

1 Jefe de Sección de Sostenibilidad Ambiental. Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial. Diputación Foral de Bizkaia.

2 IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.

El efecto barrera de las carreteras afecta a los sistemas naturales e incide gravemente en la seguridad vial a causa de las colisiones con grandes mamíferos además de suponer una de las principales causas de mortandad de la fauna salvaje.

Por este motivo, el Departamento de Desarrollo Económico y Territorial de la D.F.B. ha llevado a cabo diversos estudios sobre la incidencia de atropellos en sus carreteras a partir de los registros recopilados en el periodo 2008 – 2018.

Se disponen de más de 4.000 datos de atropellos, de los cuales más de la mitad son de fauna salvaje. Los registros muestran un mayor porcentaje de mortalidad en animales de gran tamaño frente a los registrados de menor tamaño, debido al mal estado en el que se encuentran y a la escasa importancia que se les da a los pequeños vertebrados.

A partir de los registros, se han llevado a cabo diversos cálculos de densidad mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG). Utilizando la herramienta de densidad de Kernel se han identificado cinco zonas con mayor densidad de atropellos:

- Zalla-Balmaseda: BI-636
- Güeñes: BI-636
- Gumuzio – Larrabetzu: N-637 y BI-737
- Urdaibai: BI 2238
- Ubide: N-240

Mediante rastreador, se han realizaron estudios de campo en estos cinco tramos, analizando las infraestructuras preexistentes aptas para su adaptación y uso como paso de fauna (obras de drenaje, puentes, etc.), y los pasos que actualmente están utilizando los animales.

Se contrastó la información disponible en mapa con las observaciones sobre el terreno para localizar el acceso más probable a la infraestructura.

En general, se observa que el diseño de elementos que impiden el acceso a las carreteras (cerramientos) resulta ineficaz para impedir el acceso de fauna y su escaso mantenimiento no contribuye a paliar los atropellos.

Sessió 3 / Sesión 3

Algunos de los ejemplos de medidas propuestas son:

- Instalación de nuevo vallado cinegético incluido el sistema de faldón.
- Reparación de los cerramientos existentes incluido el sistema de faldón.
- Acondicionamiento de obras de drenaje.
- Adaptación de pasos subterráneos.
- Creación de nuevos pasos de fauna en forma de ecoductos o pasos superiores.

Deberá vigilarse la correcta instalación y realizar su seguimiento. En base a los resultados observados tras su aplicación se deberán corregir, mejorar o crear nuevos pasos. Se plantea la creación de una guía de identificación de fauna salvaje que apoye y facilite el trabajo de los técnicos responsables de la recogida de animales y mejoras en las aplicaciones de toma de datos.

Tramos de concentración de accidentes con animales ungulados en la red viaria de la Generalitat de Catalunya

Departament de Territori i Sostenibilitat

En la red de carreteras de la Generalitat de Catalunya se han registrado 7.795 accidentes con animales, registrados por la policía de tráfico, en el periodo comprendido entre 2013 y 2017. Dada la magnitud del problema, se redactó el *Estudio de identificación de los tramos de concentración de accidentes con animales ungulados (TCAU) de la red de carreteras de la Generalitat de Catalunya para un periodo de vigencia hasta 31 de diciembre de 2020*, centrado básicamente en jabalí y corzo. Su objeto es identificar los tramos de carretera donde los accidentes con estas especies de fauna silvestre son más frecuentes y, en ellos, priorizar las actuaciones destinadas a evitarlos. Se han utilizado procedimientos metodológicos y estadísticos idénticos a los empleados para la detección de tramos de concentración de accidentalidad general, los cuales rondan los 23.000 en el mismo período. Los datos analizados hasta el momento han permitido identificar 339 TCAU, con una longitud de 397 km. Estos tramos representan el 6,6 % del total de la red de la Generalitat de Catalunya y concentran el 43,5 % de accidentes con animales. De ellos, se han seleccionado 24 prioritarios, que abarcan una longitud total de 54 km, representan un 1 % de la red y el 8,6 % del total de accidentes con animales.

Mortalidad de grandes carnívoros en carreteras del SE de Europa: identificación de tramos conflictivos para implementar medidas de mitigación

Marina Torrellas¹, Carme Rosell^{1,2}, Annette Mertens³, Simone Ricci³, Fabio Papini³, Richard Andrášik⁴, Antonio Antonucci⁵, Michal Bíl⁴, Vojtěch Cícha⁴, Giovanna Di Domenico⁵, Mauro Fabrizio⁵, Iñigo Fajardo⁶, Ancuta Fedorca⁷, Mihai Fedorca⁷, Andrea Gennai⁸, Georgetta Ionescu⁷, Ramon Jurj⁷, Matías de Las Heras⁶, Roberta Latini⁸, George Limperopoulos⁹, Yorgos Mertzanis¹⁰, Maria Psaralexi¹⁰, Laura Scillitani⁸ & Niki Voumvoulaki¹¹.

1 MINUARTIA. Barcelona. mtorrellas@minuartia.com

2 Universidad de Barcelona.

3 AGRISTUDIO. Florencia, Italia.

4 Transport Research Center (CDV), Brno, República Checa.

5 Parco Nazionale della Majella (Majella National Park), Guardigliere, Italia.

6 Junta de Andalucía. Environment and Land Planning Department. Sevilla.

7 National Institute for Research and Development in Forestry 'Marin Dr cea', Voluntari, Rumanía.

8 Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (National Park Abruzzo, Lazio and Molise), Pescasseroli, Italia.

9 COSMOTE Kinites Tilepikoinonies AE., Attica, Grecia.

10 CALLISTO, Thessaloniki, Grecia.

11 EGNATIA ODOS S.A., Thessaloniki, Grecia.

Los atropellos de animales causados por infraestructuras viarias son una de las principales amenazas para la viabilidad de las poblaciones de grandes carnívoros europeos. El proyecto LIFE-Safe Crossing (2018-2023) tiene como objetivo aplicar medidas innovadoras destinadas a reducir el riesgo de atropello de oso pardo (*Ursus arctos*), oso pardo de los Apeninos (*Ursus arctos marsicanus*), lobo (*Canis lupus*) y lince Ibérico (*Lynx pardinus*).

Para determinar los tramos de carretera dónde actuar con un mayor coste-beneficio, se ha llevado a cabo el análisis de identificación de las agregaciones de accidentes en las carreteras para cuatro países europeos: dos regiones del sureste de España; dos del norte de Grecia, siete del centro de Rumanía y dos en los Apeninos italianos. A partir de datos históricos y de distintos proyectos, se han recopilado cerca de 500 colisiones con especies objetivo y otros mamíferos.

El análisis se realizó mediante la técnica de *Kernel Density Estimation plus* (KDE+), empleada en estudios previos, que consiste en aplicar un método noparamétrico que estima una función de probabilidad de densidad de la muestra de datos. Mediante simulaciones aleatorias (Monte Carlo), se identifica el nivel estadísticamente significativo para cada clúster y se clasifican según prioridad. En algunas zonas de estudio, la información ha sido completada con datos de telemetría de especies

Sessió 3 / Sesión 3

objetivo para identificar las zonas con las tasas de cruce de carreteras más elevadas, así como las áreas cercanas a las carreteras más intensamente usadas.

Los resultados facilitarán el proceso de selección de los tramos de carretera en los que actuar para prevenir futuros atropellos, implementando medidas de mitigación (adaptación de estructuras transversales, gestión de márgenes, instalación de sistemas de detección de animales y alerta a conductores, etc.). El uso de dicha metodología permitirá compartir conocimiento y aportará información valiosa para aplicar a otras regiones con problemáticas similares.

Sessió 4

Taula rodona sobre
prospecció de mortalitat
faunística en infraestructures
de transport a escala
estatal i debat

Sesión 4

Mesa redonda sobre
prospección de
mortalidad faunística
en infraestructuras de
transporte a escala estatal
y debate

Prospecciones de mortalidad de fauna en infraestructuras de transporte

Carme Rosell^{1,2}

1 MINUARTIA, Barcelona, crosell@minuartia.com

2 INFRASTRUCTURES & ECOLOGY NETWORK EUROPE (IENE)

El registro y análisis de datos sobre atropellos de animales en vías de transporte constituye una oportunidad para diseñar y aplicar medidas que permitan reducir la mortalidad de fauna, así como los riesgos que los accidentes con animales conllevan para la seguridad vial. Conocer con precisión las especies implicadas, así como la localización de los tramos de concentración de atropellos y los períodos en los que estos se producen, son aspectos que requieren de la cooperación de diversas organizaciones, que pueden recabar información complementaria sobre distintos grupos de fauna, y en distintos tipos de vías. La integración de datos debería, en última instancia, facilitar a las entidades encargadas de la gestión y conservación de carreteras y ferrocarriles, la ejecución de actuaciones correctoras que reviertan en una reducción de atropellos, con los consecuentes beneficios tanto para las personas (reducción de accidentes) como para la conservación de fauna.

Las principales fuentes de información sobre los accidentes que implican animales de gran tamaño (en particular cérvidos y jabalíes, pero también ganado, como caballos o vacuno) son las administraciones y empresas operadoras de vías (patrullas de mantenimiento y servicios jurídicos que atienden los casos de reclamaciones por daños a vehículos), además de las administraciones de tráfico que intervienen en los accidentes. Actualmente, algunas de estas entidades disponen de bases de datos muy completas sobre registros de accidentes, aunque no se cuenta con criterios unificados para la incorporación de información, ni se integran la totalidad de datos recopilados por distintas administraciones y empresas operadoras de vías. Las compañías aseguradoras disponen también de datos, aunque estos no están habitualmente disponibles para su consulta y análisis.

Estas fuentes de información normalmente aportan muy poca información sobre registros de fauna de mediano y pequeño tamaño, entre las cuales se encuentran numerosas especies y grupos amenazados, y de alto interés para la biodiversidad, como muchas especies de quirópteros, anfibios o mustélidos semiacuáticos, por citar sólo algunos ejemplos. En estos casos son las organizaciones destinadas al estudio y/o conservación de fauna, así como las entidades dedicadas a la investigación, y a la realización de estudios de seguimiento y evaluación de impacto ambiental, las que cuentan con un mayor potencial para contribuir a recabar datos de atropellos. En este sentido, ya existen referentes de iniciativas en marcha en distintos países europeos, y supone un gran reto -a la vez que una oportunidad- la implantación de procesos que permitan recopilar, integrar y analizar los datos, aplicando técnicas innovadoras y métodos estandarizados.

Pòsters

Pósters

Estudio de los efectos de la aplicación de medidas de mitigación en la mortalidad de fauna de una carretera comarcal a su paso por un humedal costero mediterráneo

Dra. Carolina García-Suikkanen

Funcionaria en prácticas de Escuelas Técnicas de Grado Medio de OO.AA. del Ministerio de Medio Ambiente.

Dr. Vicent Benedito Durá

Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Ecología. Universidad Politécnica de Valencia.

La carretera CV-500 a su paso por el PN de l'Albufera se ha mostrado como una de las más altas en mortalidad de fauna de España. En 2016 se aplicaron medidas de mitigación que incluían reducción del límite de velocidad, prohibición de adelantar y pintado de la mediana. El año 2017 se registró la mortalidad de fauna en 9 kilómetros de carretera y se comparó con los resultados obtenidos en un estudio realizado en 2009 que empleaba la misma metodología: recorridos en bicicleta dos veces por semana durante cinco semanas en primavera, verano y otoño. El método de prospección se mostró adecuado para el registro de los atropellos, detectándose especies de reducido tamaño como reptiles y quirópteros. La mortalidad registrada entre los estudios se redujo (de 924 a 666 atropellos), con menor mortalidad de aves acuáticas (de 136 a 58 ejemplares) y aves no acuáticas, principalmente paseriformes (de 311 a 168 ejemplares), y de murciélagos (de 46 a 39 ejemplares). Algunos de los tramos de concentración de atropellos variaron entre estudios, posiblemente debido a una variación en las poblaciones de fauna del entorno, mientras que la estacionalidad en los atropellos de los grupos de fauna se mantuvo. La intensidad media diaria de vehículos en 2017 (8.856 vehículos/día) fue menor que en 2009 (15.977 vehículos/día) y, tras la implantación de las medidas, la velocidad máxima a la que circulaba el 50 % de los vehículos también se redujo de 79 km/h en 2009 a 68 km/h en 2017, lo que podría influir en la reducción en la mortalidad de vertebrados voladores detectada. No obstante, la evaluación del impacto de las medidas de mitigación en la reducción de mortalidad queda limitada por el desconocimiento de las dinámicas poblacionales de la fauna del entorno y el tiempo pasado entre los estudios.

Los accidentes con animales silvestres en las carreteras de asturias

Íñigo García-Martínez-de-Albéniz¹, Juan Antonio Ruiz-de-Villa² y Jorge Rodríguez-Hernández³.

1 inigogma@gmail.com

2 Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, c/ Vargas 53, 39071 Santander. 3GITECO Research Group, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria, Avda. de los Castros 44, 39005 Santander.

Se analizan los accidentes (n= 6.377) registrados por las autoridades de carreteras y de caza en la red de Carreteras del Estado y de la autonomía en Asturias en el periodo 2007-2014. Los resultados muestran las especies implicadas (principalmente jabalí –*Sus scrofa*–, con el 60,36 % de los siniestros, y corzo –*Capreolus capreolus*–, con el 29,95 %), así como la distribución geográfica (se concentran en las zonas central y litoral), los patrones de ocurrencia (suceden sobre todo en las primeras horas de las noches de invierno en el caso del jabalí y en los amaneceres y atardeceres de primavera en el del corzo) y la evolución de las colisiones (en especial, en relación con la intensidad del tráfico y la tipología de las carreteras –el incremento de los kilómetros de autopista parece haber favorecido, junto con la proliferación del jabalí, un notable aumento de los siniestros provocados por esta especie en detrimento de los ocasionados por el corzo–). Se debaten sus posibles causas, buscando una explicación integrada de distintos factores (duración de las horas de luz, horario de verano, intensidad del tráfico, celo de las especies, disponibilidad de alimento, caza...). Se identifican 175 tramos de acumulación de accidentes con ungulados silvestres (TAAUS) mediante la comparación de la distribución espacial de las colisiones con la que se esperaría si ocurrieran al azar, que afectan a 333 km de carreteras, eligiendo mediante un método multicriterio los 10 TAAUS cuya intervención resulta prioritaria para, optimizando los recursos, intentar minorar de forma sustancial la siniestralidad. En el caso de la Red autonómica y para el periodo 2007-2016 (n accidentes= 3425), la evaluación económica de los siniestros supone una media anual de 2.173.370 € con un coste estimado de 6.346 € por accidente.

STOP atropellos carretera SG-500

Estudio y seguimiento de atropellos de fauna silvestre en espacio protegido red Natura 2000

Autor: José Aguilera Díez- presidente y guarda de campo 012/0207

Entidad: Asociación Cultural Colectivo Azálvaro, Registro de Asociaciones de DT de Segovia, Número 0002057, Sección 1ª, CIF: G40198053

COLECTIVO AZÁLVARO (ONG ambiental) lleva varios años recogiendo (2016-2019) y almacenando datos de mortalidad de fauna Base de datos de atropellos de animales en Segovia (<http://atropellosfauna.blogspot.com.es/>). Blog gestionado por el Grupo local SEO-Segovia por atropellos en la carretera SG-500 en el marco de la Campaña STOP ATROPELLOS CARRETERA SG-500, a través del muestreo por transectos lineales y programa de ciencia ciudadana, con el fin de recabar información para su planificación, gestión y conservación de un espacio protegido red Natura 2000, ante el inminente Proyecto de mejora de plataforma y firme de la carretera SG-500. Clave: 2.1-SG-23". PK 6+000 a LP ÁVILA PK 15+000.

Durante este periodo, en el tramo de los 15 km objeto de nuestra investigación, y a través de la figura de guarda de campo, se han registrado y documentado un total de 145 especies atropelladas con una evaluación anual del número de casos de mortalidad por atropello en fauna silvestre que muestra una clara tendencia al alza, tomando como ejemplo las 19 especies registradas durante todo el año 2016, pasando a 41 en los ocho primeros meses del año en curso. Estos datos han sido contrastados con los aportados por la Sección de Conservación de Carreteras del Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León en Segovia, con la notable diferencia en los registros de 145/11.

El incremento de intensidad de tráfico en la carretera SG-500 queda constatado, según datos publicados del resumen de resultados del Plan regional de aforos de la comunidad de Castilla y León, a través de los mapas de tráfico y de velocidades medias, obteniendo un total de 434 IMD en 2005 y pasando a 743 IMD en 2018, por lo que el aumento de mortalidad de fauna es porcentual al aumento de intensidad de tráfico y, por ende, al número de colisiones con riesgo para las personas.

Resultado de lo anterior, y sin un estudio de impacto medioambiental, el Proyecto de mejora de plataforma y firme de la carretera SG-500 intensificaría los atropellos de fauna silvestre por el consiguiente aumento de tráfico y velocidades, afectando gravemente a la biodiversidad y supervivencia de las especies protegidas al amparo de la red Natura 2000.

Efectos sobre la fauna vertebrada de las carreteras en espacios naturales protegidos: casos de ejemplo, problemática i cuestiones a solucionar.

Montse López Molina

Departament de Territori i Sostenibilitat

José Jiménez Prados

Associació per a la Conservació de l'Entorn i la Recerca (ACER)

Muchas de las carreteras que atraviesan los espacios naturales protegidos de la demarcación de Barcelona tienen un valor bajo de intensidad mediana de tráfico. A pesar de ello, la falta de cerramiento, o en algunos casos, la presencia de un cerramiento defectuoso, ocasiona importantes efectos adversos sobre las poblaciones de fauna protegida presente en dichos espacios. Así mismo, la falta de obras de drenaje o estructuras específicas como pasos de fauna y el aumento de barreras de seguridad instaladas como medidas de seguridad vial pasivas en muchas carreteras, agravan este impacto.

Se presentan casos concretos basados en datos de atropellos, a partir de fuentes diversas, así como observaciones directas del impedimento que suponen las barreras de seguridad para el paso de diversas especies de fauna.

Según los datos recogidos, las especies de fauna afectadas son diversas, si bien la mayor parte de ejemplares atropellados son especies de herpetofauna, seguidas de mamíferos y, en menor proporción, de aves.

Finalmente, se proponen posibles soluciones y aspectos a valorar para evitar dichos impactos, o al menos en algunos casos concretos, además de exponer los aspectos a tener en cuenta en las nuevas infraestructuras viarias previstas.

Nuevas medidas para la minimización de los accidentes de tráfico con fauna basadas en el uso de nuevas tecnologías y en la aplicación de modelos espaciotemporales

Roberto Rodríguez Díaz, Víctor Colino Rabanal, María José Blanco Villegas, Miguel Lizana Avia

Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola. 5ª Planta Facultad de Farmacia. Campus Unamuno. E-mail: roberrrd@usal.es Teléfono: 616499925

Los accidentes de tráfico con fauna de gran porte constituyen un problema creciente para la seguridad vial en diferentes partes de España y del resto del mundo, causando cuantiosas pérdidas materiales y personales. Se han propuesto diferentes medidas de mitigación, centradas tanto en la modificación del comportamiento del conductor como del animal, cuya efectividad y costes varían notablemente. También se han realizado importantes avances para comprender las variaciones espacio-temporales de las colisiones con fauna. Sin embargo, apenas se ha empleado este conocimiento para desarrollar medidas que, basándose en las nuevas tecnologías, permitan informar en tiempo real al conductor sobre el riesgo de accidente. Desde la Universidad de Salamanca estamos trabajando en la implementación de estos modelos espaciotemporales en diferentes dispositivos tecnológicos que alerten al conductor sólo cuando la probabilidad de presencia de un animal en la calzada supere un cierto umbral. Así, trabajamos de forma conjunta con la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León en un prototipo de señalización variable alimentado por esos modelos que avisa en tiempo real a los conductores sobre el riesgo de accidente mediante un sistema lumínico con diferentes niveles de alerta. También trabajamos en la implementación de estos modelos espaciotemporales en aplicaciones para móviles y en los navegadores de los vehículos (algo que será especialmente útil en los vehículos autónomos). Todas estas medidas tienen como ventaja su bajo coste y reducir la habituación de los conductores, ya que focalizan la señal de alerta sólo en aquellos periodos y tramos de carretera en los que se supera una cierta probabilidad de accidente. Además, son compatibles con otras medidas como los sistemas de detección de fauna o los sistemas automáticos para evitar colisiones, también basados en las nuevas tecnologías.

Eficacia de las medidas contra fragmentación de hábitats implantadas en extremadura en autovías del Ministerio de Fomento

José Ignacio Sellers-Bermejo¹

Unidad de Carreteras de Cáceres. Av/ Ruta de la Plata 13, 10071 Cáceres.

1 jisellers@fomento.es

Se han realizado estudios de huellas (con marmolina) cuatro años distintos, en épocas apropiadas, comparando veinte estructuras diferentes cada año. De media, salen de dos a cuatro especies distintas al día, excluidos los domésticos. TODAS las estructuras y obras de paso son utilizadas, independientemente del área geográfica. El uso es INDISTINTO, ya sean estructuras exclusivas o de uso compartido con el drenaje, e incluso pasos de caminos. Las exclusivas son las que menor densidad de huellas presentan. La AMPLITUD de la obra de paso NO ES DETERMINANTE para su mayor uso; sí lo es su adecuada ubicación, las condiciones del entorno y, MUY preferiblemente, que sea paso INFERIOR y no superior. El listado de especies registradas es muy amplio, sobre todo medianos y pequeños vertebrados. El 60 % de las huellas las reparten, a partes iguales, roedores, zorros, mustélidos, aves y anfibios. El jabalí va por libre, prefiere entrar por los enlaces o atravesar por abajo o por el cerramiento, siguiendo su senda. NINGUNA huella en cuatro años. DE NADA SIRVE construir grandes y costosas estructuras exclusivas si luego no podemos impedir que el vecino colindante coloque un cerramiento en su finca e impida el paso. La eficacia de las rampas de escape y puertas abatibles es moderada (al menos, instalamos cuatro de cada tipo por cada enlace, más lugares puntuales especiales), pero su relación coste/beneficio es muy buena. Acondicionar obras de drenaje transversal para hacerlas compatibles y favorecer la permeabilidad es medida FUNDAMENTAL, muy barata, multiplicando las opciones de permeabilidad y evitando atropellos.

Visita

de campo

Visita

de campo

Seguimiento de la mortalidad de anfibios en la carretera BV-5114 (Parc Natural del Montseny), y medidas de mitigación

Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat. Diputació de Barcelona

Entre los años 2002 y 2005, la Universidad de Barcelona, por encomienda del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Catalunya, efectuó el estudio: Incidencia de las carreteras sobre los anfibios y los reptiles de Catalunya (Llorente et al 2005) a partir de muestreos con vehículo por 41 carreteras (una por cada comarca), efectuados en diferentes épocas del año. El estudio estandarizó la metodología de trabajo; caracterizó la problemática de los atropellos de anfibios y reptiles, y se relacionaron los datos con variables propias de la vía y de su entorno. Una de las 14 carreteras con una mayor mortalidad anfibia identificada, fue la carretera BV-5114, entre el PK 19 al PK 23, en el paraje de zona de Santa Fe del Montseny (Parque Natural del Montseny).

Posteriormente (2012), el mismo equipo de la Universidad de Barcelona repitió el muestreo con la misma metodología en las 14 carreteras con mayor mortalidad. Los resultados mostraron igualmente que la carretera BV-5114, entre el PK 19 y PK 23 fue de las que contaba con más mortalidad de anfibios, especialmente afectando a salamandra (*Salamandra salamandra*).

Adicionalmente, la guardería del Parque Natural del Montseny ha recogido datos de mortalidad de anfibios durante los últimos años, que corroboran los resultados obtenidos anteriormente.

El proyecto de mejora de la conectividad para los anfibios en la carretera BV-5114 fue incluido en el Programa de Infraestructura Verde de Cataluña (2017-2021), promovido por el Departamento de Territori i Sostenibilitat. El objetivo del proyecto es reducir la mortalidad por atropello y facilitar la conexión con las zonas de puesta. Actualmente, la Diputación de Barcelona lidera el desarrollo de las soluciones constructivas para la mitigación del impacto sobre la población anfibia, mediante la construcción de pasos específicos para anfibios y la adecuación de drenajes transversales existentes en la carretera BV-5114.

Seguimiento de medidas de mitigación de impactos sobre fauna en la línea de ferrocarril de alta velocidad, tramo Barcelona-frontera francesa

Matas López, Rosa María¹; Siller Fernández, Jose Miguel¹; Cama Torrell, Albert²; Torrellas Arnedo, Marina²; Rosell Pagès, Carme²; Cuenca, Joaquín³

1 Subdirección de Medio Ambiente. Adif Alta Velocidad.

2 Minuartia

3 Prointec

La línea de ferrocarril de alta velocidad ha sido objeto de un seguimiento de medidas para la prevención de impactos sobre la fauna durante tres años (2016-2018), trabajo desarrollado a iniciativa del ente gestor ADIF Alta Velocidad. Durante la visita, en el tramo entre Sant Celoni y Massanet de la Selva se visitarán algunos emplazamientos en los que se han llevado a cabo los trabajos, comentando las técnicas aplicadas y los principales resultados obtenidos, particularmente por lo que respecta a riesgo de mortalidad de fauna.

Los trabajos de seguimiento han incluido el registro de mortalidad empírica, así como la estima de riesgo de mortalidad, sea por colisión con trenes, con elementos de la infraestructura, o por electrocución. Para ello se realizaron dos muestreos anuales con un recorrido total de 330 km de trazado para determinar la mortalidad empírica, a lo largo de los cuales se registraron los cadáveres localizados, y se determinó su tasa de permanencia, así como de la eficiencia de los observadores para detectarlos. Además, se recorrieron 606 km de trazado para determinar la presencia de aves posadas en los elementos de la línea con el objetivo de estimar los riesgos de mortalidad. Los trabajos también incluyeron el análisis de cruce de aves, tanto en tramos en los que la vía discurre en plataforma como en viaducto (en total 180 censos de 15 minutos de aves cruzando el trazado), registrando las especies detectadas, así como su altura de vuelo, en relación a zonas de riesgo de colisión con trenes o con elementos de la electrificación.

El seguimiento incluyó también el análisis de permeabilidad del recorrido a través del seguimiento de pasos de fauna y otras estructuras transversales (47 estructuras en total, con una media de 63 jornadas de seguimiento por estructura), así como a través de viaductos (14 en total). Otros aspectos analizados fueron la efectividad del cerramiento perimetral y de los dispositivos de escape incorporados, y la presencia de fauna en la zona entre vallados.

ORGANIZAN



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat



COLABORAN

