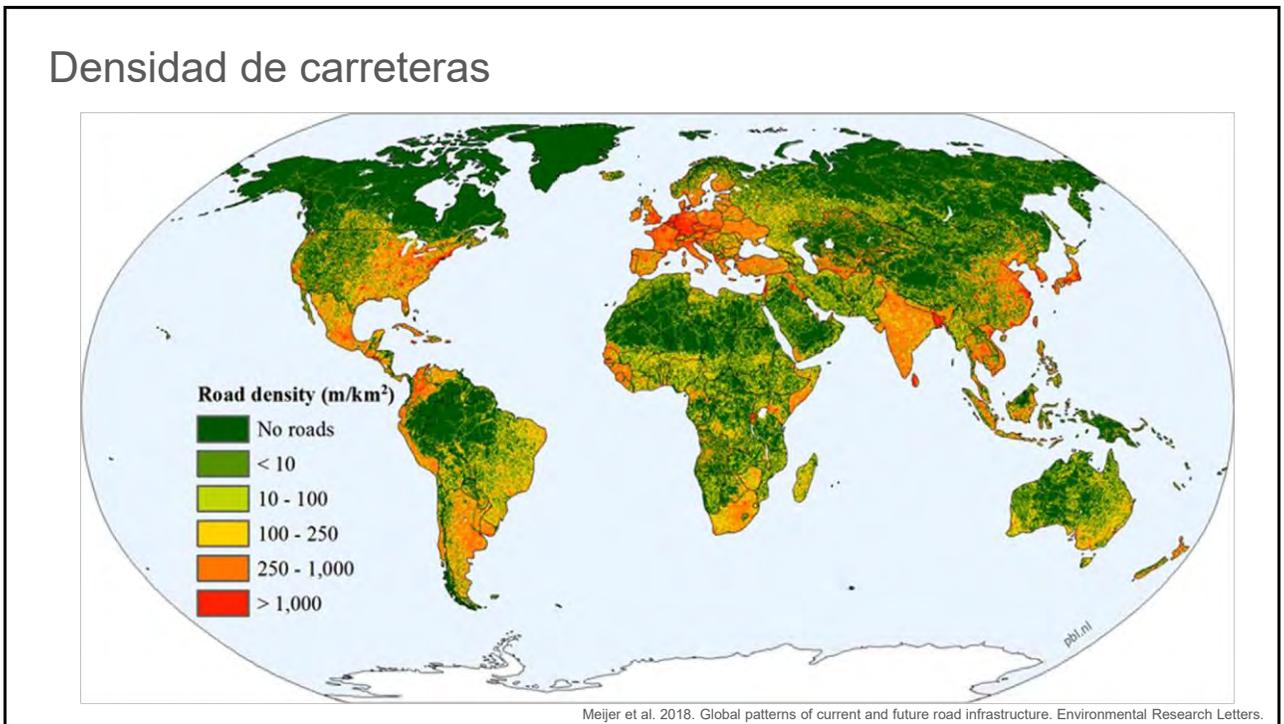


Patrones e impactos de la mortalidad faunística en las carreteras

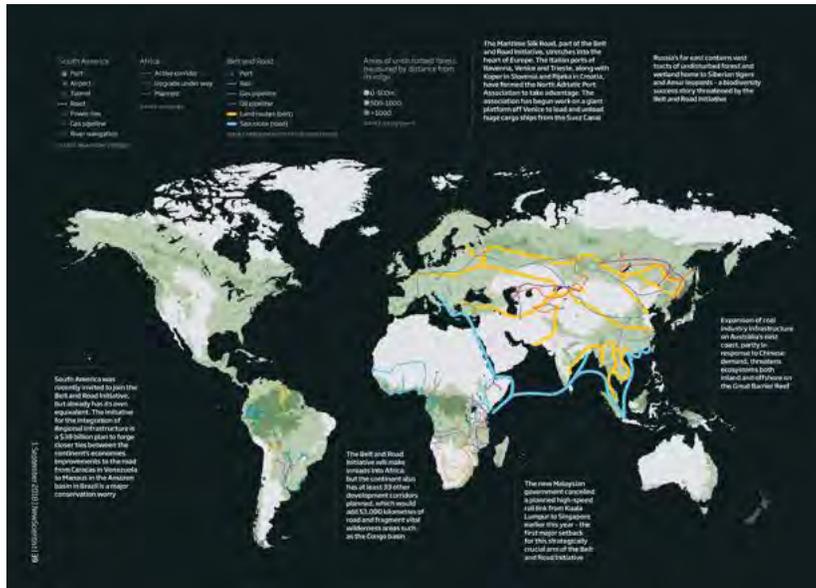
Clara Grilo, PhD

 **cesam**
 universidade de aveiro
 centro de estudos do ambiente
 e do mar

Email: clarabentesgrilo@gmail.com



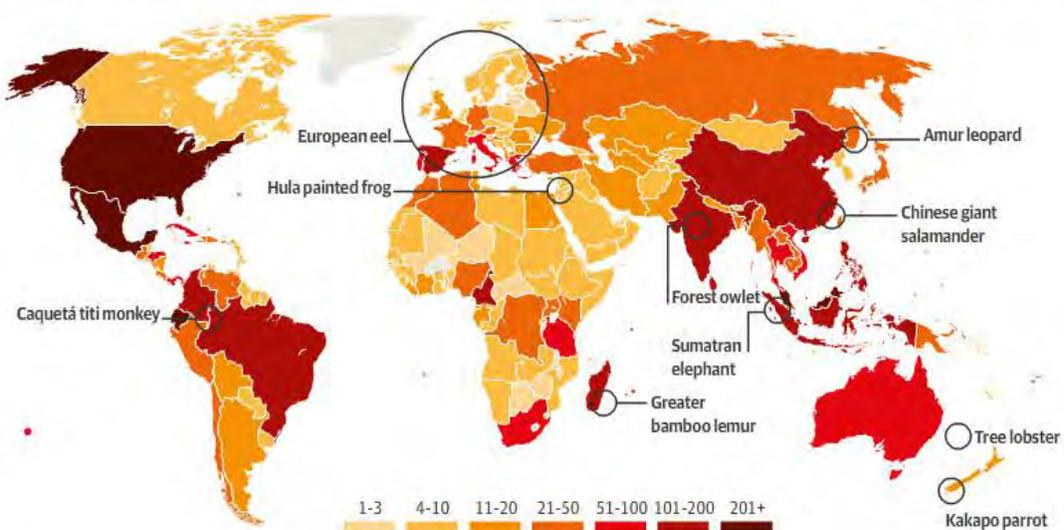
Expansión vial en el Mundo



Species listed as 'critically endangered'

3,879 species are on the critically endangered list

Click on the circles to see their picture and more information



SOURCE: IUCN RED LIST

Estimas de atropellos en el Mundo



Atropellos (ind./km/año)



Pelobates fuscus
38 ind./km/año
 Hels & Buchwald 2017



Trachemys scripta
20 ind./km/año
 USA, Crump et al. 2015



Passer montanus
27 ind./km/año
 Russia, Koroleva pers comm.



Apodemus sylvaticus
35 ind./km/año
 Russia, Koroleva pers. comm.

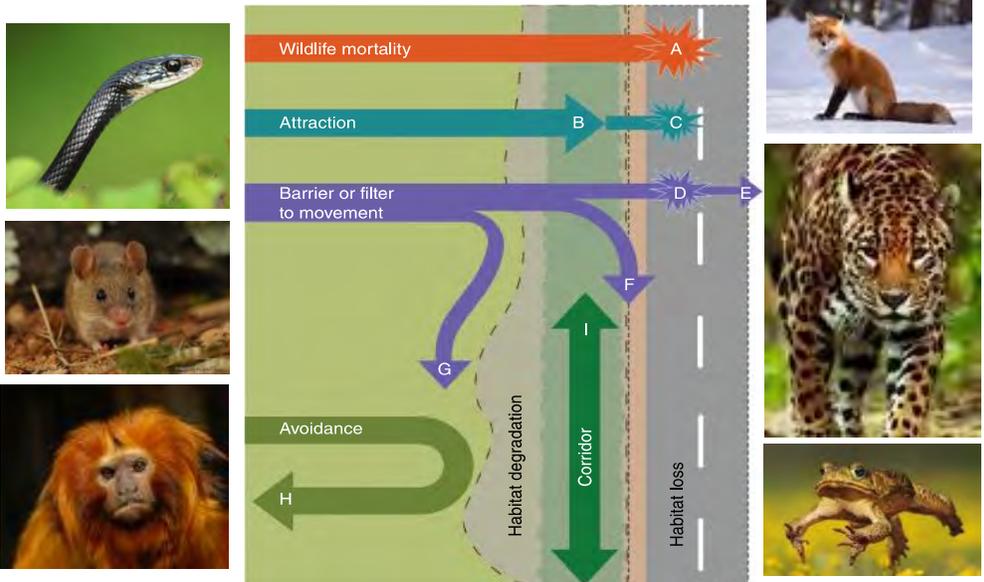


Didelphis marsupialis
40 ind./km/año
 Mexico, Grosselet et al. 2008



Odocoileus virginianus
68 ind./km/año
 USA, Pafco & Kovach 1996

Mortalidad y otros efectos de las carreteras

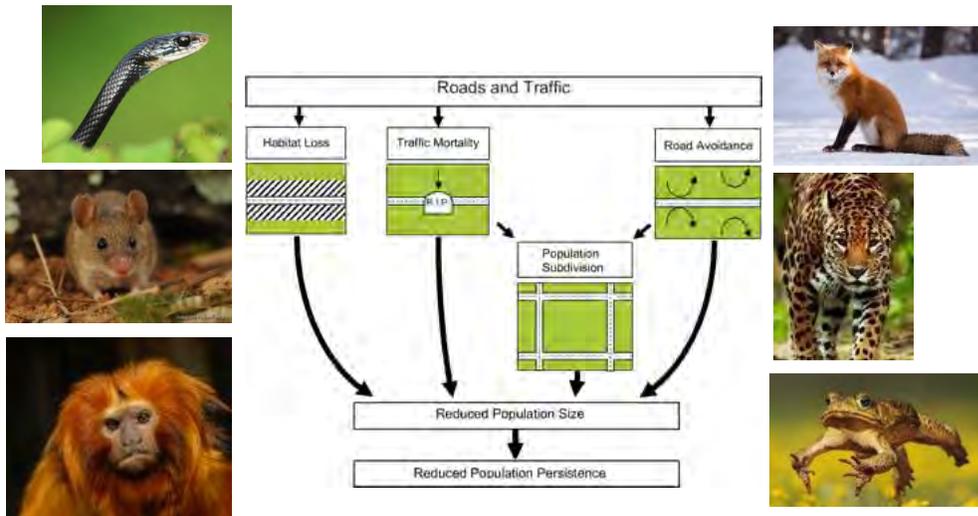


van der Ree, Smith, Grilo 2015. Handbook of Road Ecology.

Mortalidad y otros efectos de las carreteras

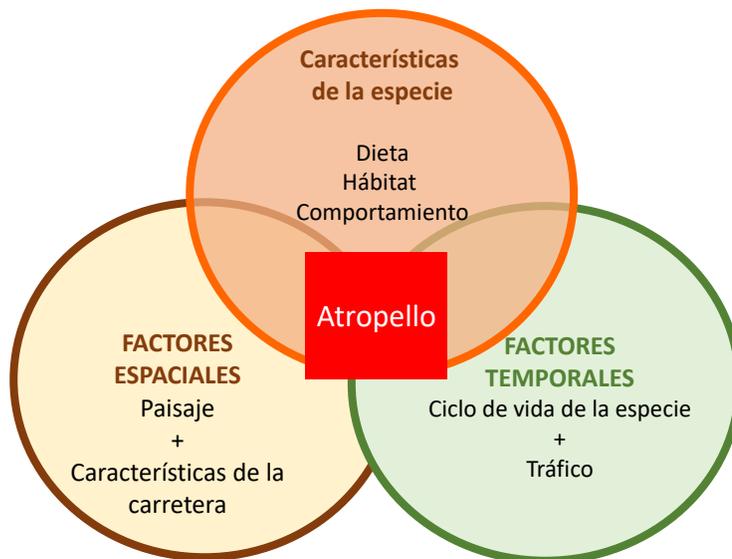


Mortalidad y otros efectos de las carreteras



Jaeger 2015. Improving environmental impact assessment and road planning at landscape level. Handbook of Road Ecology

Mortalidad en las carreteras



Características de la especie



ANFIBIOS

Especies vágiles Carr & Fahrig 2001



AVES

Gran masa corporal, generalistas González-Suárez et al. 2018

Herbívoros Cook & Blumstein 2013

MAMÍFEROS



Carroñeros

Grandes territorios

Baja edad de madurez

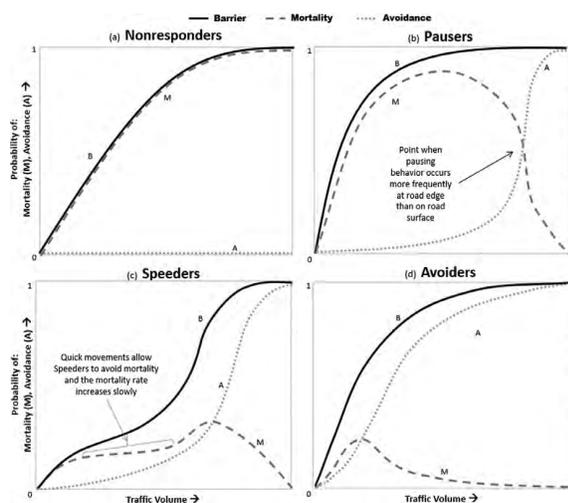
Larga longevidad González-Suárez et al. 2018

Omnívoros Cook & Blumstein 2013

Herbívoros

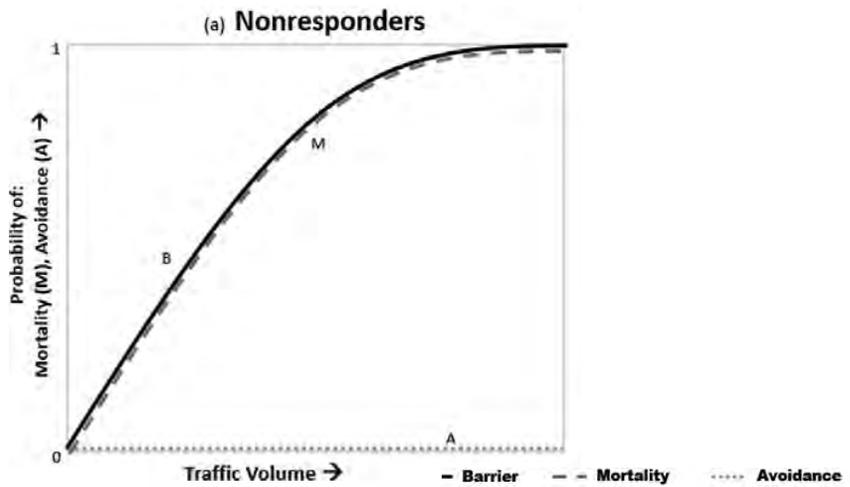
Pequeños y medianos mamíferos Barthelmeß & Brooks 2011

Comportamiento de las especies hacia las carreteras



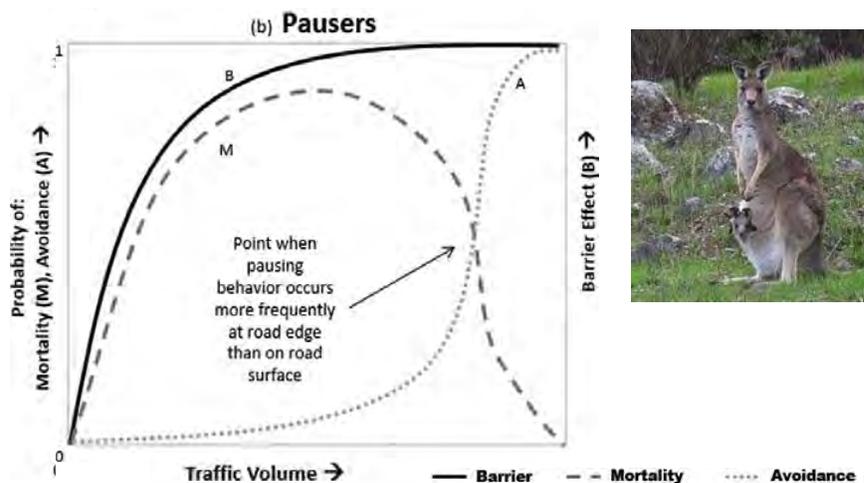
Jacobson et al 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere*, 7, e01345

Comportamiento de las especies hacia las carreteras



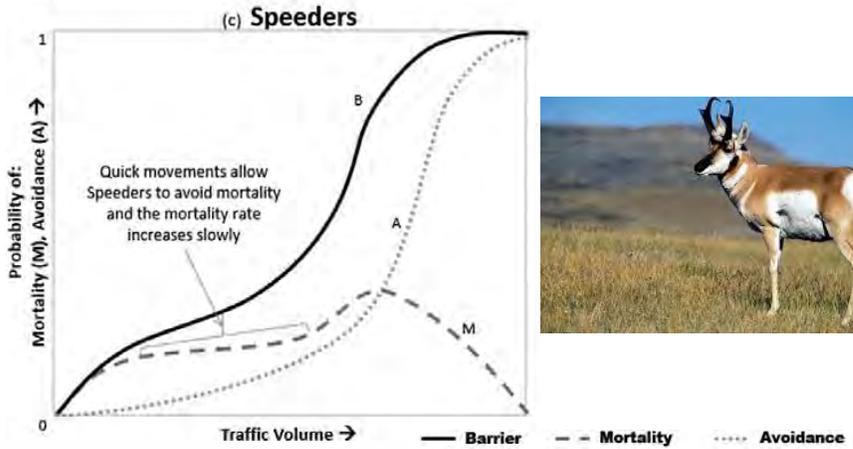
Jacobson et al 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere*, 7, e01345

Comportamiento de las especies hacia las carreteras



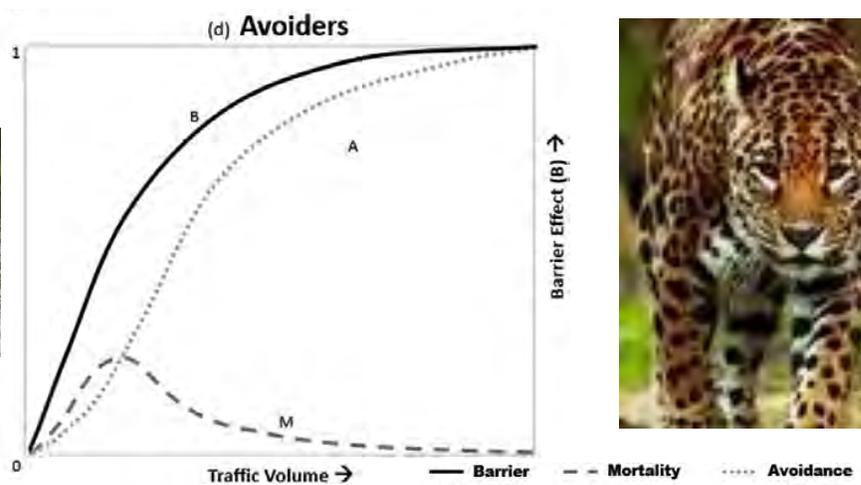
Jacobson et al 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere*, 7, e01345

Comportamiento de las especies hacia las carreteras



Jacobson et al 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere*, 7, e01345

Comportamiento de las especies hacia las carreteras



Jacobson et al 2016. A behavior-based framework for assessing barrier effects to wildlife from vehicle traffic volume. *Ecosphere*, 7, e01345

Características de la paisaje que promueven el atropello



- (+) Áreas forestales y abiertas
- (+) Diversidad del paisaje
- (-) Agricultura y áreas urbanas



- (-) Áreas urbanas
- (+) Áreas forestales



- (-) Áreas urbanas
- (+) Áreas forestales
- (+) Proximidad a estanques y embalses



- (+) Áreas forestales
- (+) Agua y humedales
- (-) Áreas urbanas

Glista et al. 2007. Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetological Conservation and Biology* 3, 77e87.
Gomes et al. 2009. Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in the Mediterranean landscapes. *Ecological Research*.
Grilo et al 2009. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for mitigation. *Biological Conservation*
Gunson et al. 2011. Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation mitigation projects. *Journal of Environmental Management*

Características de las carreteras que promueven el atropello



- (-) terraplén
- (-) barandillas
- (+) Tráfico



- (+) Curvas
- (+) carreteras con 2 carriles



- (+) Vegetación en las bermas
- (+) Carreteras elevadas
- (+) Presencia de medianas

Gunson et al. 2011. Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation mitigation projects. *Journal of Environmental Management*
Grilo et al 2009. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for mitigation. *Biological Conservation*
Gomes et al. 2009. Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in the Mediterranean landscapes. *Ecological Research*.
Clevenger et al 2003. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*

Carreteras y predación

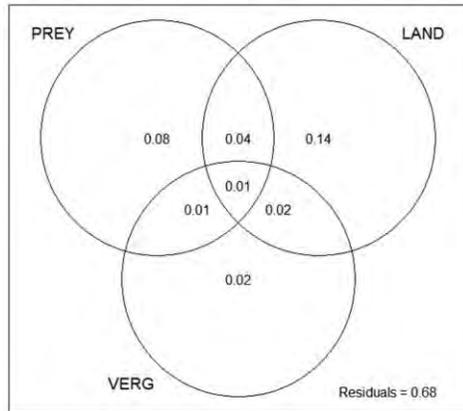
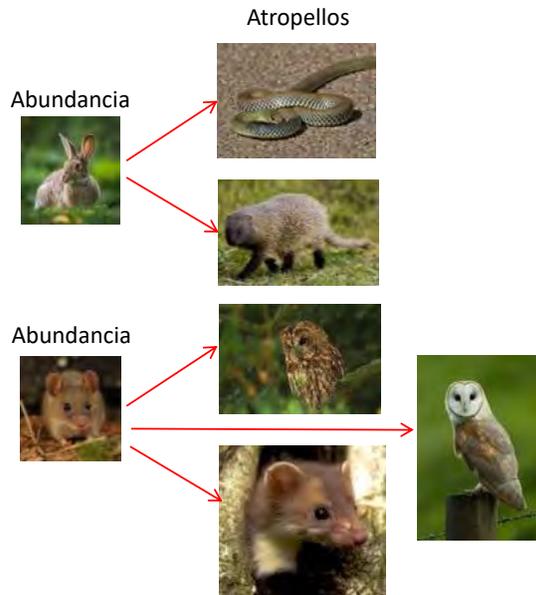


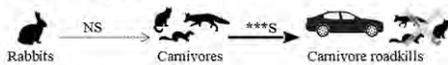
Fig. 3. Proportion of variation explained in RDA for predator roadkills by each set of explanatory variables (Adjusted R^2). PREY: prey abundance; VERG: road verge features; LAND: landscape characteristics (source: R Development Core Team, 2007).



Silva et al 2019. Factors influencing predator roadkills: the availability of prey in road verges. Journal of Environmental Management.

Carreteras y predación

A. Global analysis



B. Species analysis

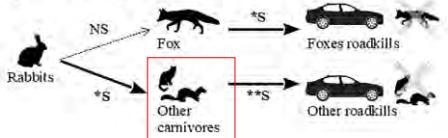


Figure 4. A) Path analysis for global data, showing a significant effect of carnivore abundance on carnivore roadkills, and non significant effect of rabbit abundance on total carnivore abundance. B) Analyses of the effect of rabbit abundance on foxes and other carnivores and carnivore abundance on their roadkill numbers. Data is from central Spain; we obtained roadkill numbers from roadkill monitoring in 2007–2011. We estimated abundances in 2011–2012. Each relationships is marked as NS (not significant) or S (significant; * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$).

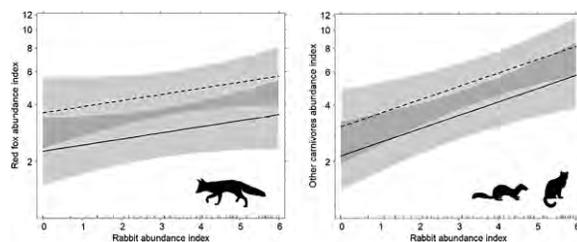
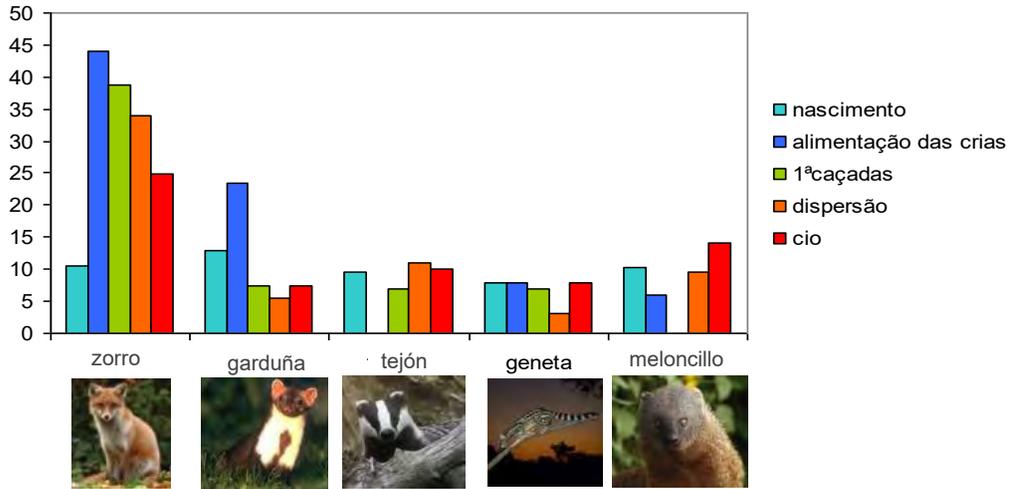


Figure 3. Fox response to rabbit abundance in motorway and control sites in central Spain, 2011–2012, with a significant effect of the location of the transect (left) and other carnivores (all carnivores but foxes) response to rabbit abundance in motorway and control sites, with significant effect of the rabbit abundance (right). Continuous lines represents control sites and dashed lines represents motorways. Shaded areas represent the confidence intervals; the light grey area is the confidence interval of the model line in the center and the dark grey area represents the area where confidence intervals overlap.

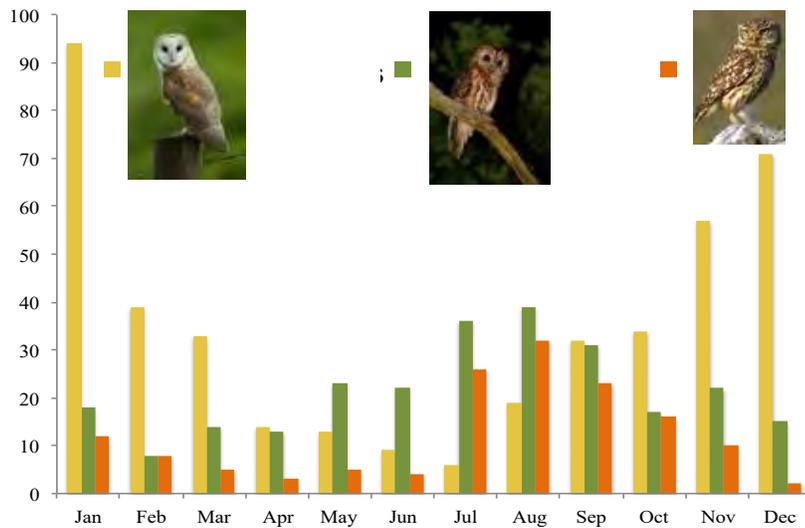
Planillo et al 2018. Carnivore Abundance Near Motorways Related to Prey and Roadkills. Journal of Wildlife Management.

Patrones temporales



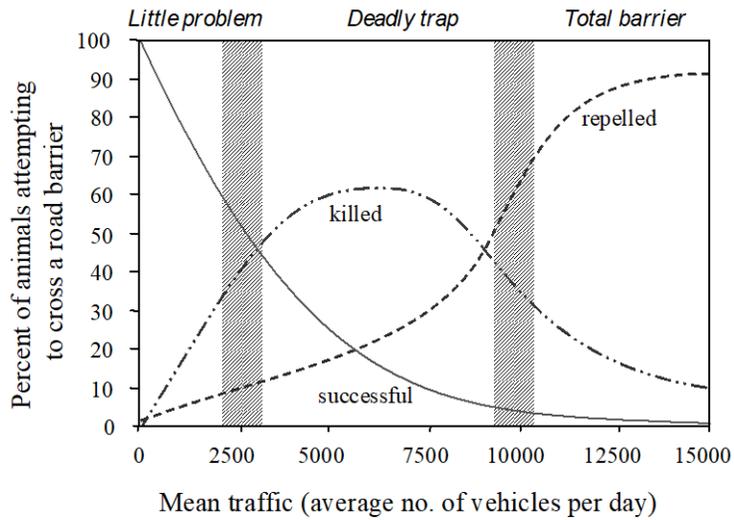
Grilo et al. 2009. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore road casualties: Consequences for mitigation. *Biological Conservation*

Patrones temporales



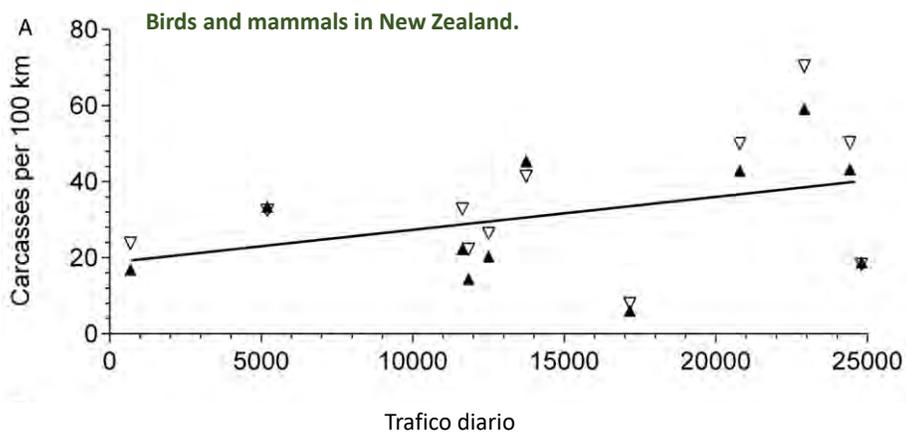
Grilo et al. 2014. Understanding the mechanisms behind road effects: linking occurrence with road mortality in owls. *Animal Conservation*.

Tráfico y atropellos



Seiler 2004. The toll of the automobile. PhD thesis

Tráfico y atropellos



Sadleir & Linklater 2016. Annual and seasonal patterns in wildlife road-kill and their relationship with traffic density. New Zealand Journal of Zoology

Tráfico y atropellos

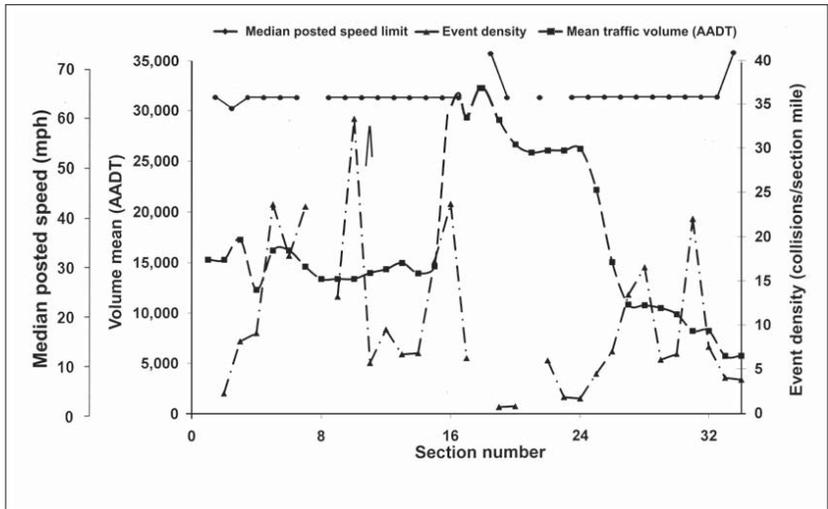
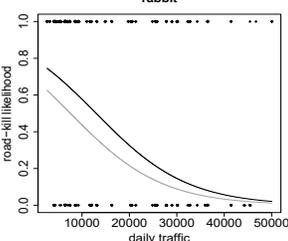
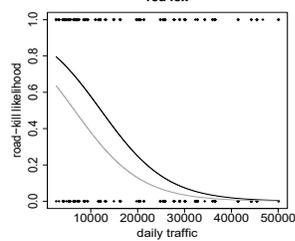
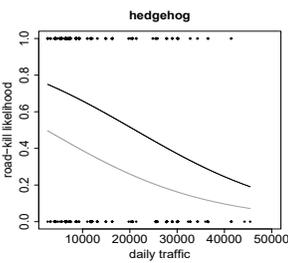
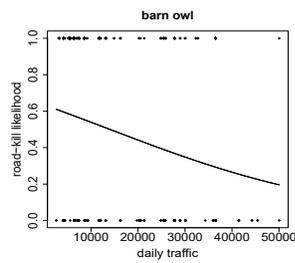


FIGURE 2. Traffic volume mean, median posted speed limit, and DVC density versus section number for Route 91, (Box Elder and Cache counties), Utah, 1992–2002 (event density equals DVCs/section length).

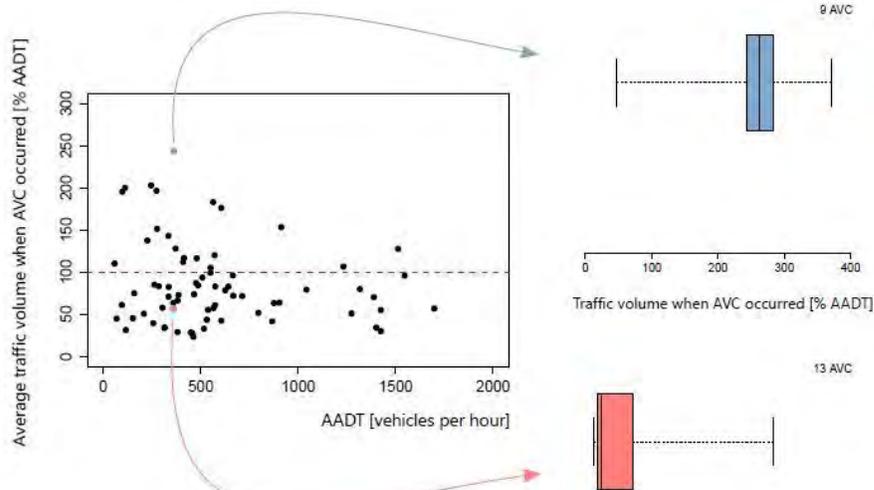
Bissonette & Kassar 2008. Locations of deer–vehicle collisions are unrelated to traffic volume or posted speed limit. Human–Wildlife Interactions

Tráfico y atropellos



Grilo et al. 2015. No evidence of a threshold in traffic volume affecting road-kill mortality at a large spatio-temporal scale. Environmental Impact Assessment Review.

Tráfico y atropellos



Bil et al. (in review). Risk of ungulate-vehicle collisions on roads. *European Journal of Wildlife Research*

Proporción de atropellos



Pelobates fuscus
10% de la población
 (>38 ind./km/año)
 Dinamarca, Hels & Buchwald 2001



Panthera onca
10% de la población
 0.01 ind/km/año
 Brasil, Cullen et al. 2006



Lynx pardinus
10% de la población
 España, Simon et al. 2012



Ursus americanus
10% de la población
 Ocala National Forest, EU
 (FFWCC 2012)



Puma concolor coryi
35% de la mortalidad anual
 EU, Taylor et al. 2002



Erinaceus europaeus
reducción de la the población por 30%
 Países Bajos, Huijser & Bergers 2000



Meles meles
49% de la mortalidad anual
 Gran Bretaña, Harris et al. 1992, Harris et al. 1995

Riesgo de extinción



Table 4 – Spotted and Blanding's turtle population decline and extinction risk under current conditions, for six focal areas in Maine

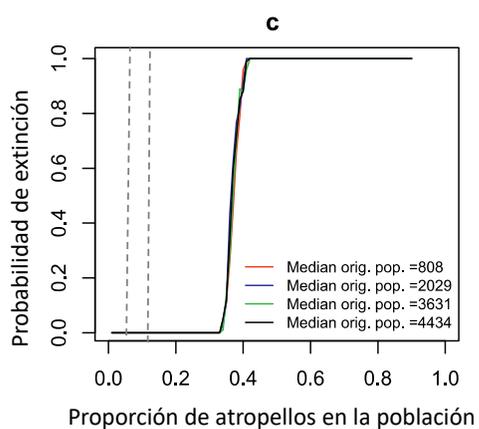
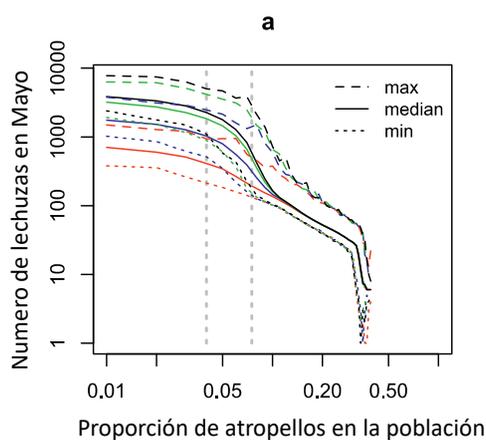
Focal area		A	B	C	D	E	F
<i>C. guttata</i>	Number of radiotracked individuals	0	3	7	8	12	4
	Probability of a 50% decline	n/a ^b	0.421	0.413	0.983	0.299	0.319
	Probability of extinction ^a	n/a	0.013	0.005	0.051	0.004	0.014
<i>E. blandingii</i>	Number of radiotracked individuals	5	6	4	9	18	5
	Probability of a 50% decline	0.395	0.970	0.380	1.000	0.994	0.390
	Probability of extinction ^a	0.010	0.110	0.011	0.588	0.069	0.008

a Probability that the population declines below 10 individuals.

b No spotted turtles are known to occur in Area A.

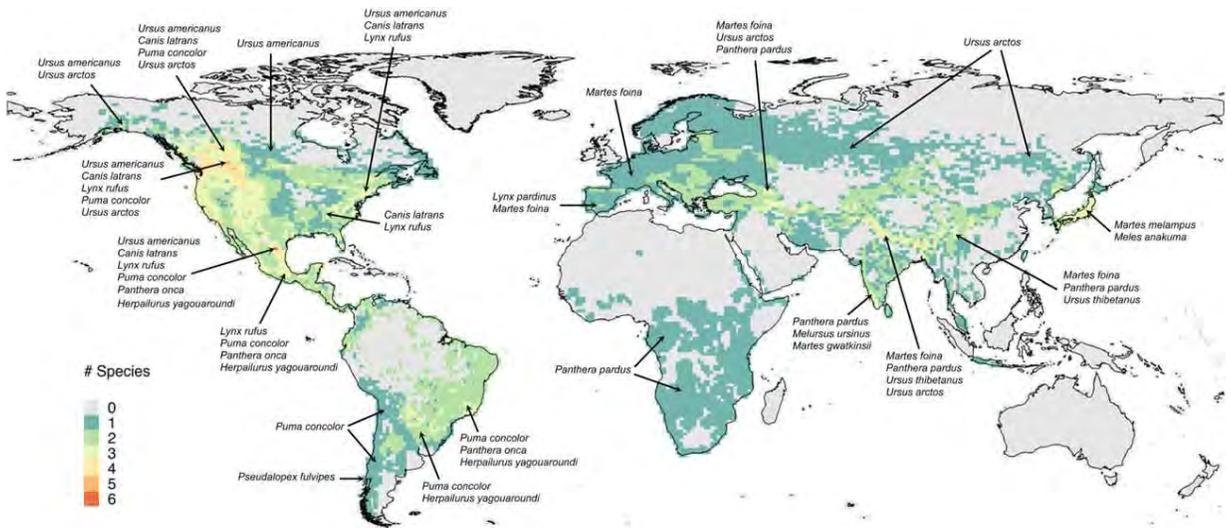
Beaudry et al 2008. Identifying road mortality threat at multiple scales fro semi-aquatic turtles. Biological Conservation

Riesgo de extinción



Borda-de-Agua et al. 2014. Assessing the Impact of road mortality on Barn owls (*Tyto Alba*) populations using age-structured models. Ecological Modeling.

Riesgo de extinción



Ceia-Hasse et al 2017. Global exposure of carnivores to roads. Global Biogeography & Ecology

Seguridad viaria



✓ La mayoría de los accidentes con la fauna son causados por ungulados salvajes (500 000/año en Europa)

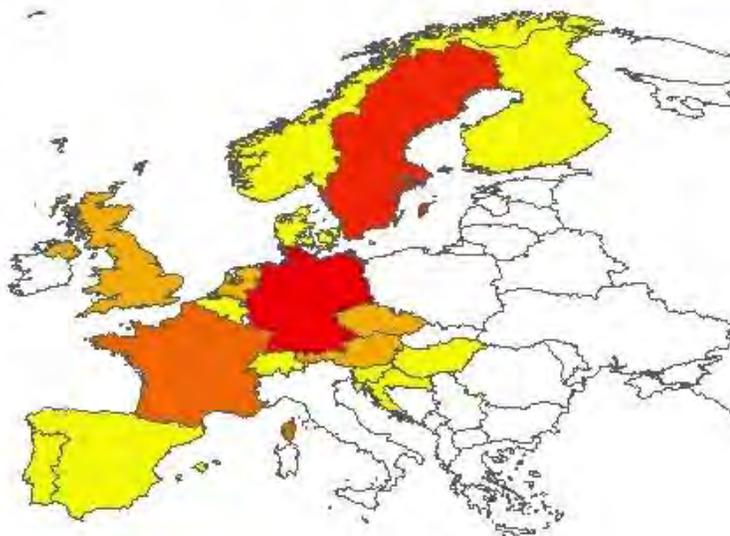
✓ 300 muertes humanas/año en Europa;

✓ El costo puede alcanzar hasta US\$1 mil millones

Langbein et al 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe. In Ungulate Management in Europe. Cambridge University Press.

Seguridad viaria

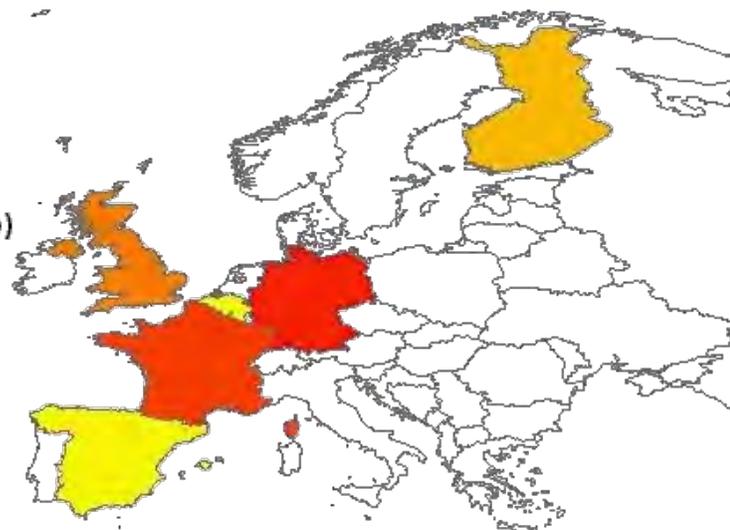
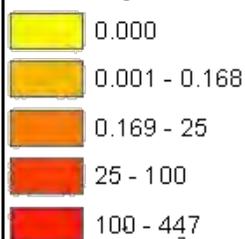
Atropellos ungulados/año



Langbein et al 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe. In Ungulate Management in Europe. Cambridge University Press.

Seguridad viaria

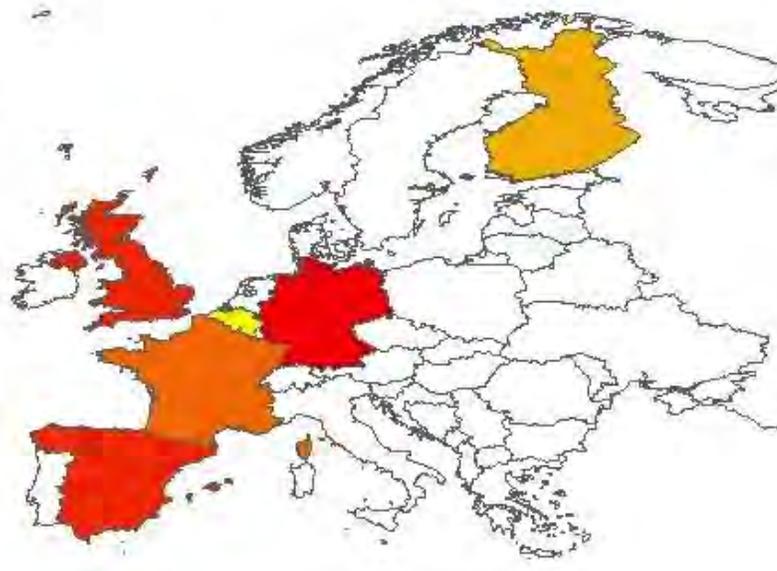
Costos (millones Euros/año)



Langbein et al 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe. In Ungulate Management in Europe. Cambridge University Press.

Seguridad viaria

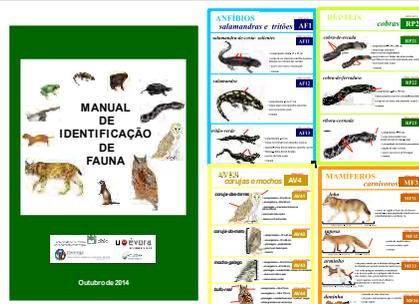
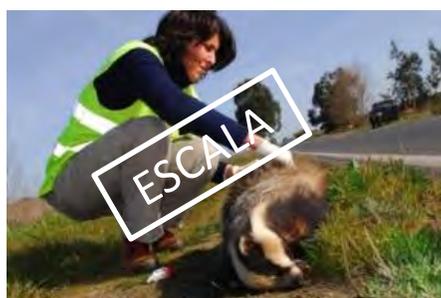
Vitimas humanas/año



Langbein et al 2011. Traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe. In Ungulate Management in Europe. Cambridge University Press.

Líneas de acción

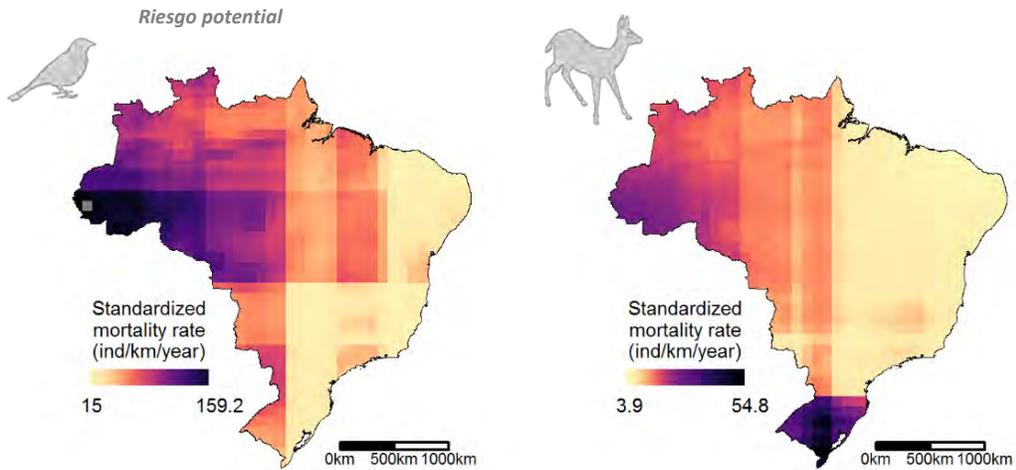
Monitorización de carreteras



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos. Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Líneas de acción

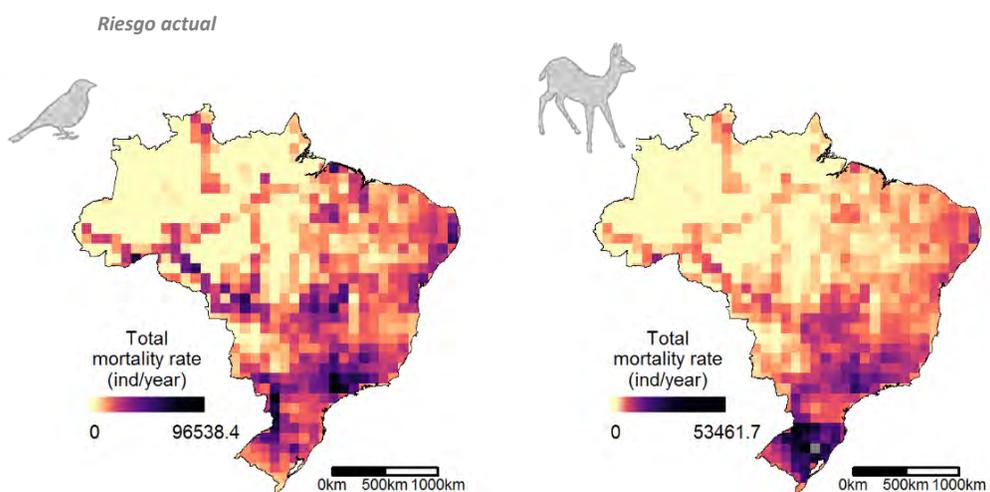
Modelización (atropellos ~ características de las especies)



González-Suárez et al 2018. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. Global Ecology and Biogeography.

Líneas de acción

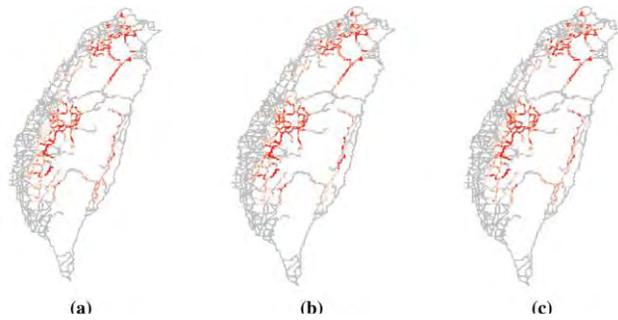
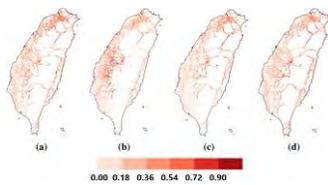
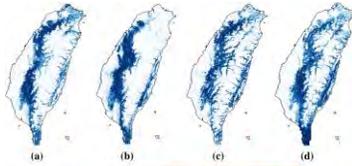
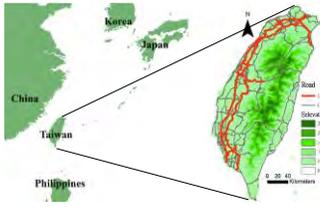
Modelización (atropellos ~ características de las especies)



González-Suárez et al 2018. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. Global Ecology and Biogeography.

Líneas de acción

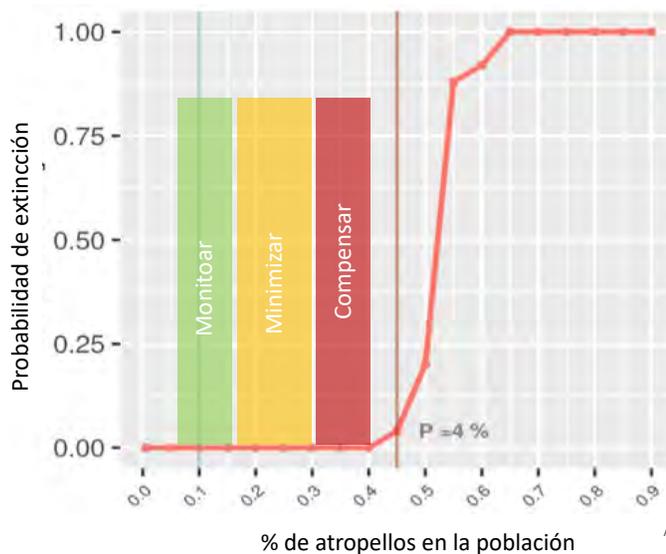
Modelización (atropellos ~ características de las carreteras)



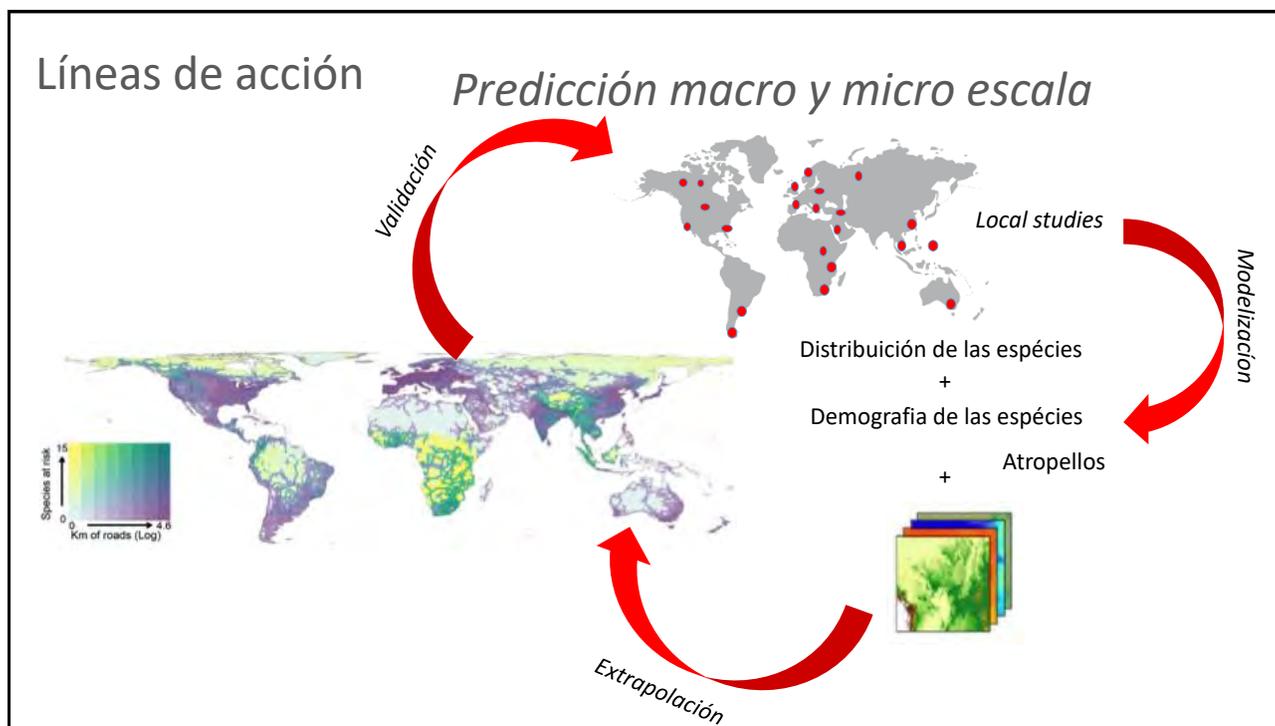
Lin et al. 2019. Spatiotemporal identification of roadkill probability and systematic conservation planning. Landscape Ecology

Líneas de acción

Modelización (atropellos ~ riesgo de extinción)



Adaptado de Bioinsight 2019. <http://www.bioinsight.pt>



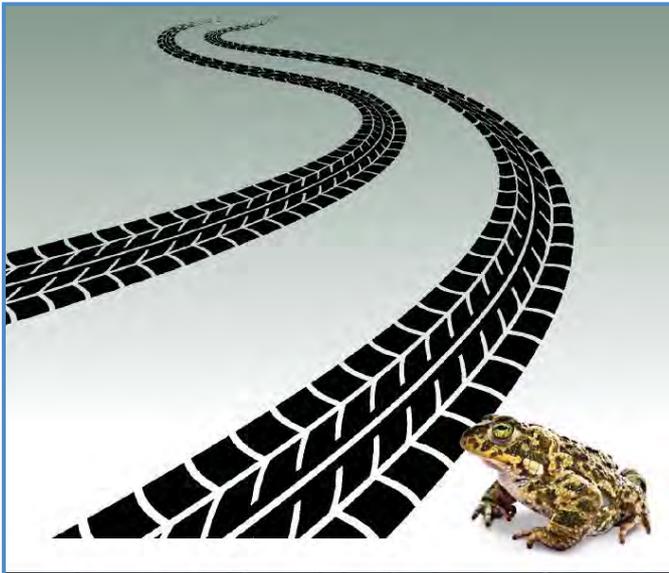
Take-home messages

- ✓ No todas las especies son vulnerables a las carreteras;
- ✓ Algunas especies aumentan el riesgo de extinción con la mortalidad por atropello;
- ✓ El comportamiento y parámetros demográficos determinan cuan vulnerables son las especies a las carreteras;
- ✓ Monitorizar!
- ✓ Modelar!
- ✓ Predecir!

Moltes graciès per la vostra atenció!
Muchas gracias por vuestra atención!



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



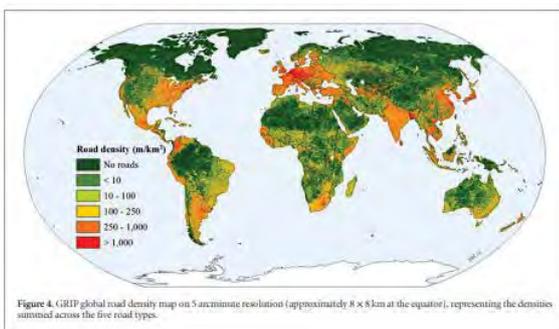
Marcello D'Amico



JORNADAS TÉCNICAS

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

Road extent and impacts

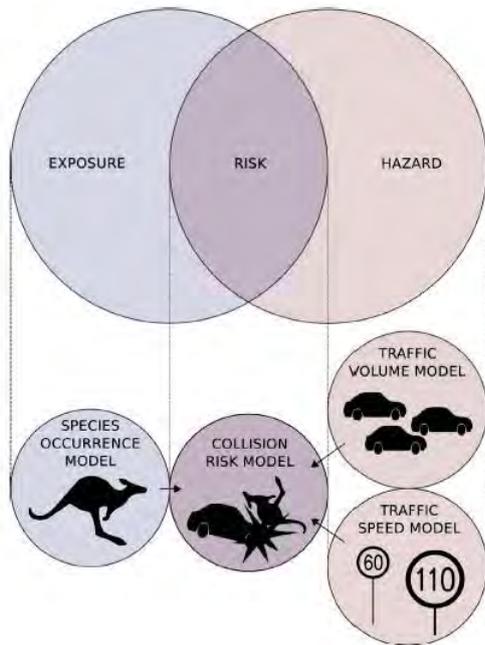


Meijer et al. 2018

Global patterns of current and future road infrastructure
Environmental Research Letters

- Road-kills
- Fragmentation
- Behavior
- Reproduction
- Pollution
- Biological invasions
- Etc.

Road-kill: existing conceptual framework



$$\text{Risk} = \text{Exposure} * \text{Hazard}$$

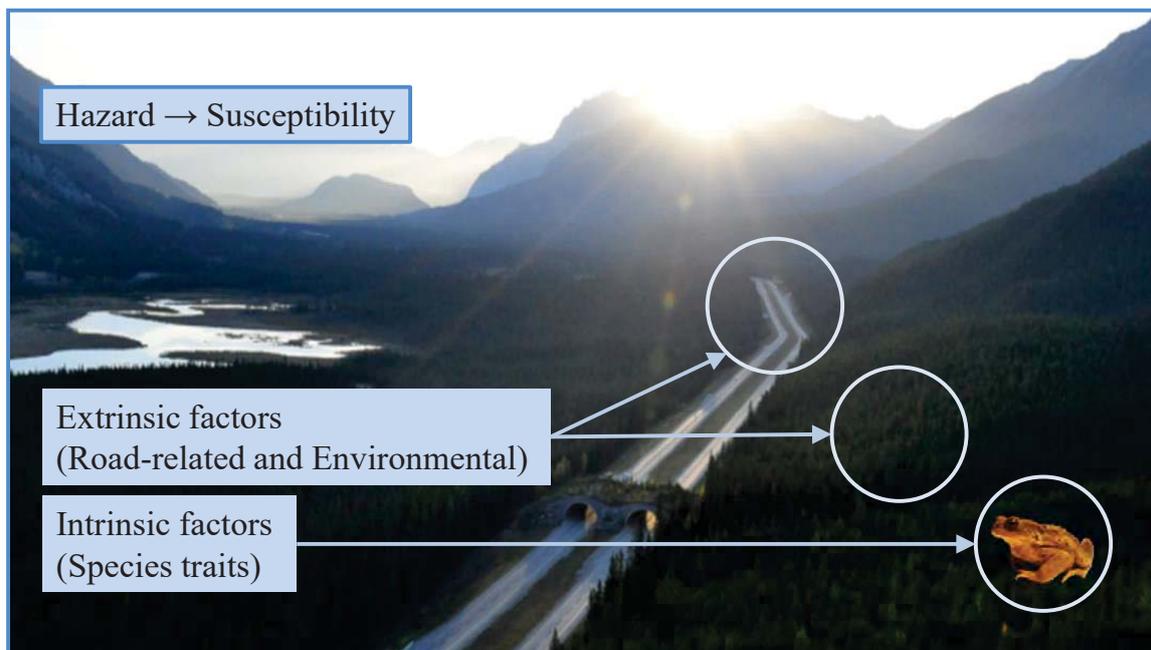
Exposure:
Species presence

Hazard:
Road-related factors

Visintin et al. 2016

A simple framework for a complex problem? Predicting wildlife-vehicle collisions
Ecology and Evolution

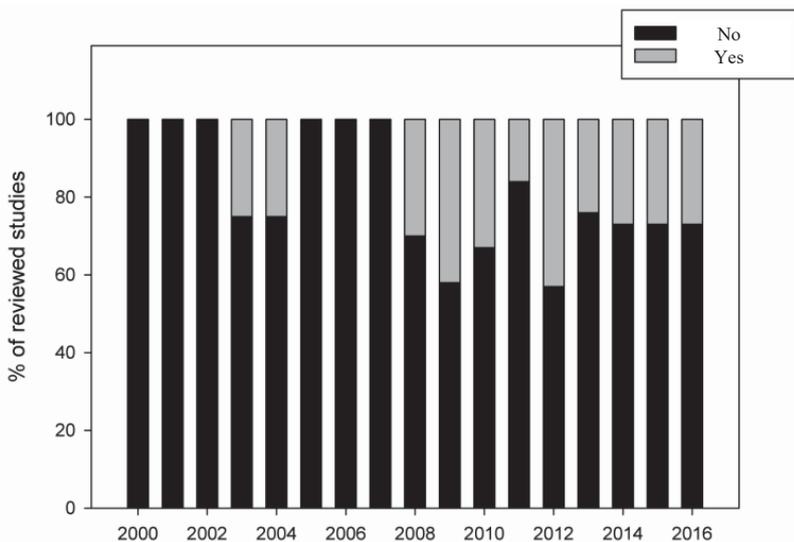
Road-kill: proposed conceptual framework → Susceptibility



Road-kill: proposed conceptual framework → Exposure

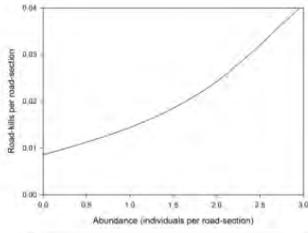


Review: considering Exposure in Road-kill studies

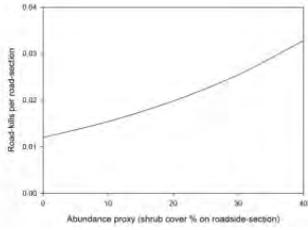


Barrientos et al. (under review)
Roads and wildlife population persistence

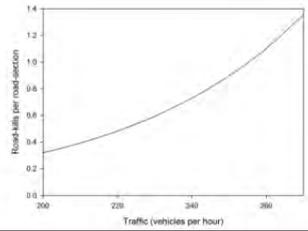
Case study 1: using/overlooking Abundance as Species exposure



Abundance



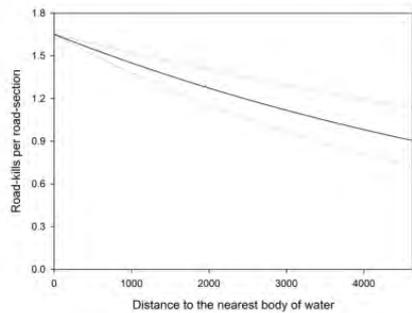
Proxy



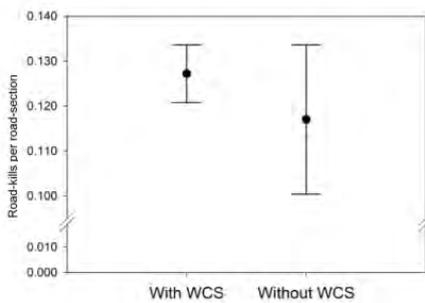
Spurious result



Case study 2: using/overlooking a proxy of Species exposure



Proxy



Spurious result

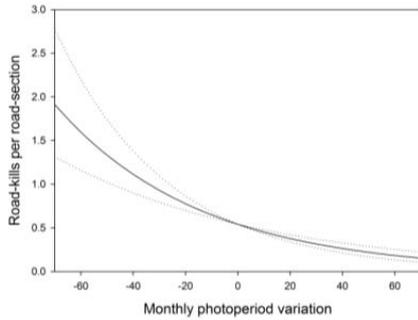


D'Amico et al. 2015

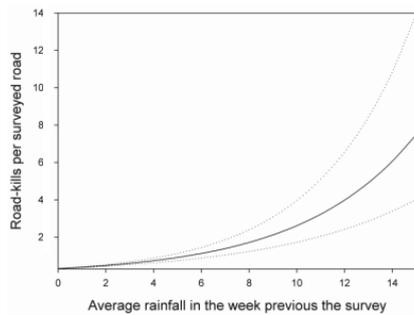
Vertebrate road-kill patterns in Mediterranean habitats: who, when and where

Biological Conservation

Case study 3: using/overlooking Temporal exposure



Proxy



Spurious result



D'Amico et al. 2015
Vertebrate road-kill patterns in Mediterranean habitats:
who, when and where
Biological Conservation

Take-home messages

Proposed conceptual framework for road-kill:

$$\text{Risk} = \text{Exposure} * \text{Susceptibility}$$

Overlooking Exposure
can produce **spurious results**

Acknowledgements

Gracias por vuestra atención!

Contactos:

damico@cibio.up.pt

 @MaD_OnTheRoad





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*, María V. Jiménez-Franco, Jose Daniel Anadón, Eva Graciá, Roberto Rodríguez-Caro, Francisco Botella, Thorsten Wiegand

* agimenez@umh.es

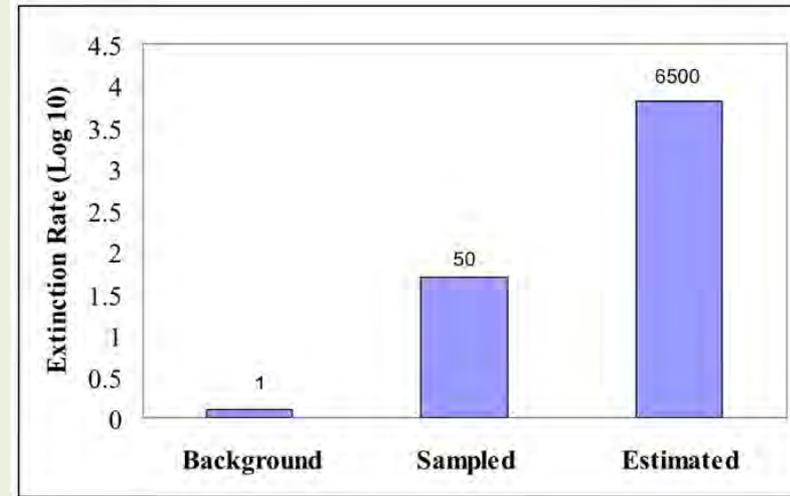


CRISIS BIODIVERSIDAD: AMENAZAS

- Sobreexplotación de especies silvestres
- Contaminación
- Cambio climático
- Especies invasoras
- **Pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats**



64 millones de kilómetros de carreteras en el planeta



Ceballos, García & Ehrlich 2010. J.of Cosmology, 8



EFECTOS DIRECTOS

- Destrucción de hábitat
- Reducción del tamaño de hábitat
- Perdida de calidad de hábitat por efecto borde
- Efectos de barrera y filtro
- Mortalidad por atropello
- Inducción de otros procesos como urbanización



EFECTOS INDIRECTOS, SINÉRGICOS O A LARGO PLAZO

Vórtice de extinción

Brook *et al.* 2008. *TREE*

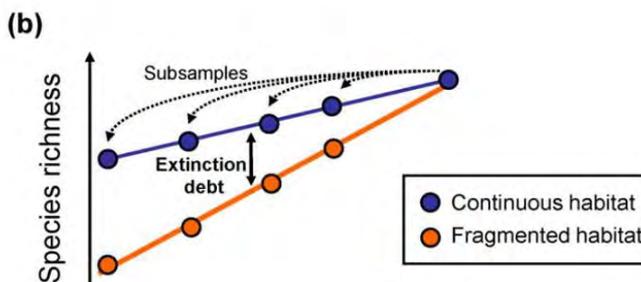
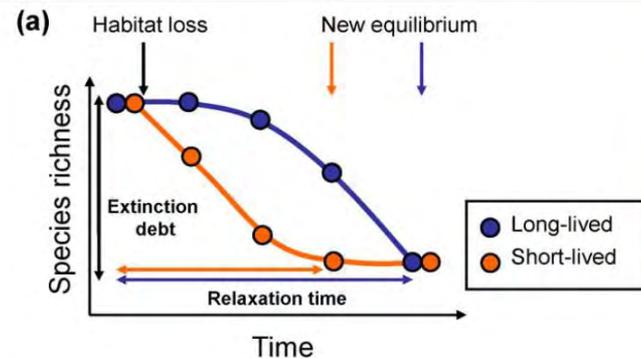
Sinergia con cambio climático

Freeman *et al.* 2018. *PNAS*

Deuda de extinción

Kuussaari *et al.* 2009. *TREE*

Research by scientists from the University of British



○ DIFICULTAD DE ESTUDIO

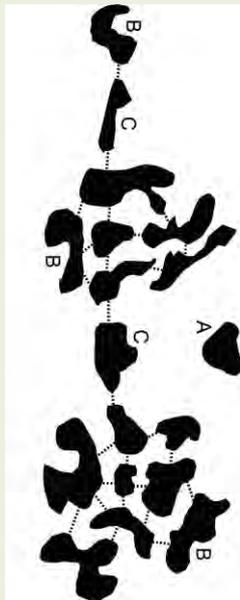
- Efectos a diferentes escalas E-T
- Procesos de retroalimentación
- Efectos retardados
- Sinergia con otros procesos como cambio climático



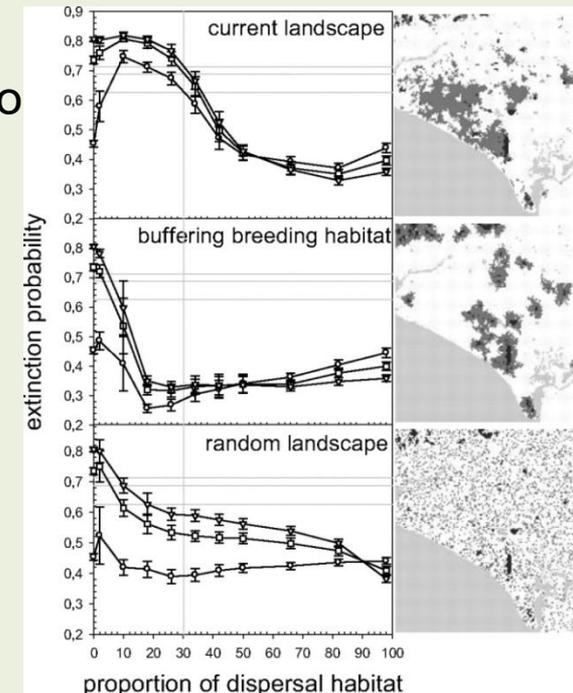
LA MODELIZACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DE PROCESOS SON COMPLEMENTARIOS

○ TIPOS DE MODELOS (Saura 2013)

- Índices espaciales sencillos
- Métodos basados en la Teoría de Grafos
- Modelos espacialmente explícitos basados en individuo



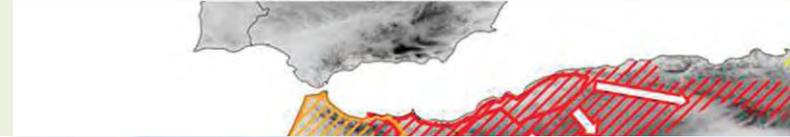
MacRae & Beier 2007



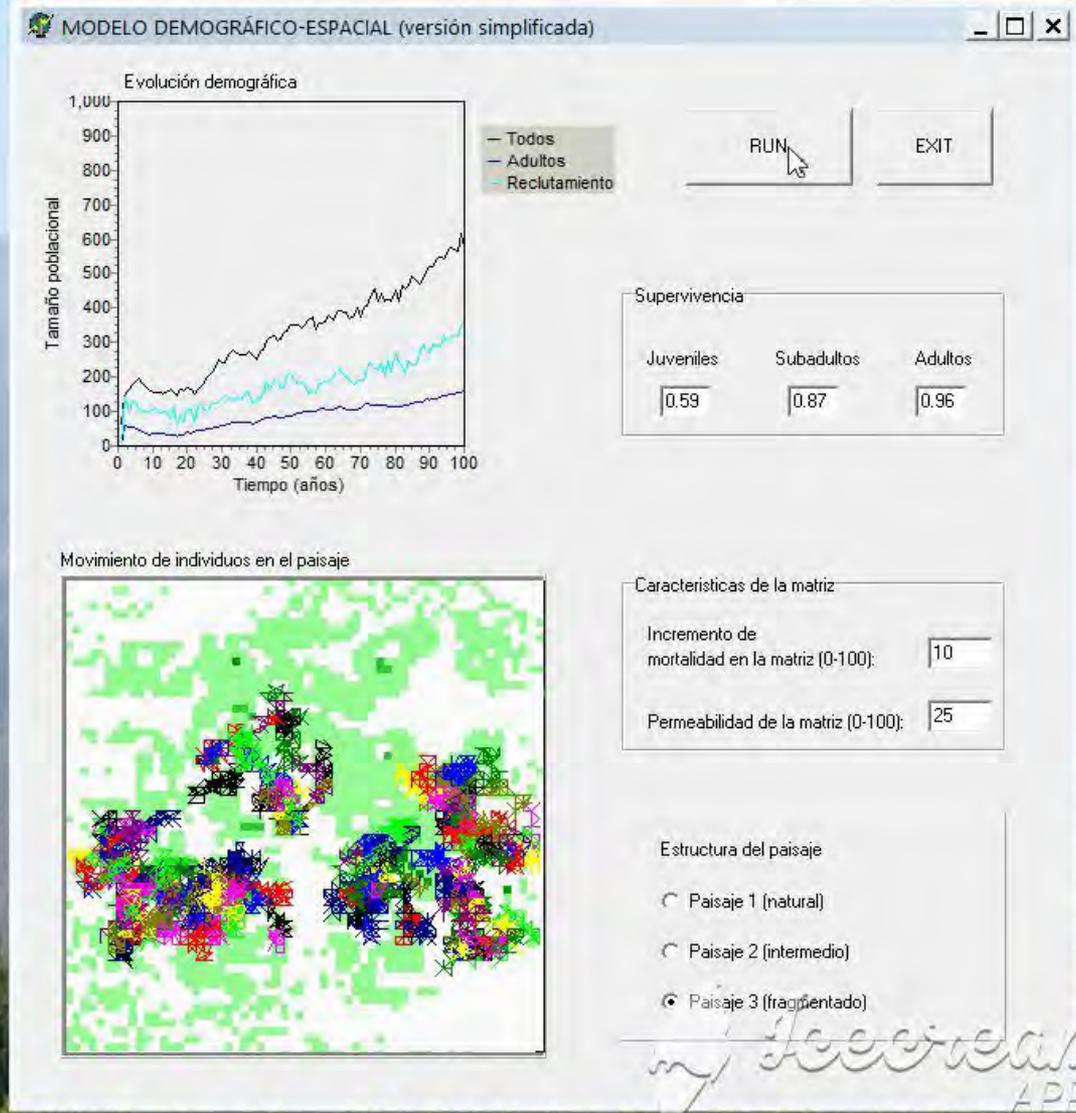
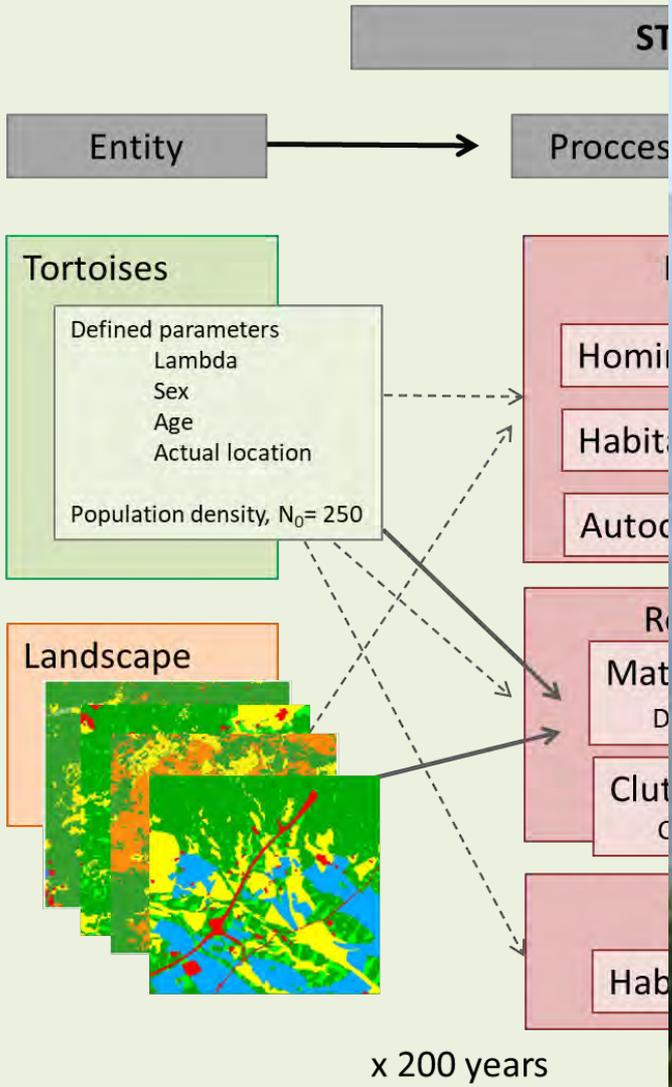
Revilla & Wiegand 2007, PNAS

○ SISTEMA MODELO

- Vulnerable al cambio climático
- Habita en paisajes mediterráneos canónicos
- Vulnerable por pérdida y fragmentación de hábitat
- Crecimiento lento y larga vida. Deuda de extinción elevada
- Poblaciones viables con muy diferente densidades (00,3-12,52 tortugas/ha)
- Se alimenta de anuales y brotes y flores de pequeñas especies perennes
- Áreas de campeo de pocas hectáreas
- Conocimiento disponible razonablemente bueno



STEPLAND: Modelado

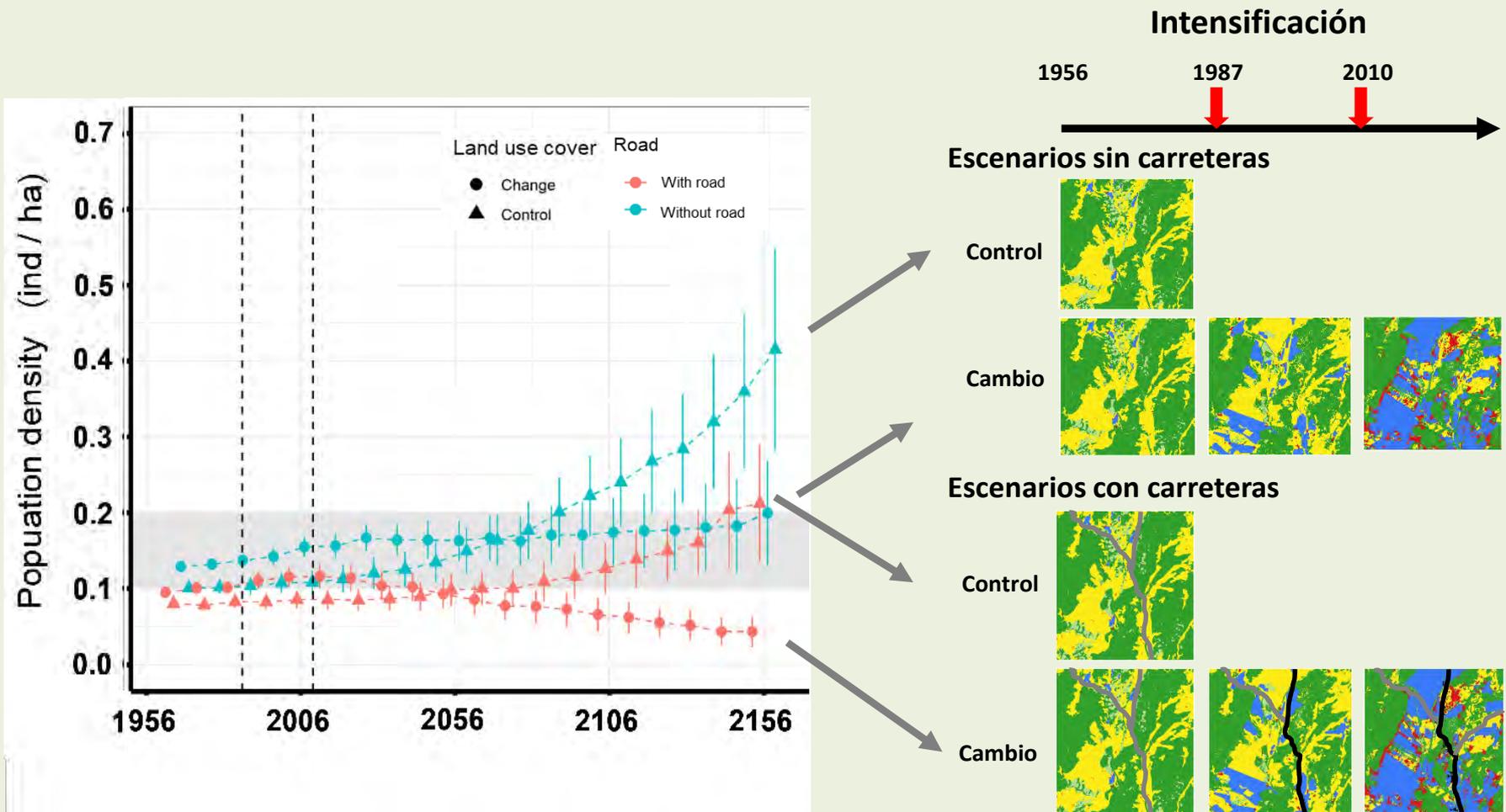


my Secretan APPS

○ CASO DE ESTUDIO 1: Efectos de fragmentación por autopistas

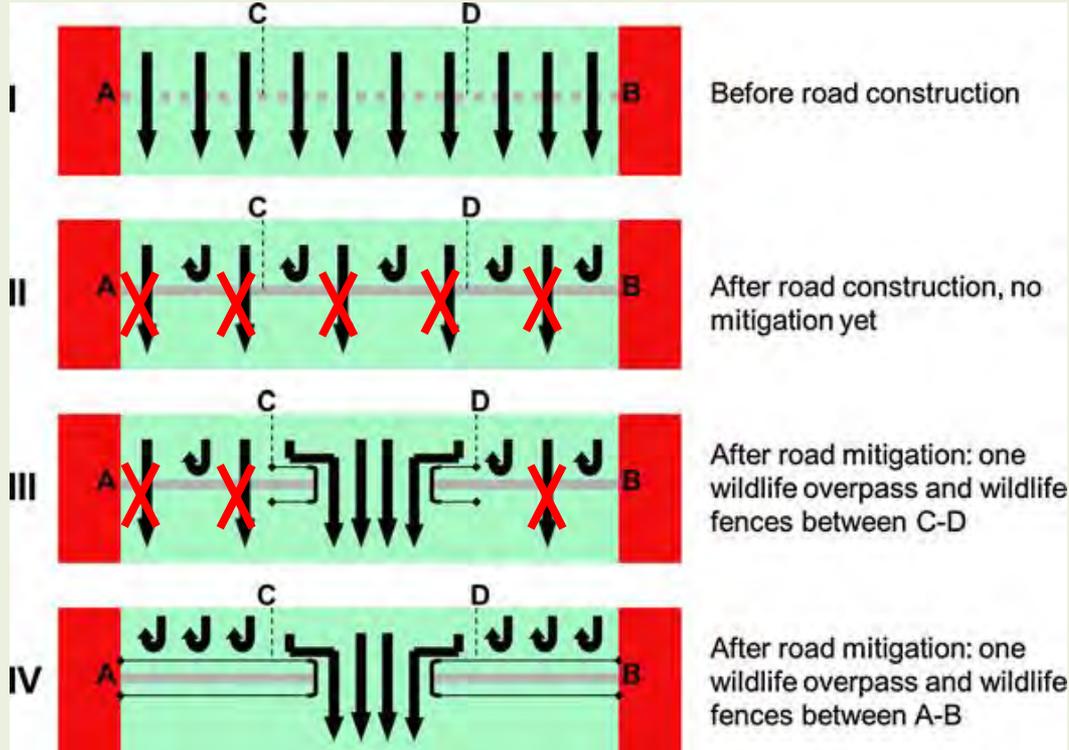
Simulaciones con paisajes sin alterar

Simulación con paisajes dinámicos que sufren fragmentación y pérdida de hábitat

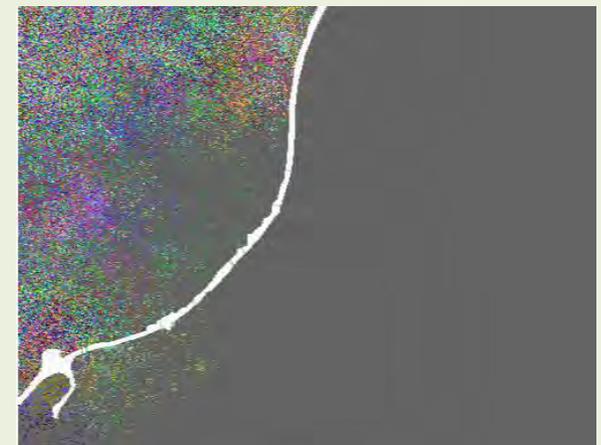
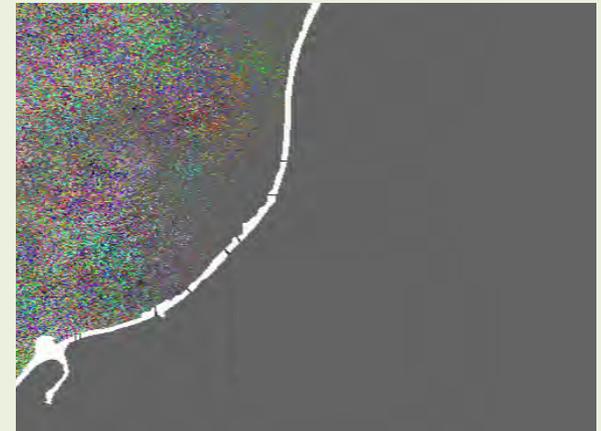


○ CASO DE ESTUDIO 2: Medidas de mitigación, pasos de fauna

- Metodología BACI (*Before-After Control-Impact*)
- Simulaciones de paisajes fragmentados (autovía)
- Simulaciones de paisajes con pasos de fauna en autovías (diferente permeabilidad)



van der Grift *et al.* (2013)



○ CASO DE ESTUDIO 3: Evaluación de medidas de mitigación, corredores ecológicos

- Conectividad de zonas Natura 2000
- Escenarios paisajísticos:
 - ✓ Sin corredor ecológico
 - ✓ Con corredores ecológicos con diferente permeabilidad (baja / alta)



Corredor N Corredor S Corredor N+S



Corredor ecológico

- Matorral
- Cultivos
- Intensivos
- Núcleos urbanos e infraestructuras

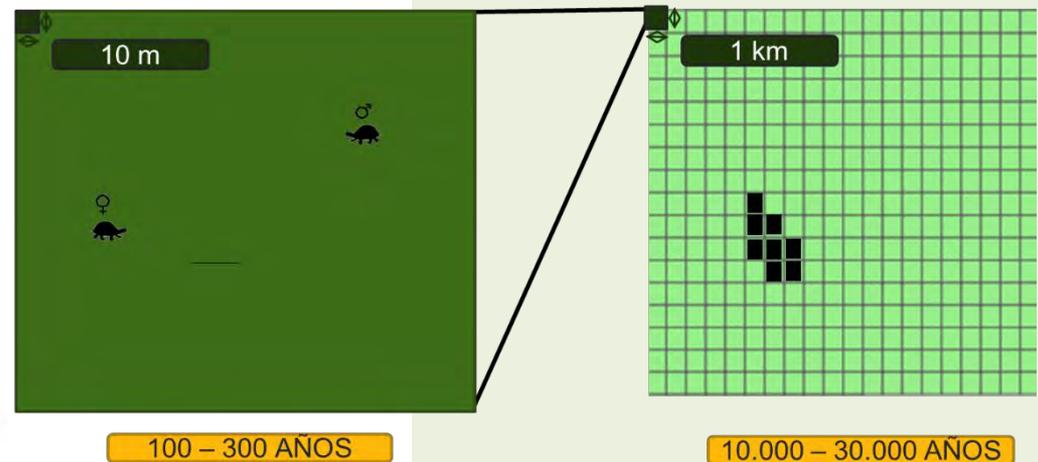
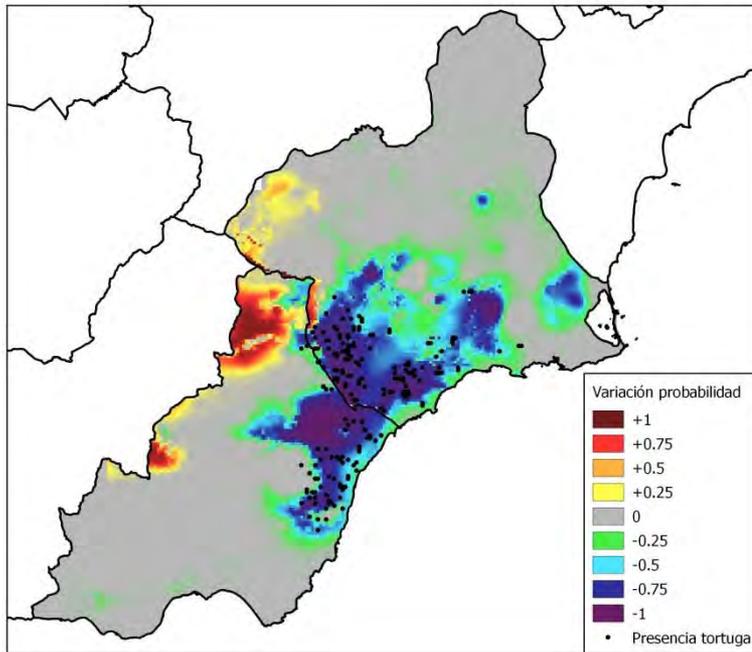
Red Natura 2000

- LIC

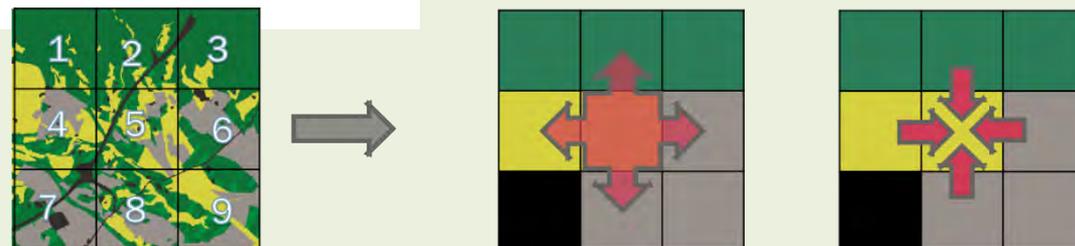
○ Otras aplicaciones: Evaluar de la acción sinérgica del cambio climático y fragmentación del paisaje

Upscaling -> CELLAND

Transferir los resultados de IBM STEPLAND (unidad 10 m) a un modelo de celdas de 1 km, CELLAND. Iones apacidad



- Tipos de hábitat
- Migraciones entre cada hábitat



Gracias por su atención

Financiación:



CGL2012-33536



APOSTD/2018/043



agimenez@umh.es

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



Dr. Jacinto Román
Dpto. Biología de la Conservación EBD-CSIC

¿por qué monitorizamos los atropellos de fauna?



Existen tres motivaciones principales para el estudio/monitorización de mortalidad:

Establecer medidas correctoras



- Detectar los puntos negros de atropello: lugares en los que los atropellos de fauna son más elevados que en otros lugares.
- Siniestralidad: accidentalidad con daños a vehículos o personas.

Existen tres motivaciones principales para el estudio/monitorización de mortalidad:

- Detectar los puntos negros de atropello: lugares en los que los atropellos de fauna son más elevados que en otros lugares.
- Siniestralidad: accidentalidad con daños a vehículos o personas.
- Tasas de mortalidad: número de animales muertos en atropellos.



Mecanismos que están detrás del problema para entenderlo y buscar soluciones.

Existen tres motivaciones principales para el estudio/monitorización de mortalidad:

- Detectar los puntos negros de atropello: lugares en los que los atropellos de fauna son más elevados que en otros lugares.
- Siniestralidad: accidentalidad con daños a vehículos o personas.
- Tasas de mortalidad: número de animales muertos en atropellos.



■ Conocer la magnitud y transcendencia de la mortalidad de fauna en carreteras y vías férreas.

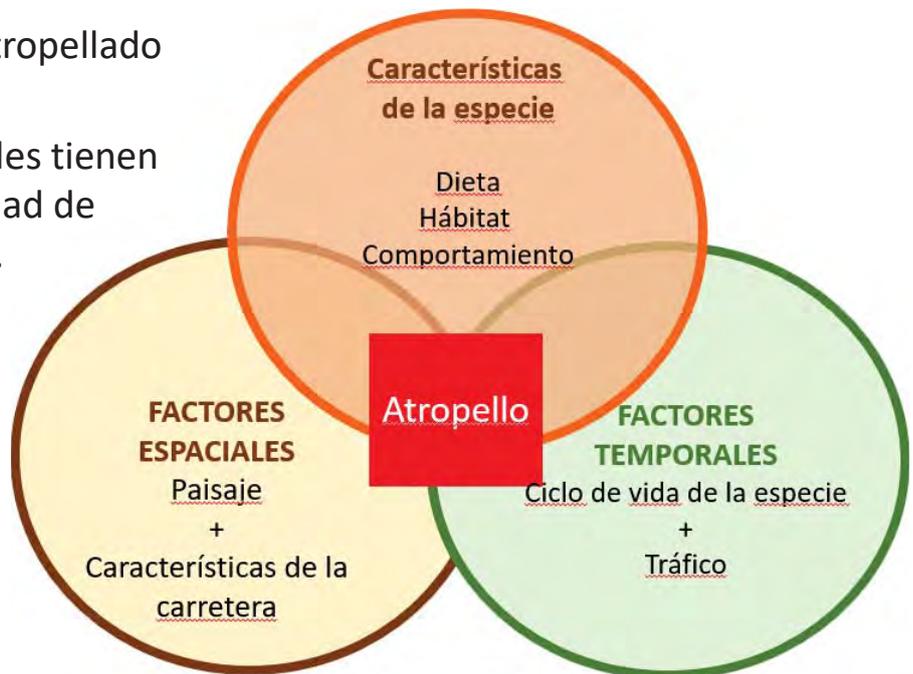


¿Qué condiciona el hallazgo de un animal atropellado?

1. Que el animal sea atropellado
2. Que lo encontremos

1. Que el animal sea atropellado

No todos los animales tienen la misma probabilidad de sufrir un atropello...



1. Que el animal sea atropellado

2. Que lo encontremos

- **tasa de desaparición:**

- **tasa de detectabilidad:**

1. Que el animal sea atropellado
2. Que lo encontremos
 - **tasa de desaparición:** la persistencia del cuerpo del animal desde que este es atropellado hasta que el observador lo encuentra. Generalmente se asocia a la acción de descomponedores y carroñeros.
 - **tasa de detectabilidad:**

1. Que el animal sea atropellado
2. Que lo encontremos
 - **tasa de desaparición:** la persistencia del cuerpo del animal desde que este es atropellado hasta que el observador lo encuentra. Generalmente se asocia a la acción de descomponedores y carroñeros.
 - **tasa de detectabilidad:** la capacidad del observador para detectar el animal atropellado. Mucho más compleja y menos entendida.

¿Hasta qué punto pueden ser importantes las tasas de desaparición?

Taxonomic group	N	Median (95% CI)	MPT (days)	S(t = 1)	S(t = 2)	S(t = 7)
Toads	409	1 (1-1)	12	0.267	0.100	0.010
Salamanders	833	1 (1-1)	15	0.455	0.228	0.016
Lizards	107	1 (1-1)	4	0.056	0.019	0.000
Snakes	146	1 (1-1)	14	0.397	0.212	0.034
Freshwater turtles	22	3 (2-5)	51	0.818	0.591	0.182
Small birds	1990	1 (1-1)	63	0.366	0.203	0.032
Large birds	46	4 (2-6)	51	0.717	0.609	0.283
Birds of prey	110	6 (4-9)	94	0.745	0.673	0.445
Bats	82	1 (1-1)	5	0.146	0.037	0.000
Small mammals	270	1 (1-1)	16	0.389	0.241	0.030
Lagomorphs	208	2 (1-2)	25	0.505	0.351	0.077
Hedgehogs	106	4.5 (3-7)	106	0.774	0.632	0.377
Carnivores	92	9 (5-19)	158	0.804	0.706	0.543
GLOBAL	4447	1 (1-1)	144	0.407	0.241	0.063

Santos et al. 2011

¿Hasta qué punto pueden ser importantes las tasas de desaparición?

Taxonomic group	N	Median (95% CI)	MPT (days)	S(t = 1)	S(t = 2)	S(t = 7)
Toads	409	1 (1-1)	12	0.267	0.100	0.010
Salamanders	833	1 (1-1)	15	0.455	0.228	0.016
Lizards	107	1 (1-1)	4	0.056	0.019	0.000
Snakes	146	1 (1-1)	14	0.397	0.212	0.034
Freshwater turtles	22	3 (2-5)	51	0.818	0.591	0.182
Small birds	1990	1 (1-1)	63	0.366	0.203	0.032
Large birds	46	4 (2-6)	51	0.717	0.609	0.283
Birds of prey	110	6 (4-9)	94	0.745	0.673	0.445
Bats	82	1 (1-1)	5	0.146	0.037	0.000
Small mammals	270	1 (1-1)	16	0.389	0.241	0.030
Lagomorphs	208	2 (1-2)	25	0.505	0.351	0.077
Hedgehogs	106	4.5 (3-7)	106	0.774	0.632	0.377
Carnivores	92	9 (5-19)	158	0.804	0.706	0.543
GLOBAL	4447	1 (1-1)	144	0.407	0.241	0.063

Santos et al. 2011

¿Hasta qué punto pueden ser importantes las tasas de desaparición?

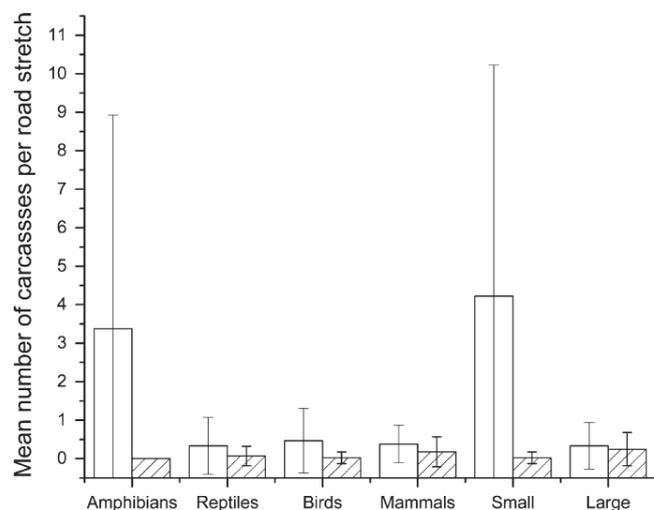
Taxonomic group	N	Median (95% CI)	MPT (days)	S(t = 1)	S(t = 2)	S(t = 7)
Toad						
Salam						
Liza						
Snal						
Fres						
Sma						
Larg						
Bird						
Bats						
Sma						
Lagi						
Hedgehogs	106	4.5 (3-7)	100	0.779	0.032	0.577
Carnivores	92	9 (5-19)	158	0.804	0.706	0.543
GLOBAL	4447	1 (1-1)	144	0.407	0.241	0.063

Santos et al. 2011

¿Hasta qué punto son importantes las tasas de detectabilidad?

- ✓ tamaño del animal
- ✓ andando, en bici o en coche
- ✓ estado de descomposición
- ✓ ubicación del cuerpo
- ✓ dedicación del observador
- ✓ etc...

Normalmente se estima la detectabilidad entre diferentes situaciones...

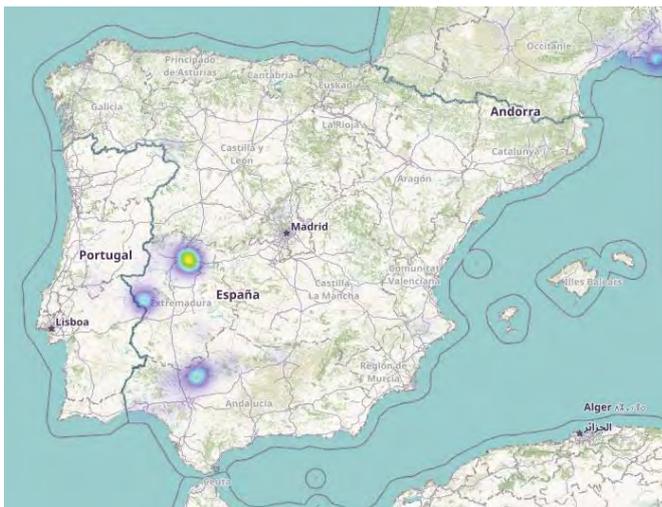


Teixeira et al. 2013



¿Cuáles son las técnicas de muestreo más habituales?

OBSERVACIONES CASUALES



Clasificación por especies

Especie	Registros
Erizo europeo - <i>Erinaceus europaeus</i>	856
Zorro - <i>Vulpes vulpes</i>	395
Turón - <i>Mustela putorius</i>	363
Sapo Corredor - <i>Epidalea calamita</i>	304
Conejo europeo - <i>Oryctolagus cuniculus</i>	261
Erizo moruno - <i>Atelerix algirus</i>	224
Meloncillo - <i>Herpestes ichneumon</i>	212
Tejón - <i>Meles meles</i>	184
Guarduña - <i>Martes foina</i>	179
Gato doméstico - <i>Felis catus</i>	172

sinistralidad / especies muy amenazadas

OBSERVACIONES CASUALES

PROS

- acumulan gran cantidad de datos.
- recoge datos de especies que se atropellan escasamente.
- se puede estimar la mortalidad de especies muy concretas (lince, ungulados).
- debido a su sencillez, es fácil implicar a la gente en la toma de datos.

CONTRAS

- no existe un esfuerzo de muestreo.
- presenta fuertes sesgos espaciales y temporales.
- no está balanceado para ninguna variable predictora.
- fuertemente sesgado hacia especies grandes o muy conspicuas.

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS

- Consiste en prospectar repetidamente uno o varios tramos de vial, haciéndolo de la misma forma (desde coche, bici o andando) y con una frecuencia parecida (diario, semanal, mensual, estacional) durante un periodo de tiempo determinado (de uno a varios años).
- Es el método más habitualmente usado en publicaciones científicas.

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS

PROS

- tiene esfuerzo de muestreo.
- tiene frecuencia de muestreo.
- tiene escala espacio temporal.
- los datos son comparables.

CONTRAS

- tiene fuertes sesgos en las especies detectadas en función de cómo se haga (coche, bici o andando).
- no tiene en cuenta las tasas de desaparición o detectabilidad.
- requiere aplicar un protocolo, lo que supone un mayor esfuerzo y constancia.

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS, CALCULANDO TASAS DE DESAPARICIÓN

- Igual que el anterior pero se calcula el tiempo que tardan en desaparecer los cadáveres de distintos animales.
- Se suele hacer de dos formas,
 - o bien dejando los mismos animales que se encuentran en el lugar e ir anotándolos hasta que desaparecen
 - o bien colocando animales (generalmente domésticos como ratones, ratas, conejos o gallinas) en diferentes lugares de la carretera y anotar el tiempo que tardan en desaparecer
- Una vez calculadas las tasas de desaparición para los diferentes tipos de especies, se recalcula la mortalidad en función de la frecuencia de muestreo y la tasa de desaparición.

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS, CALCULANDO TASAS DE DESAPARICIÓN

PROS

- tiene esfuerzo de muestreo
- tiene frecuencia de muestreo
- tiene escala espacio temporal
- los datos son comparables
- estima las tasas de desaparición

CONTRAS

- tiene fuertes sesgos en las especies detectadas en función de cómo se haga (coche, bici o andando)
- no tiene en cuenta las tasas de detectabilidad
- requiere un trabajo intenso y profesionales cualificados

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS CALCULANDO TASAS DE DESAPARICIÓN Y DETECTABILIDAD

- Lo habitual es calcular las diferencias en las tasas de detectabilidad entre métodos.
- De esta forma se puede aplicar un método con el que se cubre gran distancia, por ejemplo en coche, y se puede corregir la detectabilidad aplicando submuestras de ese muestreo prospectadas andando, asumiendo que es como más se detecta.
- No suelen calcularse otras tasas de detectabilidad en viales.

MUESTREO SISTEMÁTICO MEDIANTE TRANSECTOS CALCULANDO TASAS DE DESAPARICIÓN Y DETECTABILIDAD

PROS

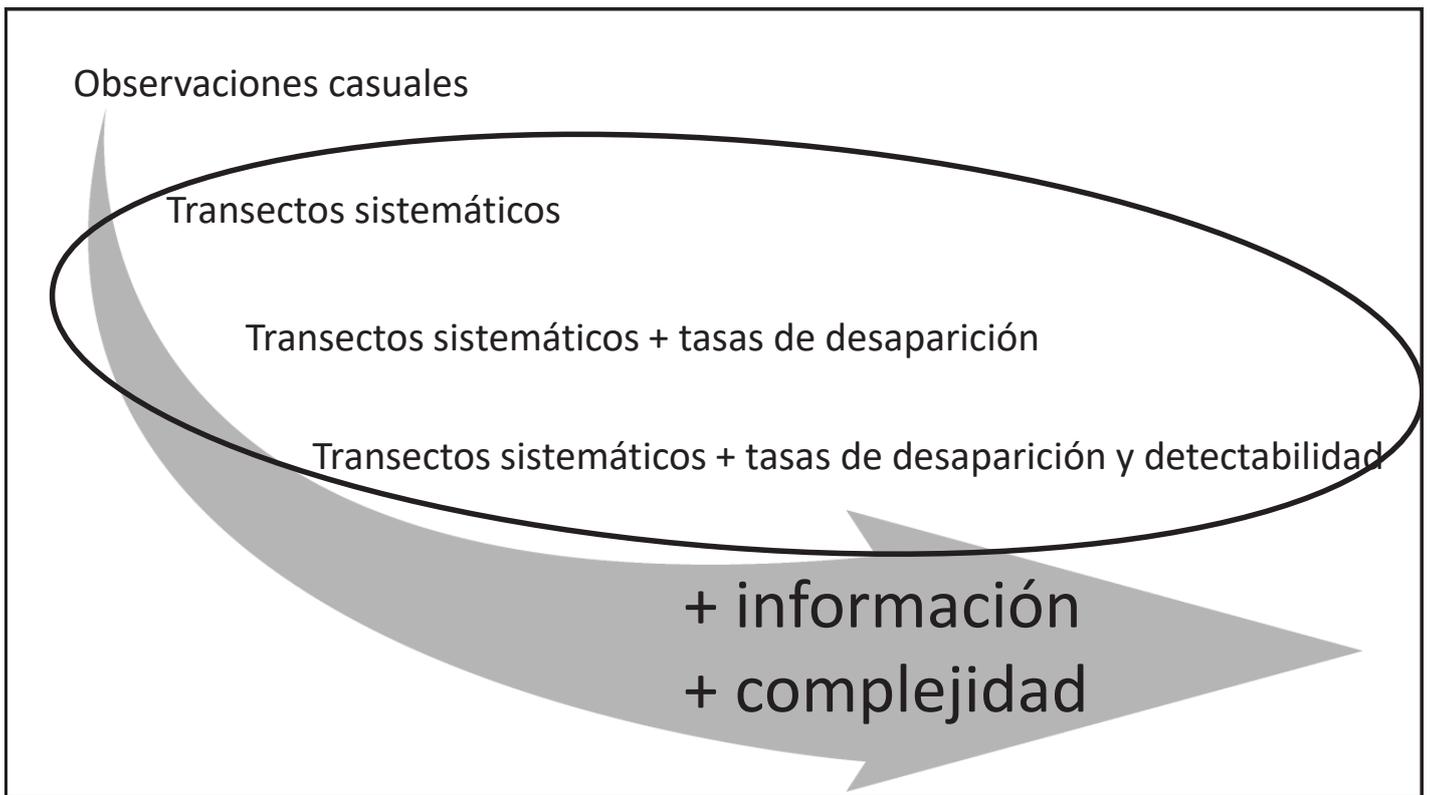
- tiene esfuerzo de muestreo
- tiene frecuencia de muestreo
- tiene escala espacio temporal
- los datos son comparables
- estima las tasas de desaparición
- estima algunas tasas de detectabilidad

CONTRAS

- requiere un trabajo intenso y profesionales cualificados
- hacen falta nuevas técnicas para estimar otras tasas de detectabilidad

**pensando en una
prospección estatal...**





Tenemos que ir a un muestreo sistemático mediante transectos...

¿Cuántos? → Capturar la variabilidad de vial/tráfico/paisaje...

¿De qué longitud?

¿Cómo?

¿Con qué frecuencia?

¿Dónde?

¿Cuánto tiempo?

Tasas de desaparición

Tasas de detectabilidad

¿Quién?

Tenemos que ir a un muestreo sistemático mediante transectos...

¿Cuántos? → Capturar la variabilidad de vial/tráfico/paisaje...

¿De qué longitud?

¿Cómo?

¿Con qué frecuencia?

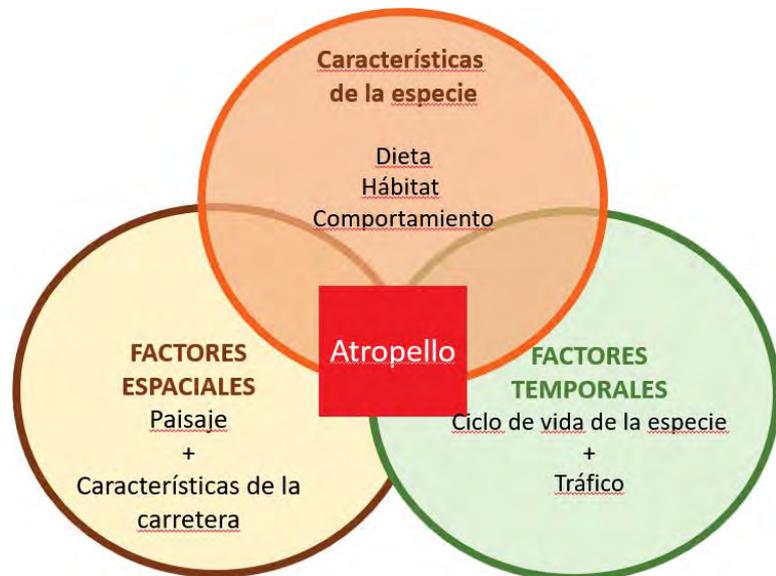
¿Dónde?

¿Cuánto tiempo?

Tasas de desaparición

Tasas de detectabilidad

¿Quién?



Tenemos que ir a un muestreo sistemático mediante transectos...

¿Cuántos? → Capturar la variabilidad de vial/tráfico/paisaje...

¿De qué longitud? → Suficiente para detectar especies escasas...

¿Cómo? → Método más preciso que conozcamos...

¿Con qué frecuencia? → La mayor asumible...

¿Dónde? → Lo mejor sería una distribución aleatoria...

¿Cuánto tiempo? → Al menos un año...

Tasas de desaparición → muestra representativa...

Tasas de detectabilidad → muestra representativa...

¿Quién?

Tenemos que ir a un muestreo sistemático mediante transectos...

- ¿Cuántos? → Capturar la variabilidad de vial/tráfico/paisaje...
- ¿De qué longitud? → Suficiente para detectar especies escasas...
- ¿Cómo? → Método más preciso que conozcamos...
- ¿Con qué frecuencia? → La mayor asumible...
- ¿Dónde? → Lo mejor sería una distribución aleatoria...
- ¿Cuánto tiempo? → Al menos un año...
- Tasas de desaparición → muestra representativa...
- Tasas de detectabilidad → muestra representativa...
- ¿Quién? → gestión – ONG – científicos

Tenemos que ir a un muestreo sistemático mediante transectos...

- ¿Cuántos? → Capturar la variabilidad de vial/tráfico/paisaje...
- ¿De qué longitud? → Suficiente para detectar especies escasas...
- ¿Cómo? → Método más preciso que conozcamos...
- ¿Con qué frecuencia? → La mayor asumible...
- ¿Dónde? → Lo mejor sería una distribución aleatoria...
- ¿Cuánto tiempo? → Al menos un año...
- Tasas de desaparición → muestra representativa...
- Tasas de detectabilidad → muestra representativa...
- ¿Quién? → gestión – ONG – científicos

¿Podemos hacerlo?

¿Podemos hacerlo?

múltiples actores

Científicos

Diseño de muestreo y análisis

Gestión

Recogida de datos

ONGs

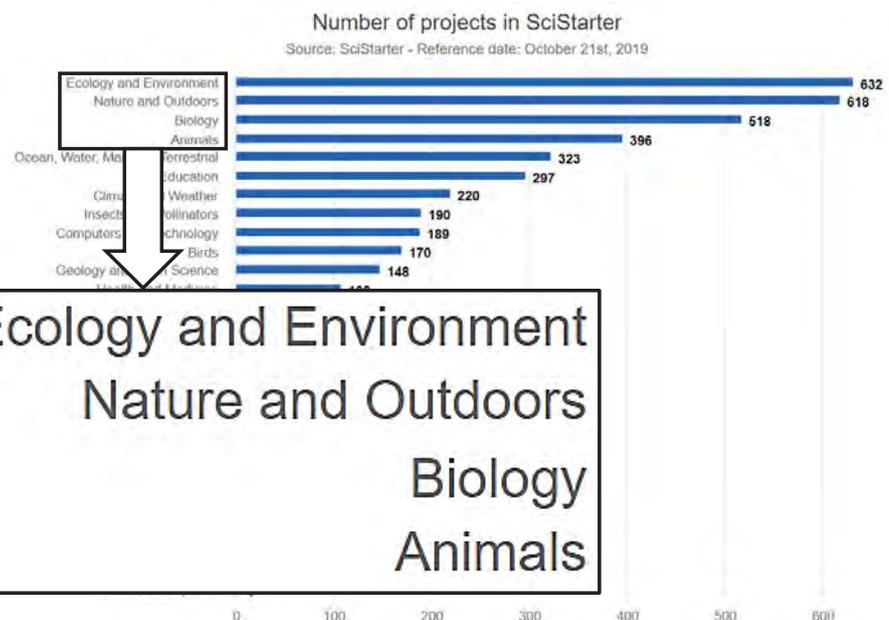
Transectos sistemáticos

Transectos sistemáticos + tasas de desaparición

Transectos sistemáticos + tasas de desaparición y detectabilidad

CIENCIA CIUDADANA

Existe un boom de CC?



CIENCIA CIUDADANA

Parece algo nuevo y que sirve para todo...

La CC se ha venido haciendo durante siglos...

...pero ni es nuevo ni sirve para todo.

Hay dos tipos principales de CC en estudios ambientales:

- La participación como voluntarios en proyectos de ciencia, siguiendo un protocolo establecido. Este ha sido durante muchos años la principal vía de participación ciudadana.
- La recogida de información casual: asociada al desarrollo de apps. Esta sí es la que ha tenido el boom en los últimos años...



datos y metadatos

DATOS Y METADATOS

OBSERVACIONES CASUALES

Sólo la información asociada al atropello

Qué \Rightarrow Especie o nivel taxonómico

Dónde \Rightarrow Coordenadas geográficas (lat/long)

Cuándo \Rightarrow Fecha y hora

Quién \Rightarrow Autor de la observación

Características \Rightarrow sexo, edad, estado, ubicación, fotografía, etc.

DATOS Y METADATOS

MUESTREO SISTEMÁTICO (lo mismo y de la misma forma)

1. información de los recorridos

Dónde \Rightarrow longitud y ubicación (track).

Características \Rightarrow tipo vial, paisaje, tipo de muestreo, etc.

DATOS Y METADATOS

MUESTREO SISTEMÁTICO (lo mismo y de la misma forma)

2. información de los muestreos

Cuándo  Fecha y hora

Quién  Autor del muestreo

Características  clima, tráfico, tiempo invertido, etc.

DATOS Y METADATOS

MUESTREO SISTEMÁTICO (lo mismo y de la misma forma)

3. información de los atropellos

Qué  Especie o nivel taxonómico

Dónde  Coordenadas geográficas (lat/long)

Características  sexo, edad, estado, ubicación, etc.

DATOS Y METADATOS (del muestreo)

Metadatos, dos tipos:

1. información del contenido de las columnas de las tablas de datos
2. información del muestreo

Es describir lo que se ha hecho y que quede de forma explícita

“Si alguien lo va a hacer después
de mí, que lo pueda hacer igual”

- Especies objetivo (si las hay)
- Distancia de muestreo
- Frecuencia de muestreo
- Cómo se ha hecho el muestreo

APPS

Son herramientas muy potentes que suponen una mejora sustancial a la ficha de toma de datos que antes se llevaba en papel...

... pero no dejan de ser otro formato (mejorado) de ficha y, por tanto, el punto final a un proceso de diseño de muestreo.

Qué le pedimos a una app para que sea útil en nuestro caso:

- Recogida de información casual: quién, dónde, qué, etc.
- Transectos: definir un recorrido, vincular observaciones a muestreo.

NO INVENTAR LA RUEDA...



Moltes gràcies
Muchas gracias

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



UNIVERSIDADE DE ÉVORA



24 y 25 de octubre | Barcelona

1895



1950



2019





Al menos 30 millones de animales atropellados al año en Portugal

La ausencia de una plataforma en Portugal que sintetice los datos de mortalidad de fauna por atropellamiento actualmente recogidos y producidos por:

- Entidades
- Equipos
- Ciudadanos anónimos

es un claro obstáculo para:

- la evaluación de la magnitud del problema
- así como para la identificación de locales particularmente sensibles, i.e. puntos negros de mortalidad.

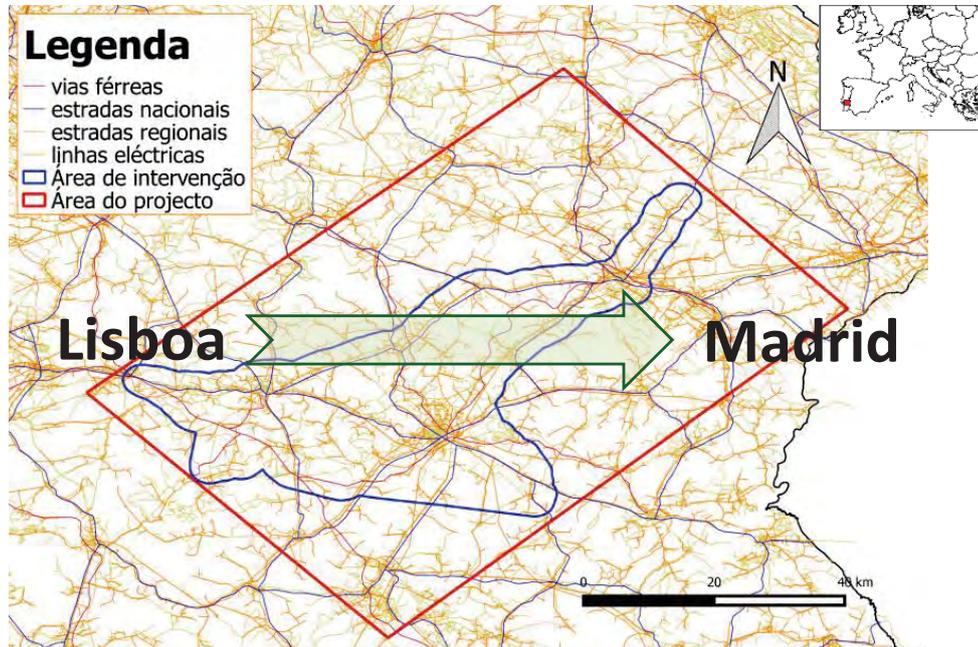


REDES DE INFRAESTRUTURAS LINEARES COM SOLUÇÕES ECOLÓGICAS
(LIFE14 NAT/PT/001081)

Agosto 2015 - Julio 2020

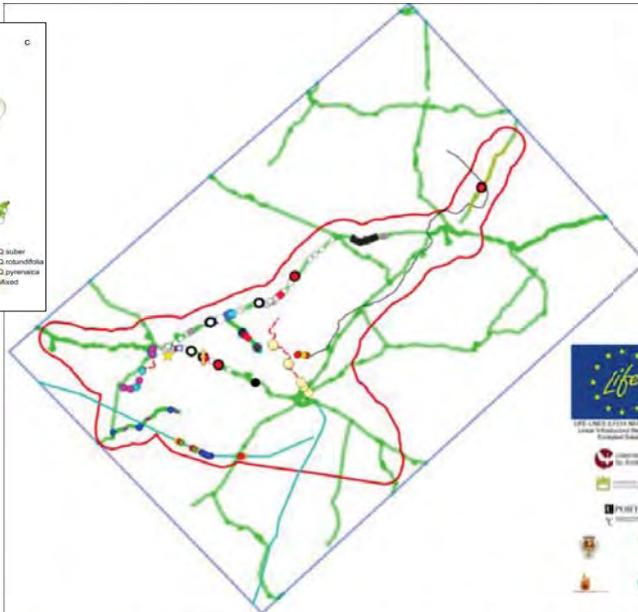
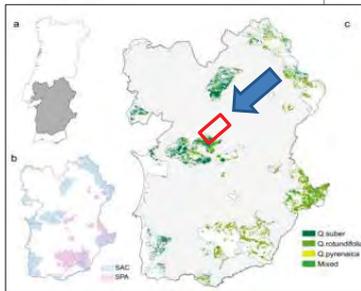
Total presupuesto: 5 540 485 €

UE contribucion: 3 324 303 €



- 1) Aumentar la conectividad del paisaje mediante la reducción de la mortalidad y el efecto barrera;
- 2) Promover la existencia de corredores y refugios de biodiversidad (flora y pequeña fauna) en los Hábitats Relacionados con Infraestructuras Lineales (márgenes de las carreteras, bases de postes de las líneas eléctricas, etc.);
- 3) Controlar y, cuando sea posible, erradicar las especies invasoras de la flora;
- 4) Sistematizar la información sobre la mortalidad por fauna (asociada con infraestructuras lineales) en una base de datos nacional;
- 5) Involucrar a los ciudadanos en la adquisición de datos y en acciones de conservación, y sensibilizar a la sociedad sobre este problema





- Action C1**
 - Walls to elevate fly height in N114 road
 - Amphibian barriers in N114 road
 - Amphibian mortality hotspot in N114 road
 - Chaf well in M 529 road
 - Light reflectors for owls
 - Sound mitigation for owls
 - Sound to put away other prey
 - Vegetation cut in road verges (pressure for owls)
 - Spreading tree wall
 - Culverts with dry ledge
 - Culverts with fencing
 - Narrow mesh for rabbits
 - Mesh in "L" shape
 - Microreserve fencing
 - Plant diversity
- Action C2**
 - Microreserve in EN4 road
 - Location of erods, vegetation eradication in national road
 - Management of road verge vegetation
- Action C7**
 - Amphibian culverts in MS29 road
 - Amphibian barriers for MS29 road
 - Amphibian mortality hotspots for MS29 road
 - Microreserves in CME Estrada
 - Canina (Arundo donax) eradication along CME Estrada
- Action C8**
 - Amphibian culverts in MS35 road
 - Amphibian barriers in MS35 road
 - Eradication of exotic vegetation in CMMH Estrada
 - Microreserves in CMMH Estrada
- Action C10 - Biodiversity islands in powerline base poles**
 - intervenção normal
 - sem qualquer tipo de ação
 - se vedado
 - stopping stone
 - very high voltage power lines (HV)
 - Power lines (HVN Estremo)
 - Roads
 - Estradas
 - Intervention area
 - Study area



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos. Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Acción A2 – Recopilación, estructuración e implementación de bases de datos nacionales y plataforma web multiusuario

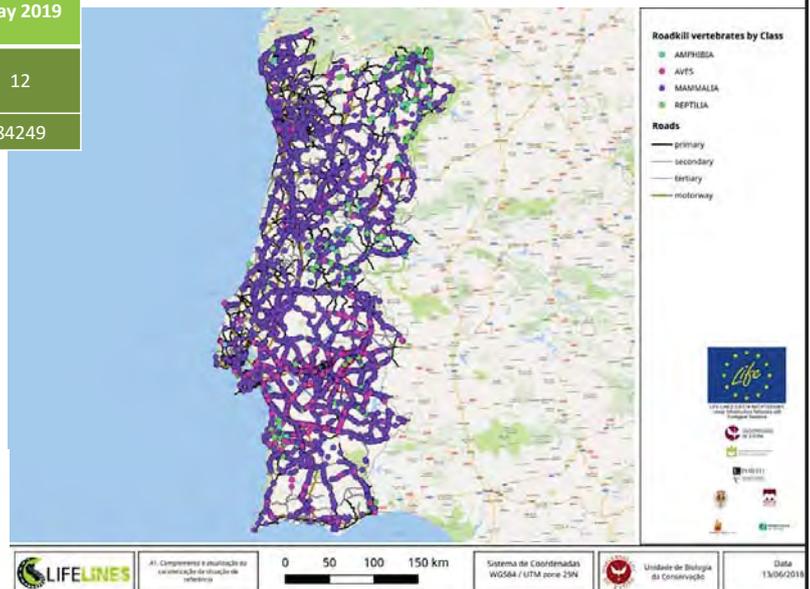
Creación y operación de base de datos de mortalidad de fauna silvestre de **ámbito nacional**, para uso por operadores de infraestructuras y entidades ligadas a la conservación de la naturaleza.

Indicator	Proposed	Set 2019
Number of persons / organizations that contributed with GIS data information layers	N=16	12
Roadkill data incorporated into GIS database	N=50.000	84249
Species incorporated into GIS database	N=120	217

En este contexto se efectuaron varias tareas:

- 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 recurriendo preferencialmente a software de uso libre
- y el desarrollo y colocación online de la base de datos SIG.

Indicator	Proposed	May 2019
Number of persons / organizations that contributed with GIS data information layers	N=16	12
Roadkill data incorporated into GIS database	N=50.000	84249



Universidades:

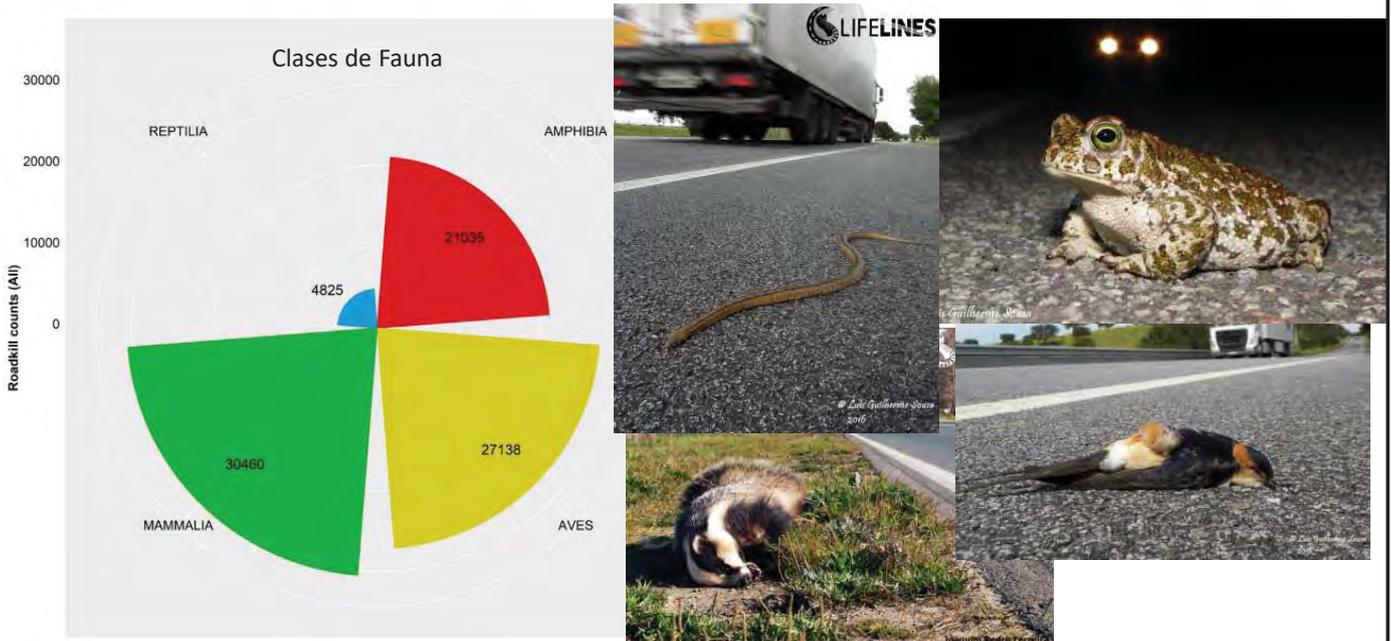
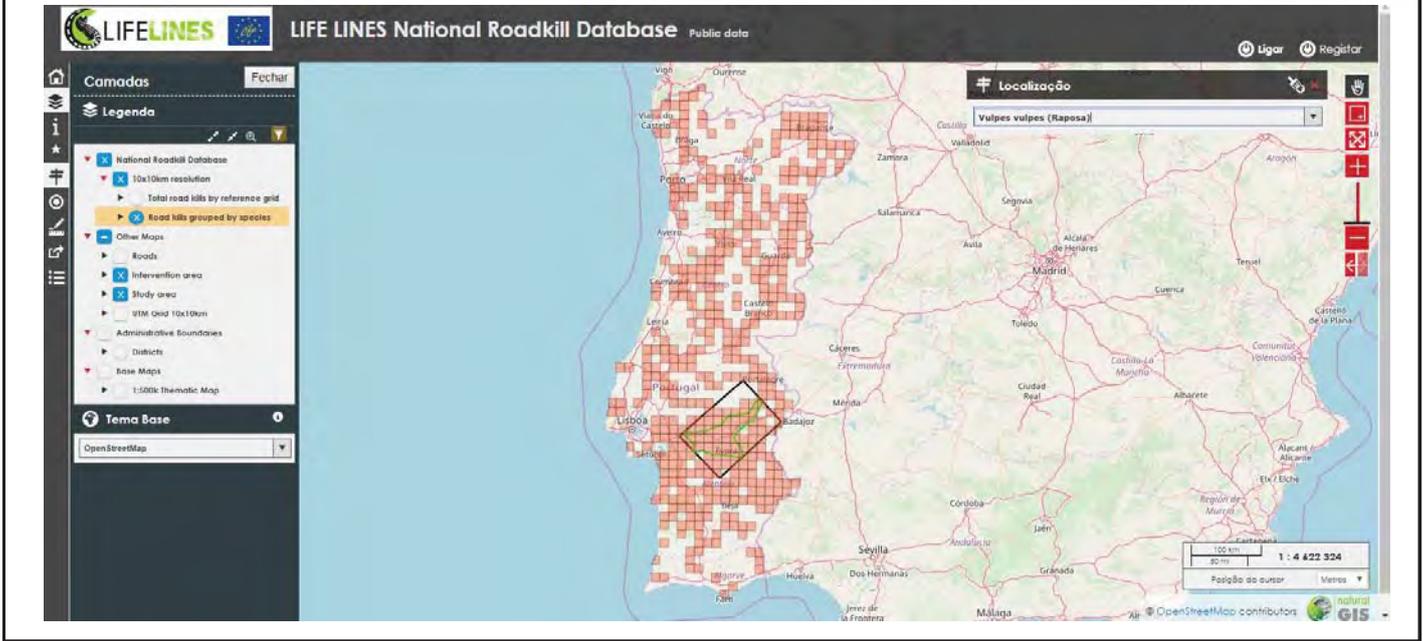


Operadores de infraestructuras:



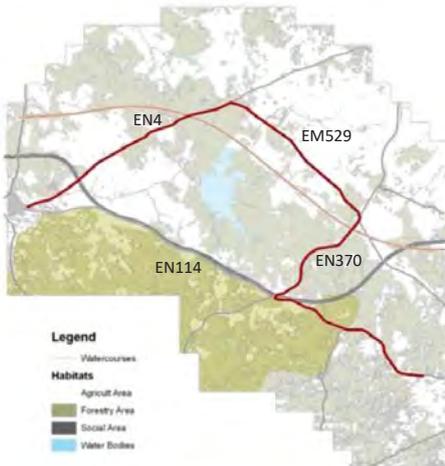
Particulares:
Clara Grilo



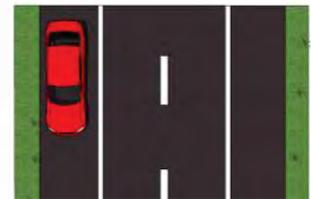


Move

Evaluación de los efectos de las carreteras en la fauna (desde el 1 de enero de 2005)

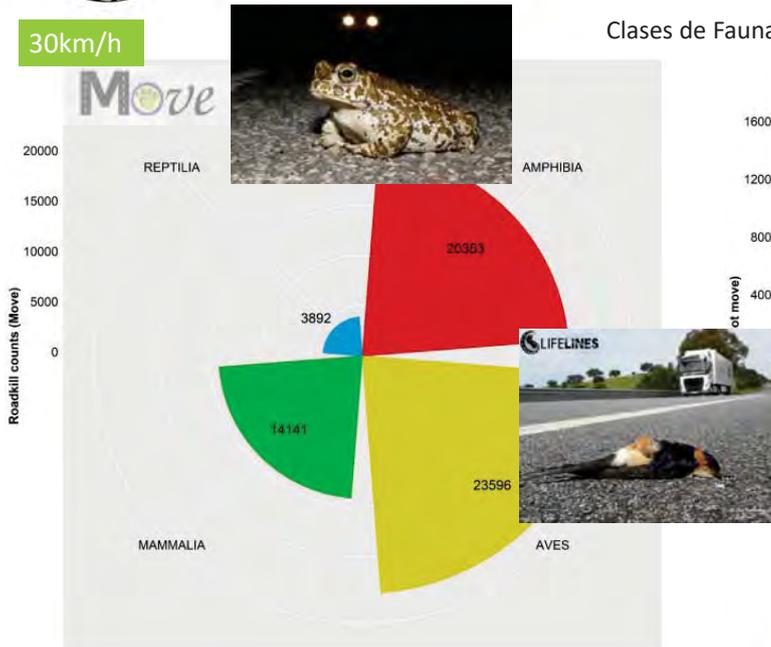


30km/h
Diario
120km de carreteras



bases de datos (total)

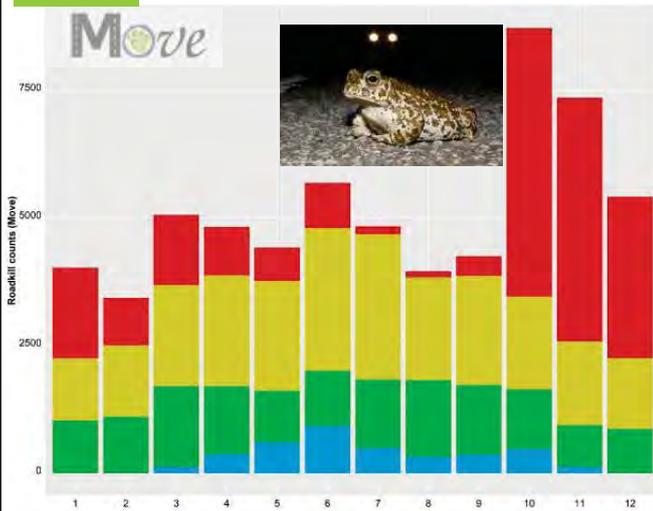
30km/h



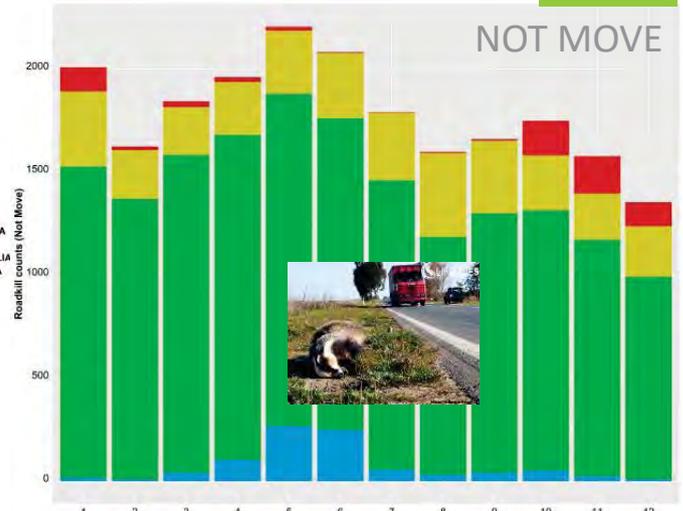
≈70km/h



30km/h



≈70km/h



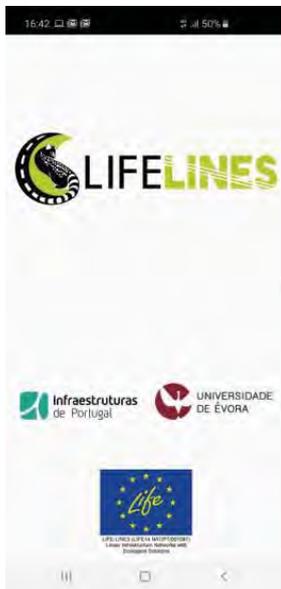
Acción C4 – Aplicación móvil para promover la recopilación de datos de mortalidad

- 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
- recoge información actualmente, que tras la validación por el equipo del proyecto LIFE LINES, irá íntegra, 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



offline
+
online





Validación posterior

Muy importante responder a las personas ("feedback")

Sólo fotografía con posición geográfica ???

Perfil público y profesional ???



NOVIDADES

Lançamento inicial

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Atualizado	Tamanho	Instalações
31 de julho de 2019	1,6M	500+
Versão Atual	Requer o Android	Classificação de conteúdo
1.1.3	5.0 e superior	PEGI 3 Saiba mais
Autorizações	Relatório	Oferecido por
Ver detalhes	Denunciar como Inapropriado	Google Commerce Ltd
Programador		
Visitar o Website info.lifelines@uevora.pt Políticas de Privacidade		



aplicación móvil



As colisões de veículos com animais selvagens são um problema para a conservação da natureza cada vez mais comum, podendo, inclusive, pôr em risco a segurança dos condutores.

Compreender o que leva um animal a cruzar a estrada é crucial para a segurança de todos. Use esta app para contribuir na recolha de informação de animais atropelados. A sua contribuição estará a ajudar a salvar a vida selvagem e a contribuir para a sua segurança.

Por favor após registo, verifique a sua caixa de e-mail para confirmar o mesmo.

Abra a APP e clique em "Observação".

Escolha entre os grupos de animais, até encontrar aquele que acha que corresponde à espécie atropelada, ou no caso de não saber clique em "Não Sei".

Forneça as informações que conseguir referentes ao animal observado no formulário e adicione pelo menos uma foto para poder submeter a observação. Se não tiver a localização do telemóvel activa, terá de a activar para permitir a recolha da localização precisa do animal.

As observações podem ser feitas tanto em modo online, como em modo offline.

Aceda aos seus dados!

Na secção "Lista" pode ver as observações que já submeteu e as que ainda tem por submeter (no caso de ter registado a ocorrência em modo offline).

Entre em "Mapa" para ver as suas observações no mapa.

Quando estiver a utilizar a app para reportar uma observação, esteja atento à sua segurança. [Não utilize esta aplicação enquanto conduz](#), nem realize qualquer manobra perigosa. Esteja atento aos veículos na estrada quando parar a sua viatura e quando sair da mesma para registar um atropelamento. A segurança é prioritária sobre tudo o resto!



IENE 2020 - LIFE LINES Final Seminar



<https://www.iene2020.info/>

WEDNESDAY April 8th

Replicating Ecological Solutions in Linear Infrastructure Networks (LIFE LINES Seminar)

This topic will be the main theme of the final seminar of the LIFE LINES project, which is integrated in the IENE 2020 International Conference.





Gracias!!!



<https://lifelines.uevora.pt>



Jornadas técnicas

MORTALIDAD DE FAUNA EN VIAS DE TRANSPORTE

Conocimiento actual y avances metodológicos

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

24-25 de Octubre. Barcelona.



Estudios de fauna en fase de explotación.

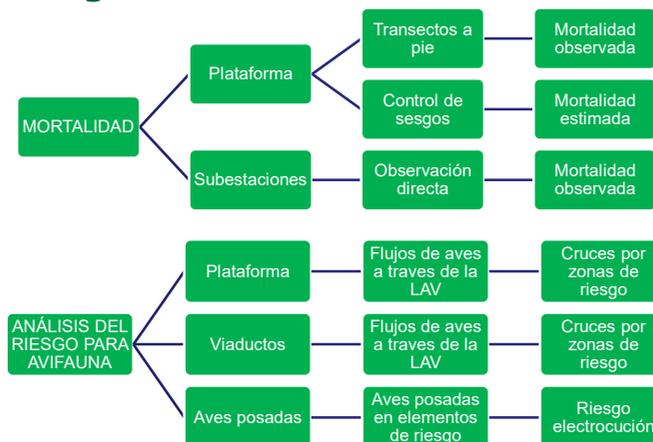
- Cumplimiento de las Declaraciones de Impacto Ambiental de aplicación.
- En general este tipo de estudios incluyen:
 - Estudio de la **permeabilidad transversal** (macro-estructuras y estructuras menores).
 - Seguimiento de la **mortalidad**.
 - Efectividad del **cerramiento** y los **dispositivos de escape**.
- Los estudios incluyen **3 años** de trabajos de campo divididos en **dos campañas** anuales (primavera y otoño).
- **804 km** de LAVs objeto de seguimiento con un total de **360 km** recorridos durante los trabajos de mortalidad en plataforma con una repetición de 1+5 veces.



Seguimiento de la mortalidad. Objetivos.

- **Dimensionar** la **magnitud** de la mortalidad inducida.
- **Diagnosticar** el peso específico de los diferentes **agentes causales** que contribuyen a causar bajas en la fauna.
- **Relacionar** la mortalidad con el riesgo asociado al **uso** de la infraestructura por parte de los animales.
- **Analizar** la posible **influencia** sobre la mortalidad atribuible a la configuración de la LAV o los hábitats anexos.
- **Evaluar** la **efectividad** de las **medidas** que se hayan dispuesto con carácter preventivo.

Seguimiento de la mortalidad. Esquema metodológico.



Mortalidad en plataforma. Prospecciones.

La L.A.V. se divide en **sectores** de interés faunístico de **5 km de longitud**. Cada anualidad se prospectan **2 sectores**.

Se realizan **1+5 prospecciones** en cada sector cada campaña.

Cada **prospección** tiene, en principio, una cadencia **semanal** (*).

En la **prospección inicial** se marcan los cadáveres encontrados.

En cada una de las **5 prospecciones** restantes se determina una mortalidad semanal. (solamente computan los cadáveres "nuevos").

Se obtienen datos de **mortalidad observada** cadáveres/km y semana, de todo el espectro faunístico.

Mortalidad en plataforma. Control de sesgos.

Para estimar de una forma más precisa la mortalidad en plataforma se considera necesario aplicar una serie de tasas:

- Tasa de **efectividad** para los **buscadores**.
- Tasa de **permanencia** de cadáveres.
- Tasa de **cobertura** de la plataforma.

Aplicando estas tasas se obtiene una mortalidad estimada para cada sector. Se expresa en cadáveres/km y semana.

$$TME = TMO / (\text{tasa de efectividad} * \text{tasa de permanencia} * \text{tasa de cobertura})$$

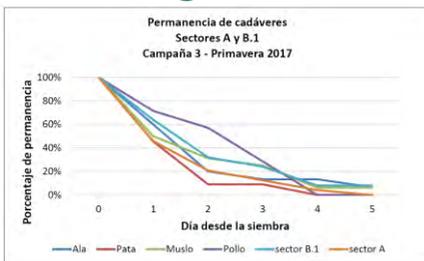
Mortalidad en plataforma. Control de sesgos. Aspectos metodológicos clave.

Estimación de la **tasa** de **permanencia** de **cadáveres** (presión por carroñeo), se considera un factor clave por:

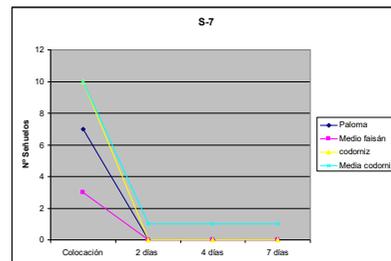
- **Determina** la **cadencia** temporal de los **transectos** de mortalidad.
- Es **imprescindible** para una **estimación** adecuada de la mortalidad.

Para ello se ha diseñado un **experimento** de siembra de cadáveres, siguiendo la metodología de Ponce. et al. 2010, para caracterizar adecuadamente esta tasa en cada sector de mortalidad.

Seguimiento de la mortalidad. Aspectos metodológicos clave.



LAV Barcelona-Frontera Francesa



LAV Orense-Santiago

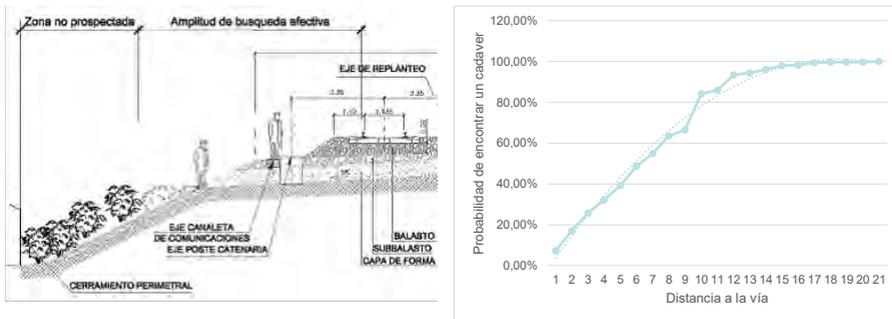


LAV Levante



Mortalidad en plataforma. Control de sesgos. Aspectos metodológicos clave.

Estimación de la **tasa de cobertura de plataforma** para taludes de terraplén de gran desarrollo.



Cálculo empírico en función de los datos existentes.

9 DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS
Subdirección de Medio Ambiente



Mortalidad en Subestaciones. Prospecciones.

Para estimar la mortalidad en subestaciones y otras instalaciones electrificadas se monitorizan 3 subestaciones por campaña.

Cada una de ellas se visita 3 veces.

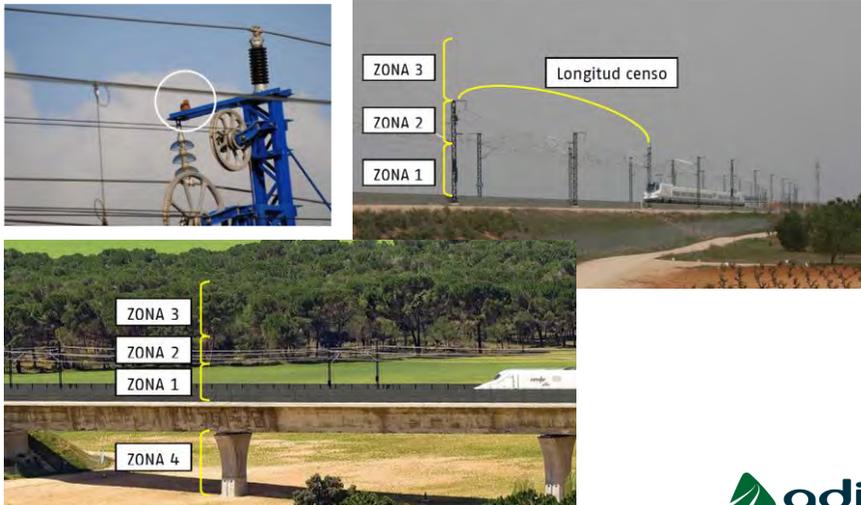
Cuando no se puede acceder a las instalaciones se realiza un muestreo desde el exterior del cerramiento.

Consultas al personal de mantenimiento.

10 DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS
Subdirección de Medio Ambiente



Análisis del riesgo asociado. Aves. Plataforma, viaductos y aves posadas.



11 DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS
Subdirección de Medio Ambiente



Retos para el futuro...

- **Homogeneizar metodologías** en las diferentes infraestructuras que permita obtener **datos comparables**, con especial atención a los **sesgos** que influyen en los resultados finales.
- Desarrollar **indicadores** de **mortalidad** comparables para diferentes infraestructuras.
- Establecer **umbrales** de uso generalizado para **caracterizar** el **impacto** producido sobre la fauna (magnitud y significación).

12 DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS
Subdirección de Medio Ambiente



Gracias por su atención

medioambiente@adif.es

¹³ **DIRECCIÓN DE ACTUACIONES TÉCNICAS**
Subdirección de Medio Ambiente



Ciencia ciudadana: recogiendo datos de siniestralidad de vertebrados en infraestructuras de transporte



Gabriel Gargallo i Carles Durà



Fuentes de datos

www.ornitho.cat

www.ornitho.cat

Carles Durà [desconectar]

Portals web ICO

Página de inicio de Ornitho

Entidades colaboradoras

Consultar

- Observaciones
 - Los últimos 2 días
 - Los últimos 5 días
 - Los últimos 15 días
 - Las últimas observaciones de rarezas
 - Todas mis observaciones
 - Consultas avanzadas
 - Resumen diario
- Datos y análisis
 - Mosquitero bilistado 2019
 - Mosquitero bilistado 17-19
 - Graja 17-20
 - Halcón de Eleonora 2019

Bienvenido a www.ornitho.cat

ornitho.cat es el portal web dedicado al intercambio de información sobre las observaciones de aves, mamíferos, anfibios, reptiles, peces de aguas continentales, libélulas, mariposas diurnas, cicadas, ortópteros, cangrejos de río, bivalvos de agua dulce y orquídeas de Cataluña.

programa SOCC
ja pots entrar les dades a ornitho.cat

OrnithoListes
El visor de les llistes d'ornitho.cat

EURO BIRD PORTAL LIVE

Deltebre
viernes 11 octubre 2019
Creciente (12 días)
Sale a las 18h47 y se esconde a las 5h28
Sol : salida a las 08h04 y puesta a las 19h23
Día : alba a las 07h36 y crepúsculo a las 19h50
Últimas observaciones añadidas hace 2 minutos y mi última observación hace 3 días. Actualmente hay 51 visitantes en la web

Las últimas observaciones : XML

[Mostrar las observaciones nuevas]

viernes 11 octubre 2019

Pala [512/648]
1 Agujeta Escalopácea

jueves 10 octubre 2019

Pala [512/648]
1 Correlimos Pectoral
1 Agujeta Escalopácea
Zona húmeda de les Madrinasses
1 híbrido de Golondrina y Avioira común
Castellidans [308/597]
1 Mosquitero bilistado

www.ornitho.cat

Paso 2: Indicar fecha y datos de la especie

* Fecha
14.10.2019 [el último sábado] [el último domingo] [aver] [hov]

* Localidad
Deltebre [297/509] altitud 3 m (precisa tanto como puedas en áreas de montaña!)

[cambiar la localidad]

< [bird icons] >

* Especie
bufo Bufo spinosus

* Número total de individuos
Cuento exacto 1

Los campos de abajo no son obligatorios

Número	Sexo	Edad	Condiciones
1	1x hembra	adulto	en la mano

[añade más individuos]

1ha

Otros datos/informaciones

Datos ocultos Datos de segunda mano

Animal muerto o herido

Puedes añadir una imagen JPEG (máx. 450 Píxeles en el lado pequeño) o un sonido MP3 (máx. 1 Mb) relativo a esta observación

Tria un fixer No s'ha triat cap fixer

Tu última observación :
martes 2 julio 2019
Tiana [437/593]
2 Ruiseñores del Japón
jueves 4 julio 2019
Matagalls, Viladrau
5 Chovas Piquirrojas
lunes 17 junio 2019
la Garriga [439/618]
1 Arrendajo
sábado 1 junio 2019
Bolvir [407/695]
1 Andarrios Chico
martes 9 abril 2019
Badia del Fangar, Deltebre

www.ornitho.cat

Paso 3: Nuevo modulo de siniestralidad

Condición: muerte herido

Elegir una causa:

 Colisión con un medio de transporte	 Destrucción/Extracción deliberada	 Destrucción indirecta	 Causa natural	 Desconocido	
 vehículo de carretera	 ferrocarril	 aeronave	 embarcación	 otro	 desconocido

Detalle de la causa de la muerte

tipo de carretera	autovía
Nº vía/línea	A-2

Comunicación a los Agents Rurals

Atropello



Detección y registro



Comunicación a los Agents Rurals



Notificacions de sinistralitat Ornitho

Alerta 5850388: Genetta genetta, Tordera (13-10-2019)

Nova observació

Grup taxonòmic: Mamífers

Espècie: **Geneta, gat mesquer** *Genetta genetta*

Data: 13-10-2019

Lloc: Tordera | [UTM 31N / ETRS89 - E\(X\): 477958 N\(Y\): 4618821 | \(Lat/Ing: 41.720887, 2.735003\)](#)

Precisió: Coordenada exacta

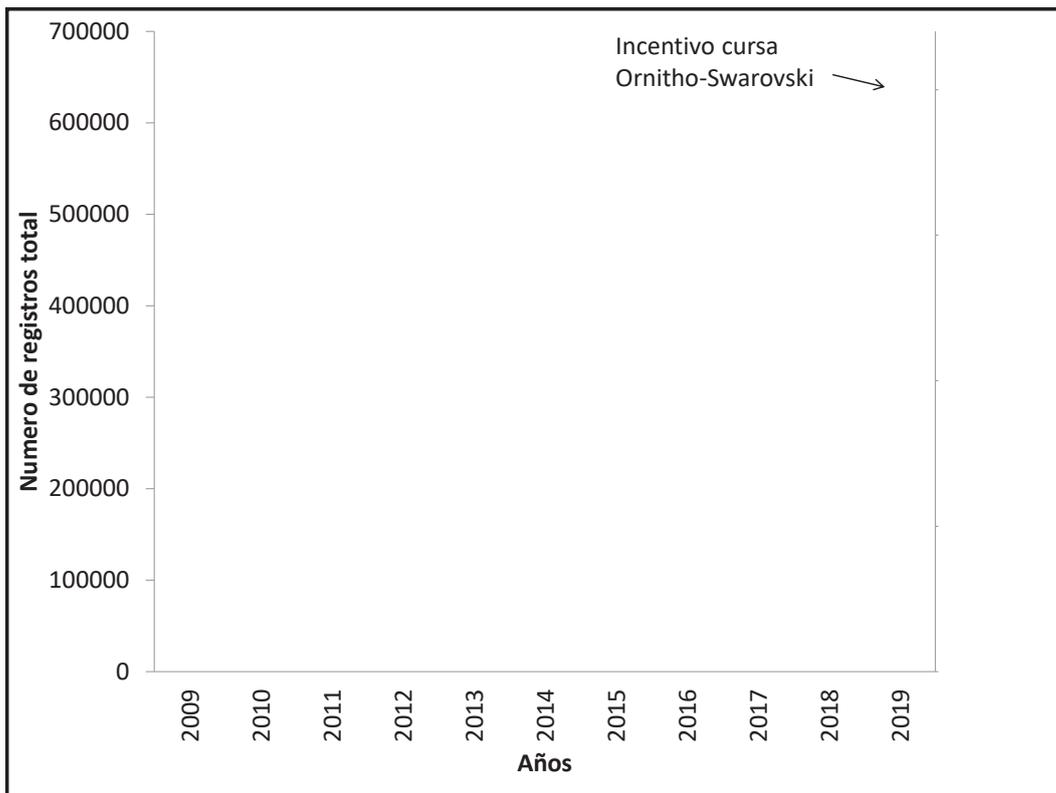
Nombre d'exemplars: 1

Estat: Mort

Causa: Vehicle de carretera. Carretera principal N-II

Comentari:

ID de l'observació: [5850388](#)





Pros

- Gran cantidad de datos
- Gran número de participantes (5533 en ornitho)
- Comunicaciones inmediatas
- Voluntariado
- Mayor periodo de prospección temporal y geográfica

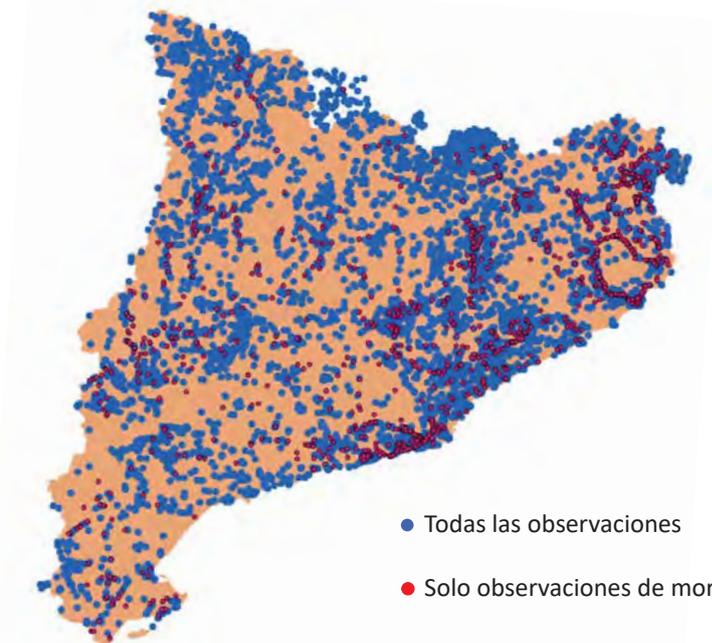


Contras

- Heterogeneidad espacial de datos
- Menor fiabilidad
- Dificultad de estandarización de datos
- Menor detectabilidad
- Información sesgada

Presión de observación

Localización observaciones de mamíferos registradas en ornitho.cat durante 2018-2019



Muchas gracias por su atención



REGISTRO ATROPELLOS CARRETERAS D.F.B.

Recolección y procesamiento de datos



INTRODUCCIÓN

COMPETENCIAS DEL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS Y DESARROLLO TERRITORIAL

GESTIÓN DE CARRETERAS DE BIZKAIA:

- Regulación
 - Planificación y Proyección
 - Construcción y Modificación
 - Conservación
 - Explotación
 - Financiación y Uso
- 1.250 Km de carreteras de titularidad foral



APLICACIÓN

RECOGIDA DE EVENTOS DE MORTANDAD ANIMAL DESDE EL AÑO 1990

PROBLEMA:

- Gran dispersión de datos, no sistemática, con errores de posicionamiento y sin registrar la totalidad de los atropellos.

SOLUCIÓN:

- Creación de aplicación móvil de registro en 2014.
- Abierta al mayor número de agentes posible.



RECOGIDA DE DATOS

Fecha	Actuación	Área	Carretera	P.K.	Desc. Tramo	Sentido	Estado
20/07/2019 5:42	201907200964307001	Area 1	BI-635	27,8	AMOREBIETA--GERNIKA	AMOREBIETA--GERNIKA	Finalizado
	Severidad	Afectación	Medio				
	Leve	Ninguna	Telefono				
		Param. Actuación:					
		Area secundaria	Ninguna				
		Código SOS	122				
		Enviar SMS	-				
		Ref. geográfica	-				
		Fecha prevista fin	20/07/2019				
		Descripción	-				
		Enviar a web	No enviar				
	Incidencias asociadas	Aviada	Aceptada	En ejecución	Finalizada	Anulada	Trabajos Post.
	Animales en caza (Pk: 27.800)	--	20/07/2019 5:43	--	20/07/2019 6:48	--	--
	Recurso	Fecha	Estado	Parámetros	Valor		
	SOS DEAK	20/07/2019 5:42	Entrada	Descripción	Retirar zorro de la cuneta.		
	ENCARGADO / RETÉN	20/07/2019 5:43	Aviso	Concesionaria	Baleio		
		20/07/2019 5:43	Aceptación				
		20/07/2019 6:47	Fin	Descripción	Retirado el animal.		

- Diferente procedencia: Servicio de Conservación de Carreteras, Servicio de Caza y Pesca, Servicio de Ganadería (Dpto de MA), Policía autonómica (Ertzaintza), Agencia Vasca del Agua, ...
- Datos oficiales proceden de las UTEs de Conservación: Abren expediente y comunican a los Servicios del Dpto de MA la incidencia quienes retiran el animal. Posteriormente en oficina se registra en base SQL y se traslada al Servicio de Conservación que cierra el expediente.
- Ejemplo: Información proporcionada por el Servicio de Conservación de carreteras:
 - o Fecha de la incidencia
 - o Carretera y Pk del atropello
 - o Tipo de animal atropellado
 - Salvaje/doméstico
 - Especie (no siempre)
 - o Estado del animal (vivo/muerto)



APLICACIÓN

VIDEO DEMOSTRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN MÓVIL



CONCLUSIONES

COCLUSIONES:

- Buena acogida inicial aunque no llegó a todos los eslabones de la cadena.
- La plataforma registra el mayor número de atropellos en el periodo 2014 a 2017 y actualmente no se está aprovechando su máximo potencial.
- Reticencia de las UTEs de conservación a modificar su forma de trabajo.
- Pese a los problemas mencionados, se observa que ha mejorado el registro.
- Pequeños vertebrados atropellados no llegan a registrarse.

PRÓXIMOS PASOS:

- La DFB exigirán en los pliegos de licitación de Conservación el empleo de herramientas de geoposicionamiento a la hora de registrar incidencias.
- Formación básica del personal en identificación de especies.
- Incluir pequeños vertebrados en los registros.
- Tratar de coordinar diferentes administraciones y crear protocolo de validación.



MEJORANDO LA INFORMACIÓN SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE LOS MAMÍFEROS SILVESTRES A ESCALA EUROPEA

Jose A Blanco- Aguiar

IREC, Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos
CSIC UCLM JCCM



MORTALIDAD DE FAUNA EN VÍAS DE TRANSPORTE:
CONOCIMIENTO ACTUAL Y AVANCES METODOLÓGICOS

This block contains a collage of logos and graphics. On the left is the 'The One Health Triad' diagram, a circular flow with 'Healthy People', 'Healthy Environments', and 'Healthy Animals' at the vertices, with silhouettes of a person, a tree, and animals. Below it are two circular icons of a wild boar. In the center is the EFSA logo (European Food Safety Authority) with the European Union flag. To the right is a map of Europe with blue and green markers indicating wildlife distribution. Below the map is a stylized blue pig head. At the bottom right is the ENETWILD logo and the website <http://www.enetwild.com>. At the bottom center is a dark box with white text: 'a European network of wildlife professionals capable of providing reliable data on species distribution and abundance of selected host species and their pathogens, now focusing on wild boar populations'. The bottom of the collage features a row of logos from various research institutions, including Erasmus MC, Wageningen UR, National Veterinary Institute, UCLM, ANSES, Università degli Studi di Torino, and others.

- Recopilar datos existentes publicados o no sobre la distribución geográfica y la abundancia de fauna silvestre, validarlos y agregarlos de forma armonizada en una base de datos común

- Promover y coordinar la generación de nuevos datos (armonizada y estandarizadamente)

- Modelado espacial

- Mejorar la red de profesionales de la fauna silvestre para apoyar las actividades de recopilación de datos



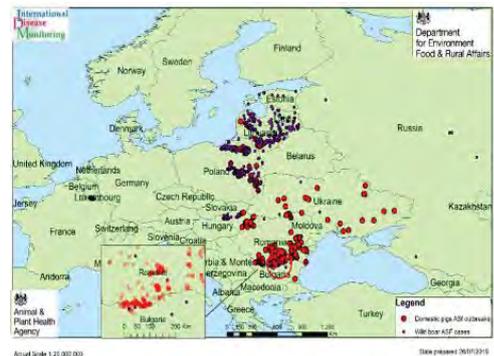
2017



2023

Categorías para WBDM:

- Estadísticas de caza
- Densidad
- Presencia, incluyendo datos de ausencia



EXTERNAL SCIENTIFIC REPORT

www.enetwild.com

EXTEN
APPROVED
doi:10.2903/

Harmor

Report populatio

ENETWILD-con
Blanco-Aguiar¹,
Podgórski^{2,3}, Kar
Stefania Zanet⁵, Fra
Villanua⁹, Carme
Quiros¹¹, Orencio
Pareja¹², Carlos Mart

EXTERNAL SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 26 November 2018
doi:10.2903/sp.efsa.2018.EN-1523

Analysis of hunting statistics collection frameworks for wild boar across Europe and proposals for improving the harmonisation of data collection

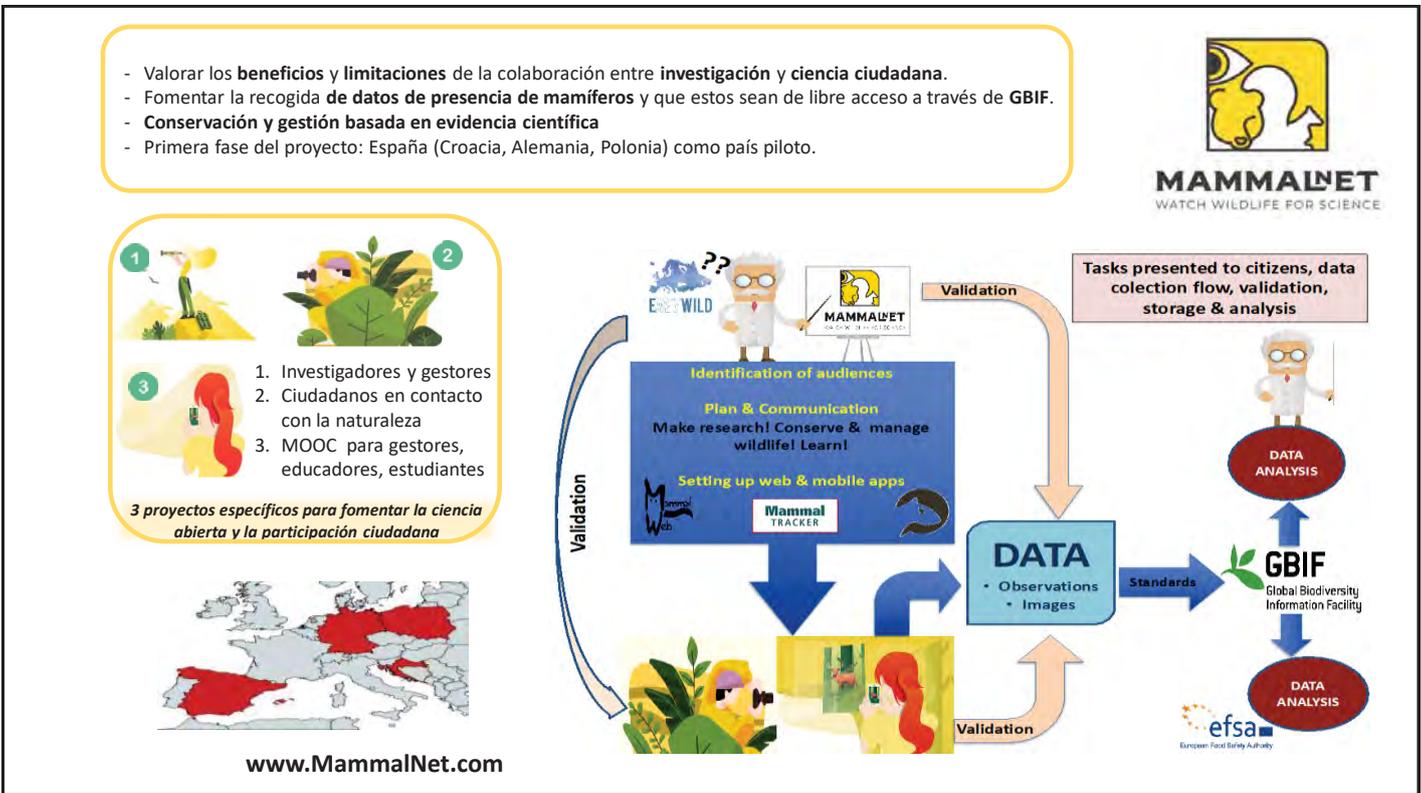
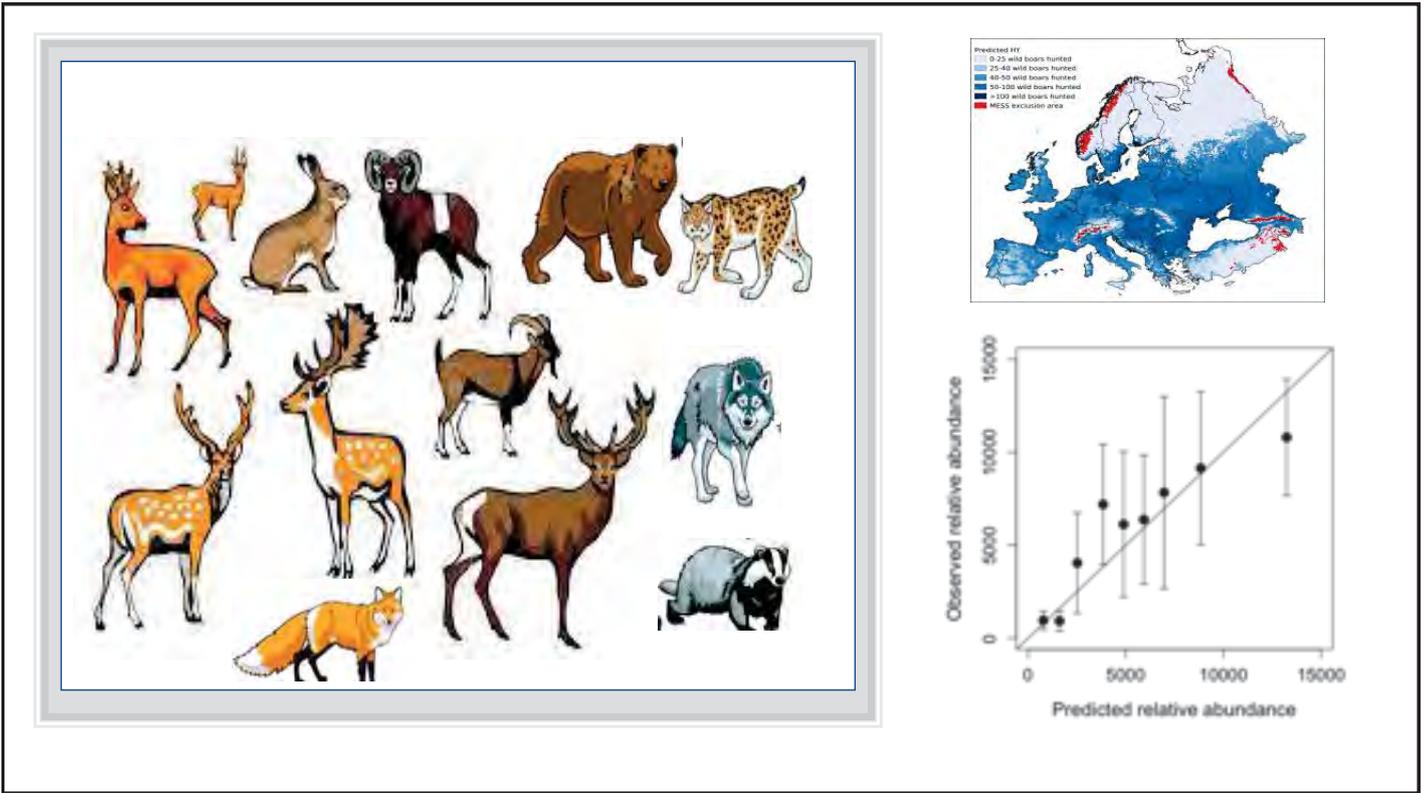
ENETwild Consortium¹, Joaquín Vicente, Radim Plhal, Jose A Blanco-Aguiar, Marie Sange, Tomasz Podgórski, Karolina Petrovic, Massimo Scandura, Anna Cohen Nabeiro, Guillaume Body, Oliver Keuling, Marco Apollonio, Ezio Ferroglio, Stefania Zanet, Francesca Brivio, Graham C Smith, Simon Croft, Pelayo Acevedo¹, Ramon Soriguer

... Carrasco¹³, José Antonio Ferreres¹, José Antonio Fafián¹³, José Antonio Torres¹², ... Esteve¹⁵, Pelayo Acevedo¹, Fernando Esc...

ce

tribution and next steps

... Acevedo, Joaquín Vicente

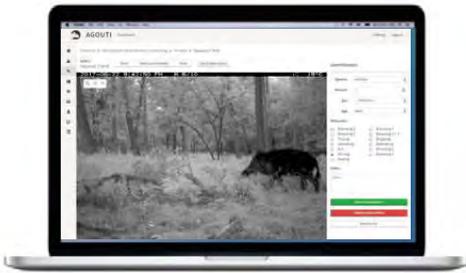




AGOUTI

Aplicación-web estimación distribución y número de especies

- Dirigida a **investigadores y gestores de fauna** con:
 - Muestreos con cámaras de foto-trampeo
- Facilita la identificación de fotografías y secuencias
- Gestión de la información obtenida por las cámaras
- Permite la creación de **proyectos individuales** con:
 - Posibilidad de **participación colaborativa**
 - Diferentes roles según el tipo de usuario (desde Investigador principal a Voluntario)
- La información se recoge de **forma estandarizada** y se puede poner a disposición de la comunidad científica mediante **GBIF**



Distintos roles



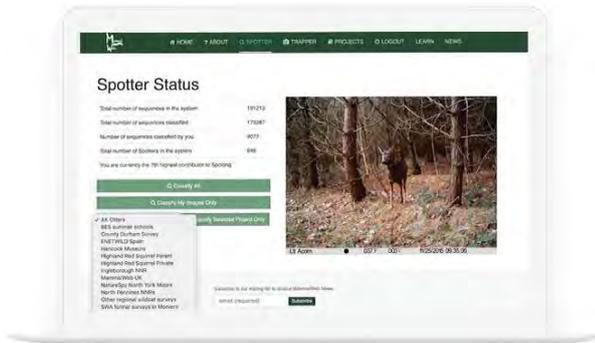
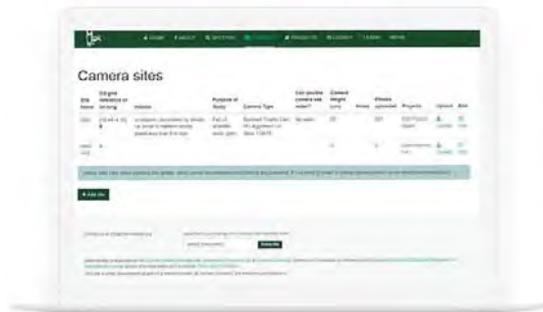
MammalWeb

Plataforma web dirigida a **ciudadanos** (ej: naturalistas, cazadores) donde podrán:

- Compartir sus propias imágenes de foto-trampeo
- Ayudar a identificar las imágenes de otros usuarios.

La información es verificada por expertos, ciudadanos y compartida en **GBIF**

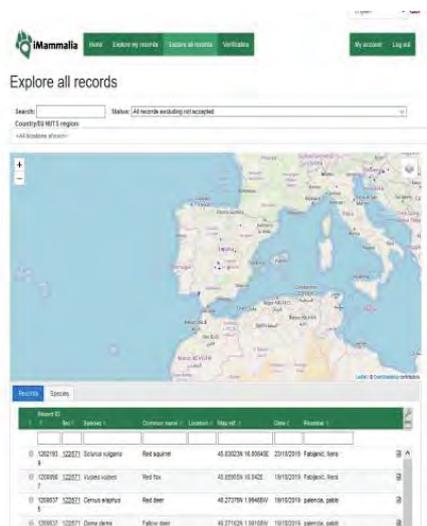
ROL: Ratreador y/o Avistador





App móvil gratuita (diferentes idiomas)

- Para **ciudadanos**
- Registrar y compartir avistamientos de mamíferos o indicios
- Con guías para facilitar identificación
- Acceso a mapas, registros propios y de otros usuarios
- Datos se comparten en **GBIF**



RESUMEN

- Continuamos mejorando la información y los modelos sobre la distribución y densidad del jabalí
- Ampliamos procedimiento, e incorporamos estándares, guías para otras especies de ungulados, carnívoros y lagomorfos
- Incorporar nuevos datos ocurrencia, densidad, estadísticas de caza
- Promover la participación ciudadana
- Incorporar herramientas para potenciar la ciencia abierta y ciudadana
- Incentivar la interoperabilidad y de aplicaciones la entre distan



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

Patrones de mortalidad de la mastofauna extremeña en relación
con infraestructuras lineales de transporte
TFM Miriam Herrero



¿Cómo surge el proyecto?

- Foro privado de ornitólogos (G.O.C.E.)
 - fines de semana (no profesionales)
 - profesionales (veterinarios, biólogos)
 - l/v trabajos
- Lista de correo
- Mensajes con encabezado “Atropello”
 - fecha
 - P.k. y carretera
 - Especie (foco: mesofauna)
 - 2011-2017



Perfil de los participantes

- Naturalistas aficionados
 - Profesionales medioambiente
 - Vocacional. 0 remuneración
-
- Alto interés en conservación de especies
 - Preocupación/sensibilización alta





Universidad Complutense de Madrid
Máster Universitario en Zoología

Patrones de mortalidad de la mastofauna extremeña en relación con infraestructuras lineales de transporte.

- Trabajo Fin de Máster -

Miriam Herrero Torres

Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución
Facultad de Ciencias Biológicas

Noviembre, 2018

Identificación detectada en la mortalidad de nutria europea (*Lutra lutra*) en la C.A. de Extremadura en el periodo 2011-2017.

F. J. García, Yolanda Combarro
C/Colón 112, 10004 Badajoz (España) | fgarcia@unex.es | ycombarro@unex.es

DIW

La nutria en Extremadura es una población abundante y en expansión a lo largo de los 3 censos nacionales realizados por la SECEM con los años 1984-1985, 2004-2005 y 2014-2015.

El seguimiento de fauna formado por naturalistas que se desplazan continuamente por la red viaria de Extremadura, se han registrado los atropellos (*Lutra lutra*) en la región entre los años 2011-2017 (65 atropellos). Los registros se encuentran en un mapa digital (GOCE-FORADAVEA) junto a especies de mamíferos carnívoros, con especial énfasis en los carnívoros.

En 2011 y marzo de 2017 se han detectado más de 1000 atropellos de mamíferos carnívoros; los datos para nutria (*n=68*) se han agrupado por comarcas para estudiar su estacionalidad y hacer una aproximación a la problemática de la especie a escala regional, dada la importancia de la especie en la región.

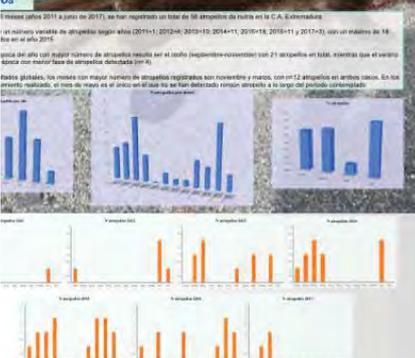
OS

Entre los meses (julio a junio de 2017), se han registrado un total de 68 atropellos de nutria en la C.A. de Extremadura.

La máxima variación de atropellos según años (2011-1, 2012-4; 2013-15; 2014-11; 2015-18; 2016-11 y 2017-5), con un máximo de 18 atropellos en el año 2015.

El mes del año con mayor número de atropellos resulta ser el mes de septiembre (conocidos con 21 atropellos en total, 16 de ellos que el verano agrícola con mayor tasa de atropellos detectada (*n=6*)).

En los meses globales, los meses con mayor número de atropellos registrados son noviembre y marzo, con *n=12* atropellos en ambos casos. En los meses registrados, el mes de mayo es el mes en el que se han detectado mayor número de atropellos a lo largo del período estudiado.



ONES

Más allá de que la nutria está en expansión, los atropellos aparecen como una de las causas de mortalidad más detectadas. Esto y pensando en las mejores tasas de detección de atropellos, que pueden estar relacionadas con los movimientos de apareamiento entre machos de la especie.

Los atropellos a finales de primavera podrían estar relacionados con los años de nacimiento de los crías, lo que implicaría una menor mortalidad de los jóvenes de mamíferos al intentar de buscar con sistemas de registro de datos basados en cuestionarios ciudadanos, que generan información útil de conservación a través entre los participantes.

Este proyecto forma parte de un seguimiento a largo plazo realizado con la colaboración de los naturalistas del GOCE (Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats) en Extremadura. Más de 60 personas registraron información relevante sobre atropellos de fauna de forma sistemática a lo largo de varios años de forma voluntaria. A todos, gracias.

Objetivos

- Determinar especies más afectadas
- Obtener patrones espacio-temporales en atropellos
- Evaluar relación RN2000-colisiones

- Relaciones entre densidad infraestructuras-atropellos
- Relaciones atropellos – puntos clave paisaje
- Relación ENP-menor nº atropellos
- Localizar puntos negros



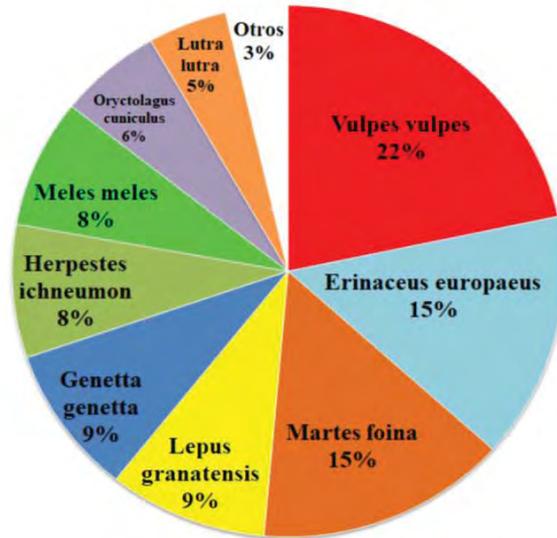
Análisis

- 1074 registros
- 1074 puntos aleatorios
- Inventario Español de Especies Terrestres
- Superposición de ambas capas sobre:
 - infraestructuras transporte
 - red hidrográfica
 - Usos del suelo, series de vegetación
 - Red Natura 2000

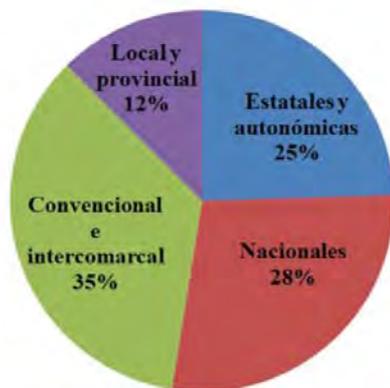
- Descriptivos
- GLZ (Modelos lineales Generalizados) con error binomial
- Existencia o no de atropellos vs. variables repuesta



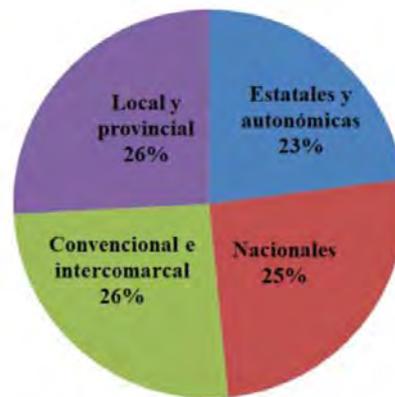
Resultados



Gráfica 1. Porcentaje de atropellos de cada especie



Gráfica 2. Porcentaje de atropellos en cada tipo de vía según el índice.



Gráfica 3. Porcentaje de puntos aleatorios en cada tipo de vía según el índice.



Atropellos y RN 2000

Tabla 1. Porcentaje de atropellos ocurridos fuera y dentro de zonas protegidas de la Red Natura 2000 en las diferentes especies y en el cómputo total de atropellos, así como los índices en base a los kilómetros de carretera.

Especies	Fuera Red Natura 2000	Dentro Red Natura 2000
<i>Vulpes vulpes</i>	85%	15%
<i>Erinaceus europaeus</i>	92%	8%
<i>Martes foina</i>	76%	24%
<i>Lepus granatensis</i>	73%	27%
<i>Genetta genetta</i>	85%	15%
<i>Herpestes ichneumon</i>	94%	6%
<i>Meles meles</i>	83%	17%
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	83%	17%
<i>Lutra lutra</i>	92%	8%
Otros	79%	21%
Total atropellos	84%	16%
Total aleatorios	84%	16%
Índice atropello	7,70	7,05
Índice aleatorios	7,69	7,09



Atropellos y Atlas Mamíferos Terrestres

Tabla 2. Porcentaje de atropellos ocurridos dentro y fuera de las cuadrículas de presencia del Inventario Español de Especies Terrestres para las diferentes especies de mamíferos.

Especies	Dentro de cuadrícula de presencia	Fuera de cuadrícula de presencia
<i>Vulpes vulpes</i>	65%	35%
<i>Martes foina</i>	33%	67%
<i>Meles meles</i>	27%	73%
<i>Lutra lutra</i>	82%	18%
<i>Genetta genetta</i>	42%	58%
<i>Herpestes ichneumon</i>	21%	79%
<i>Erinaceus europaeus</i>	49%	51%
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	54%	46%
<i>Lepus granatensis</i>	38%	62%
Total	46%	54%



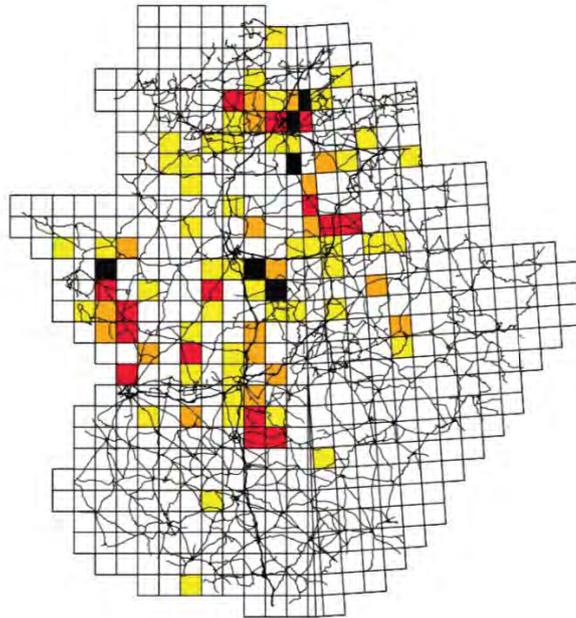


Figura 3. Puntos negros sobre la red de comunicación de la región de Extremadura. El color negro representa los puntos de peligrosidad extrema, los rojos representan zonas de alta peligrosidad y los naranjas y los amarillos representan los puntos de media y baja peligrosidad respectivamente.

años
inovación

Ciencia Ciudadana



Inicio Quiénes somos Qué hacemos Galemys Avóciate Agenda Contacto Search this website...

Lanzamos un gran espacio on-line para los observadores de mamíferos

16/10/2018 | Filed under: Planeta SECEM

SECEM y la comunidad *on-line* de observadores de la naturaleza *Observado* han establecido un acuerdo de colaboración que repercutirá en un mejor conocimiento de la distribución de los mamíferos de España. Esta colaboración ofrece además a los socios de SECEM un gran cuaderno de campo digital en el que registrar y compartir las observaciones de mamíferos y de cualquier otra especie. El primer fruto del acuerdo ha sido la creación de un **espacio digital propio de SECEM en el portal Observado**, cuyo uso recomendamos a nuestros socios y del que agradecemos su difusión.

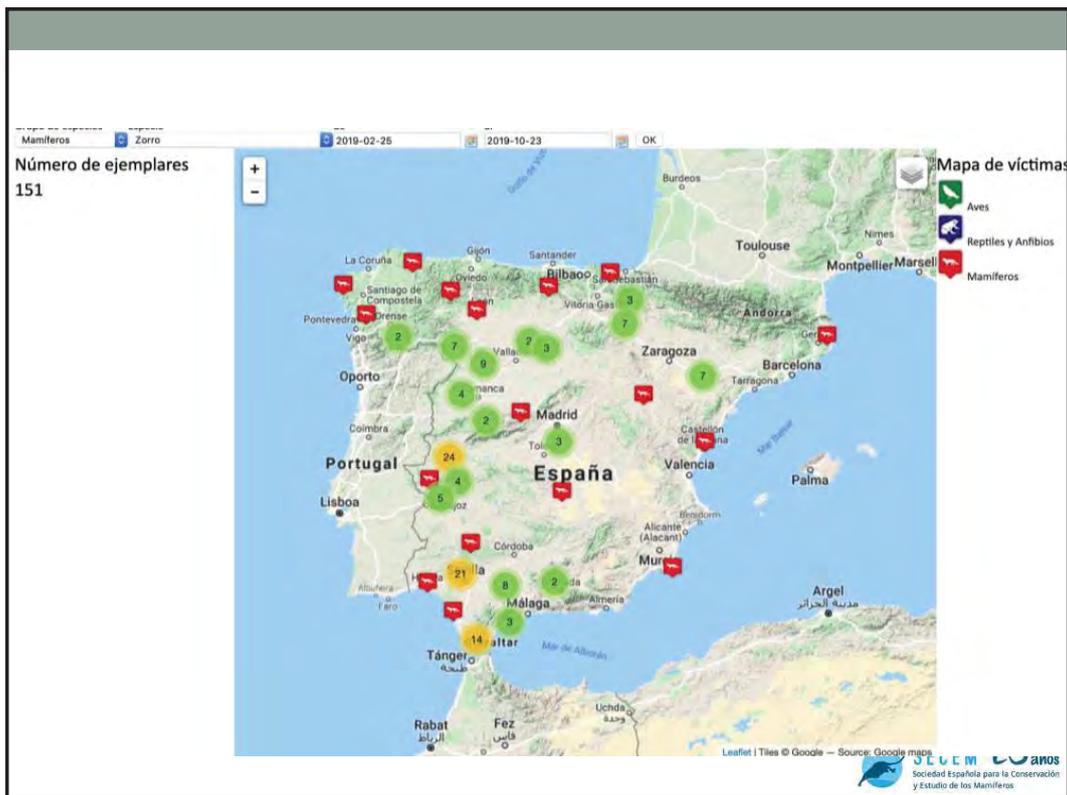
SECEM tiene entre sus objetivos principales fomentar el estudio de los mamíferos de España, siendo la distribución de las especies en la península Ibérica, en los archipiélagos Balear y Canario, y en los territorios norteafricanos de Ceuta y Melilla, uno de los aspectos básicos a conocer. El número de especies y la escala de trabajo, y más aún el dinamismo que llevan consigo, hacen que este cometido no sea posible sin el concurso de muchos observadores, profesionales o aficionados, capaces de aportar sus observaciones, tanto puntuales como sistemáticas.



Registra tus observaciones

Observation.org





Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos.
Barcelona, 24 y 25 octubre 2019



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos.
Barcelona, 24 y 25 octubre 2019



Cuestiones clave para la identificación de tramos de concentración de atropellos



Juan E. Malo
Grupo de Ecología y Conservación de
Ecosistemas Terrestres (TEG), UAM



Contenidos de la charla

Cuestiones previas

Establecimiento de objetivos

Los datos de partida: procesos e incertidumbres

Métodos analíticos:

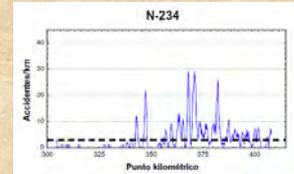
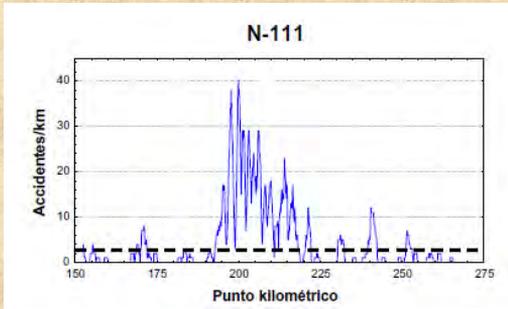
- generalidades
- análisis de patrones de puntos
- correcciones de probabilidad y opciones para realizarlas
- kernels o funciones de densidad de probabilidad
- (de ellas: métodos, experiencias y aprendizajes)

Resumen/conclusiones

Dos notas/ejemplos de cautela

¿Por qué queremos identificar “tramos negros”?

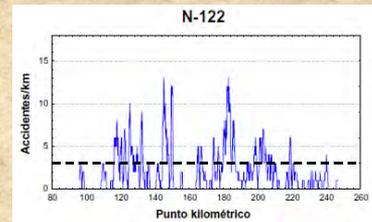
El interés intrínseco del asunto: conocimiento, prevención, mitigación, balance coste/beneficio...



Los atropellos ocurren en general con patrones agregados, a distintas escalas y potencialmente con “agregaciones anidadas” entre sí

La escala del proceso que nos preocupa (o a la que vamos a actuar):

- tramos o áreas de interés
- puntos concretos dentro de las anteriores
- lugares puntuales en todo el territorio



Una primera aproximación al tema

El panorama que encuentra quien se enfrenta al encargo

Gfö
 Gfö Ecological Society of Germany
 Basic and Applied Ecology 34 (2019) 25–35

ELSEVIER

On the identification of mortality hotspots in infrastructures

Luis Borda-de-Água^{a,b,c,*}, Fernando A. Rafael Barrientos^b, Henrique ...

Landscape Biol (2019) 11:231–237
 DOI: 10.1007/s10981-019-0205-6

Basic and Applied Ecology

Applic

CSIRIEMA
 Road mortality software

Journal of Environmental Management

Research article
 Sampling effects on the identification of roadkill hotspots: Implications for survey design

Sara M. Santos^{a,*}, Tiago Marques^{a,b}, André Lourenço^c, Denis Medina^{a,c}, A. Márcia Barbosa^a, Pedro Beja^c, António Mira^c

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan

frontiers in Ecology and Evolution

Testing the Value of Citizen Science for Roadkill Studies: A Case Study from South Africa

Stéphano Périquet¹, Lizanne Roxburgh¹, Aliza le Roux¹, and Wendy J. Collinson^{2*}

Ecol Res (2019) 34: 355–370
 DOI: 10.1007/s12244-008-0151-z

ORIGINAL ARTICLE

Luis Gomes · Clara Grilo · Clara Silva
 António Mira

Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in Mediterranean landscapes

Landscape and Urban Planning 192

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan

Research Paper

Prioritizing road defragmentation using graph-based tools

Fernando Ascensão^{a,b}, Frederico Mestre^a, A. Márcia Barbosa^a

Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte

2

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS CORRECTORA DEL EFECTO BARRERA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

Journal of Environmental Management

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/jem

frontiers in Ecology and Evolution

Testing the Value of Citizen Science for Roadkill Studies: A Case Study from South Africa

Stéphano Périquet¹, Lizanne Roxburgh¹, Aliza le Roux¹, and Wendy J. Collinson^{2*}

Elementos a tener en cuenta (mis objetivos: lección 1)

La escala del proceso que nos preocupa (a la que se piensa actuar):

- tramos o áreas de interés (p.ej. ¿colisiones en provincia o por tramos?)
- puntos concretos dentro de las anteriores
- lugares puntuales en todo el territorio



Foco del trabajo que hay que se va a realizar: seguridad humana, especie concreta, conservación en general (multi-especie)... y peculiaridades del grupo(s) taxonómico (s) de interés



Datos de partida: número de ellos, precisión de medida, fiabilidad del sistema de toma/gestión de datos...

La presión (o ausencia de ella) para ajustar al máximo la definición de puntos negros y/o establecer una priorización completa

La factibilidad (o complejidad potencialmente innecesaria) de los análisis de datos que se van a realizar dependiendo de la metodología elegida

Los datos de partida: dónde ocurre el atropello

Aparición del cadáver



Lo que pudo ocurrir



Lección:

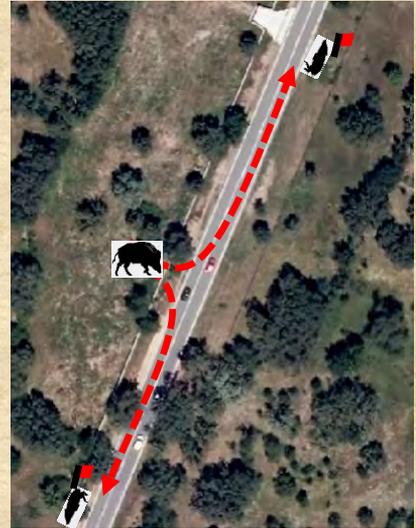
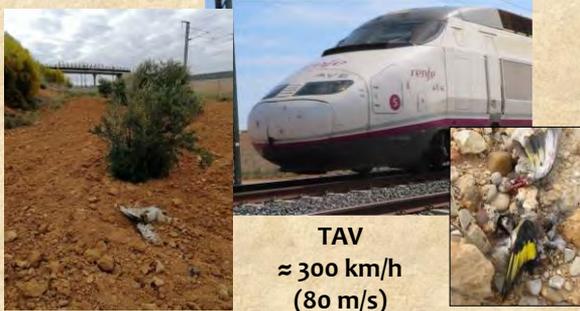
- (Casi) nunca conocemos las circunstancias del atropello
- A partir de la observación parcial acabaremos induciendo sobre el proceso
- Partimos de datos con incertidumbre espacial intrínseca

90 km/h => 25 m/s Distancia frenado: 60-90 m

Los datos de partida: incertidumbre

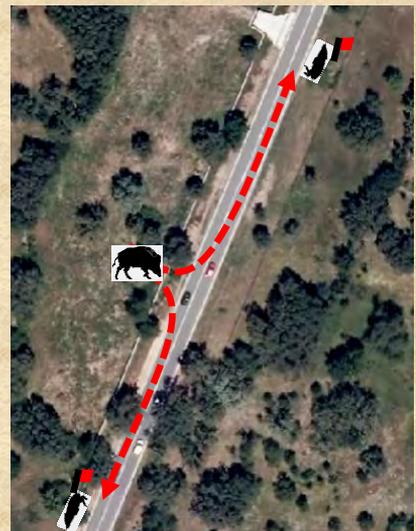
Nivel de incertidumbre respecto del proceso subyacente:

- La ubicación de un cadáver puede distanciarse decenas (hasta centenas?) de metros del punto de origen que nos interesaría conocer y analizar
- En algunos casos sólo disponemos de “tramo” (p.ej. pK redondeado)



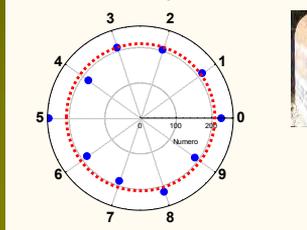
Los datos de partida: geolocalización

Por último, los datos de los atropellos deben ser geo-localizados al introducirse en la base de datos



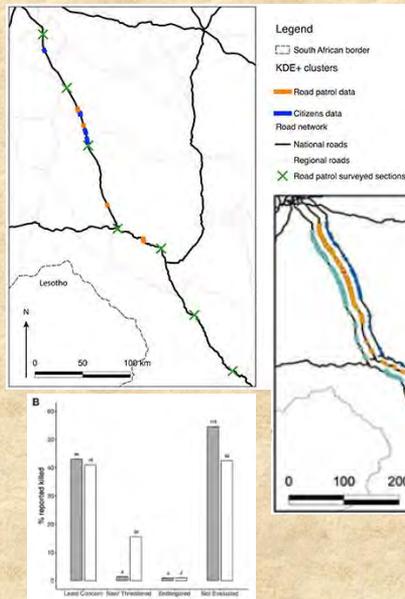
=> Reflexionar y atender a posibles sesgos

Número de colisiones por hectómetro



Ejemplo: Los pKs indicados en los atestados de accidentes (sesgo pequeño: χ^2 -test $p > 0,1$)

La toma de datos: el valor de los profesionales



Discrepancias en las agregaciones de atropellos entre datos tomados por guardería y por ciudadanos

(aunque los patrones pueden parecer iguales)

- Los datos de los ciudadanos se encuentran sesgados hacia especies de la Lista Roja (y medianas o grandes)

Periquet et al. 2018 Frontiers Ecol Evol

The distribution of Red List category ($\chi^2 = 21.7$, $df = 2$, $p < 0.001$) from road patrol reports was significantly different from that reported by citizen scientists. Citizen scientists reported more roadkill of medium-size and species falling in the Red List category EN (Figures 2A,B).

Procedimientos de análisis (generalidades)

Meta 1:

conocer «donde ocurren muchos atropellos» =>tramos

Meta 2:

establecer que esos puntos (seguramente) no proceden del azar, sino que responden a una realidad subyacente (conocida o no)

Meta 3:

generar una priorización de los resultados/tramos presentados (dónde invertir primero) o al menos algún indicador de la fiabilidad (con qué seguridad si se interviene en ellos se van a obtener beneficios)

(Meta 4:

Analizar/conocer “el proceso”, que corresponde a siguiente fase de investigación)

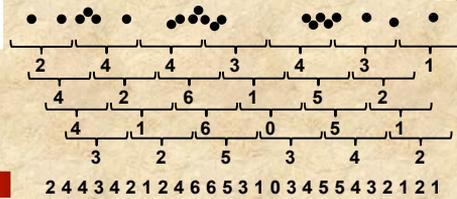
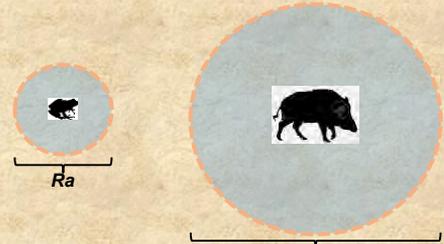
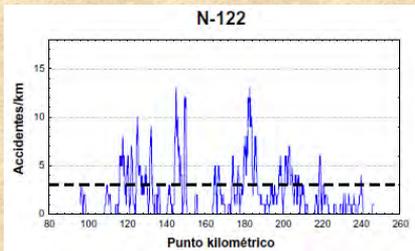
Malo et al. 2004 J Appl Ecol
MMARM 2008 P.T. Seguimiento
Fragmentación. Doc 2

Análisis: patrones de puntos

Método

– En primer lugar es necesario definir la escala de análisis (r) relevante para la especie o grupo taxonómico evaluado, que dependerá de su tamaño y ámbito vital (p.ej. 50-100 m para anfibios y 500-1000 m para ungulados).

– Una vez definida la escala de análisis, calcular la media móvil de número de atropellos para cada punto del trazado como el número de ellos detectado a una distancia inferior a $r/2$.



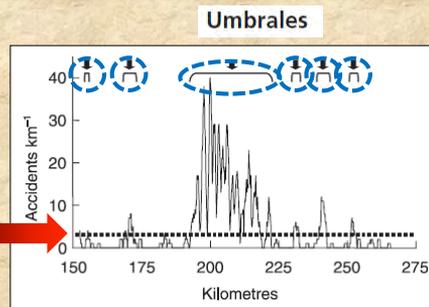
Representación en continuo de la media móvil de colisiones para entorno “R”

Análisis: patrones de puntos

– Representar el valor de esta variable (n° accidentes/longitud r) para el trazado estudiado, pudiendo comprobarse dónde aparecen agregaciones de atropellos.

Umbral estadístico apoyado en distribución de Poisson

$p(x)$ = probabilidad de x eventos independientes para un valor medio de ocurrencia λ



$$p(x) = \lambda^x / (x! e^{\lambda})$$

De interés: superación de valores de x observados que pueden aparecer por azar

$$\sum_{x=0}^{u-1} p(x) > 0,95$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Número de apariciones (atropellos)										
Media \rightarrow	2,400	0,0907	0,2177	0,2613	0,2090	0,1254	0,0602	0,0241	0,0083	0,0025
% (de 0-1) acumulado \rightarrow	0,0907	0,3084	0,5697	0,7787	0,9041	0,9643	0,9884	0,9967	0,9991	0,9998

Instrucciones
- meter el valor de media "del proceso" (número medio de eventos positivos detectado por unidad de muestra) en la casilla B3 (negrita)
- la primera fila indica la probabilidad al azar de encontrar 0, 1, 2, 3... eventos positivos en una unidad de muestra dada la media puesta en negrita
- en la segunda fila aparece el porcentaje acumulado de las clases iguales o inferiores a la indicada en el número de columna (es decir la probabilidad de que haya x o más)

Un detalle relevante: inferencia múltiple con error de Tipo I (“el 0,95”)

=> identifica muchos tramos si se aplica a escala de punto

=> aplicar a “tramos continuados” de valor observado > umbral

Análisis: patrones de puntos

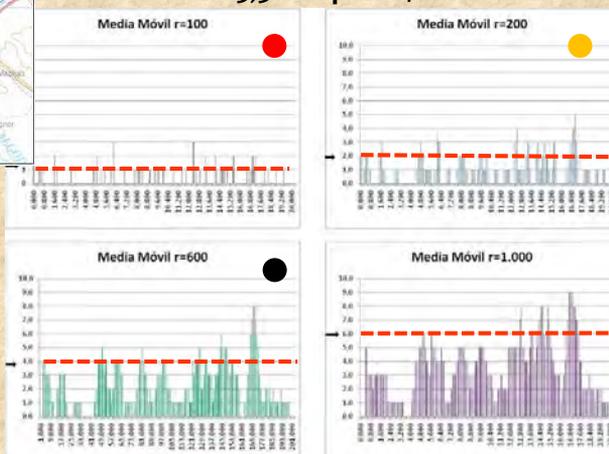
Efectos de la escala de análisis (y de valores de λ pequeños)

Situación “esperable” =>

$\lambda=3,3$ atropellos/km



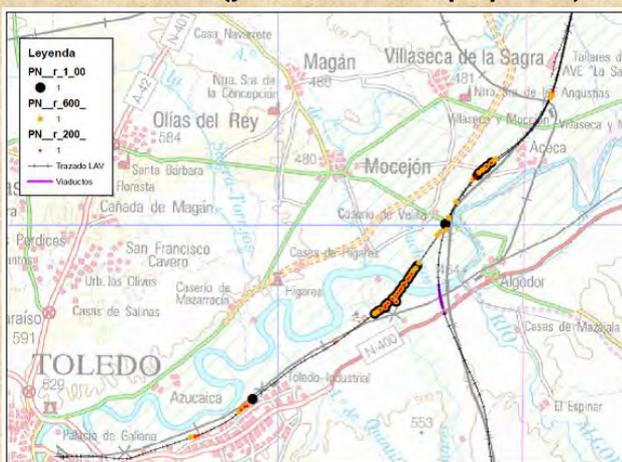
Situaciones “sospechosas”



Análisis: patrones de puntos

Efectos de la escala de análisis (y de valores de λ pequeños)

Otro año
 $\lambda=10,6$ atr./km

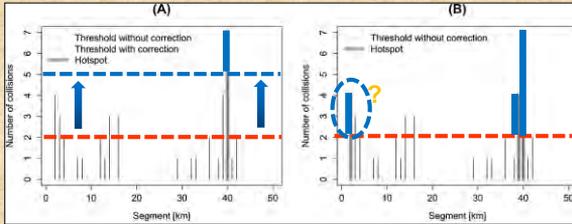


Lección:

- ajustar escala de acuerdo con la biología del problema
- las agregaciones son detectables (y reales) sólo si se apoyan en números relevantes (“el azar de los números pequeños”)

Análisis: correcciones de probabilidad...

Borda de Agua et al. 2019 Basic & Appl Ecol



(A) Corrección del nivel “p”
 - Tenemos N=50 segmentos
 - Sustituimos $p=0.05$ por $p'=0.05/50=0.001$

Dos alternativas de corrección de los umbrales

(B) Revisión secuencial de “p”
 - Test de exigencia progresiva

- 1) $p=1*0.05/50 = 0.001$
- 2) $p=2*0.05/50 = 0.002$
- 3) $p=3*0.05/50 = 0.003$

Esta corrección suele ser “equilibrada”

5	6	7	8	9
0.0602	0.0241	0.0083	0.0025	0.0007
0.9643	0.9884	0.9967	0.9991	0.9998

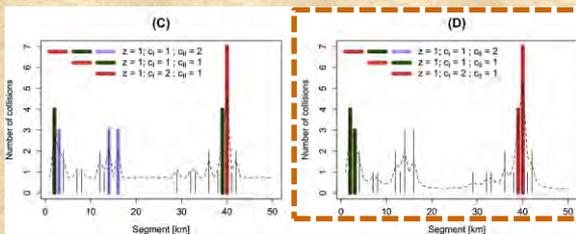
muestra en la casilla B3 (negrita)

Lección: inevitablemente, hay un riesgo estadístico
 => identificar demasiados tramos
 => dejar fuera algún tramo y (la decisión) “está en nuestra mano”

Esta corrección «Bonferroni» es demasiado conservadora

Análisis: ... y modelos (bayesianos) explícitos

Borda de Agua et al. 2019 Basic & Appl Ecol



- Red line: Primando no falsos positivos
- Green line: Riesgo equilibrado
- Light green line: Primando no obviar positivos

$$\begin{cases} H_{0i} : \lambda_i \leq t_S & \text{Not a hotspot} \\ H_{1i} : \lambda_i > t_S & \text{Hotspot} \end{cases}$$

$$t_S = \text{mean}(n_i) + z_S \text{ standard deviation}(n_i).$$

Probabilidad de dato observado a partir función construida

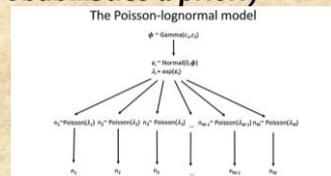
Decisión/umbral condicionados por la relación C_I:C_{II}

$$P(H_{1i}|n_i) = P(\lambda_i > t_S | n_i) \geq \frac{C_I}{C_I + C_{II}} = I_C$$

Propuesta que maneja explícitamente el balance entre el riesgo de:

- no identificar un positivo (C_I)
- definir un falso positivo (C_{II})

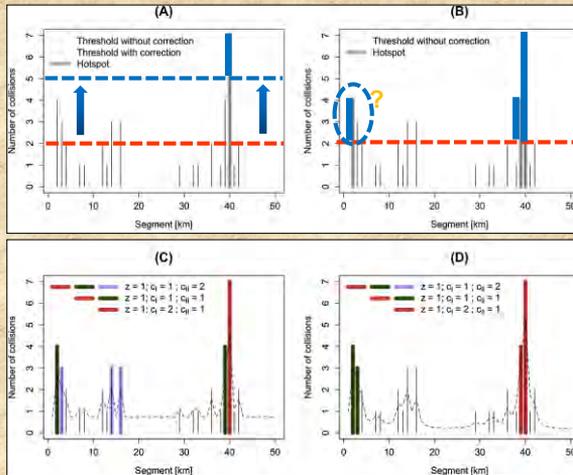
Procedimiento matemático complejo (construcción de funciones a partir de datos y modelo probabilístico a priori)



La función/modelo construido puede incluir cuestiones relevantes -p.ej. (D) correlación espacial de observaciones-

Análisis: correcciones de probabilidad... y modelos (bayesianos) explícitos

Borda de Agua et al. 2019
Basic & Appl Ecol



Caso con $\lambda=0.8$

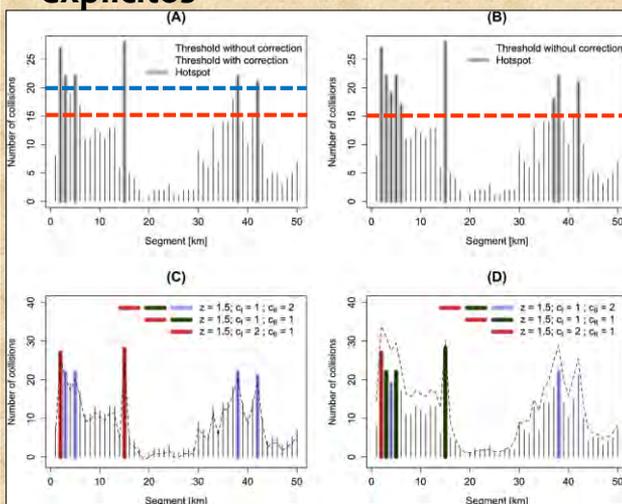
El método directo (sin atender a correcciones de probabilidad) identifica demasiados puntos

Los puntos que justo alcanzan el umbral (seguramente) son espúreos

Lección: Con estas salvedades, superación “clara” del umbral y continuidad espacial, los resultados se aproximan bastante entre métodos

Análisis: correcciones de probabilidad... y modelos (bayesianos) explícitos

Borda de Agua et al. 2019
Basic & Appl Ecol



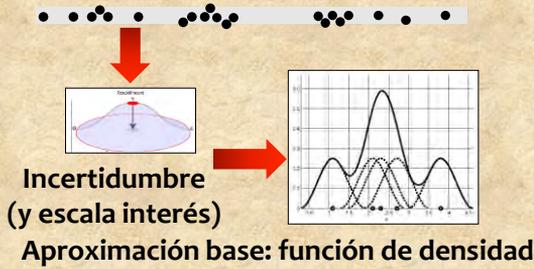
Otro ejemplo, con $\lambda=9.5$ colisiones/km (la previa con $\lambda=0.8$)

En este, la concordancia entre métodos es bastante grande

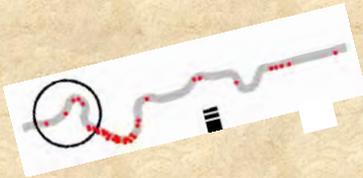
El método complejo sigue permitiendo mejorar la toma de decisión e incluir la correlación espacial (u otras variables)

Otra lección: el análisis de datos puede refinar una decisión, pero nunca va a resolver el problema si los datos no son robustos

Análisis: kernels

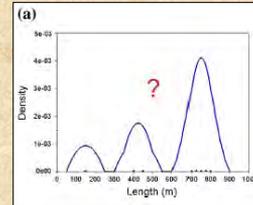


Un tema clave: aproximación 1-D ó 2-D



En todo caso, excepto en situaciones puntuales la diferencia es pequeña

Coelho et al. 2014 SIRIEMA
Bíl et al. 2013 & 2016 KDE+

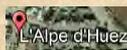


¿Qué máximos del kernel son significativos?

- Atender a la aplicación usada (las específicas lo hacen explícito)
- Básicamente la decisión se vincula con el foco de interés: "carretera" ó "territorio"
- En nuestros casos, básicamente, siempre estandarizado por longitud carretera

Análisis: kernels

Un tema clave: aproximación 1-D ó 2-D



Un caso extremo

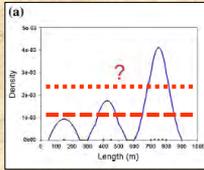
El Puerto de Navacerrada: las 7 revueltas son en realidad una anécdota incluso en una carretera de montaña

La sinuosidad de las carreteras (y más los ferrocarriles) es en general reducida

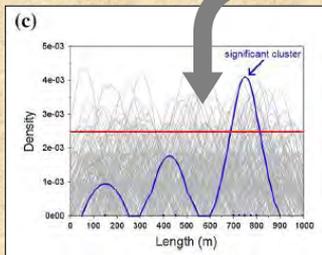


Análisis: kernels

Coelho et al. 2014 SIRIEMA
Bíl et al. 2013 & 2016 KDE+



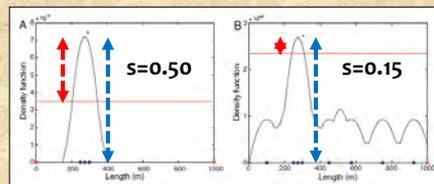
¿Qué máximos del kernel son significativos?



Búsqueda de umbrales de azar/significación por simulaciones de Monte Carlo:

- Extracción aleatoria de datos (con su estructura original)
- Cálculo similar al que interesa testar
- Detección de los umbrales de interés (el 5% de las observaciones simuladas más extremas)

Y un paso más, identificación de la fiabilidad de la observación («cluster strenght»)

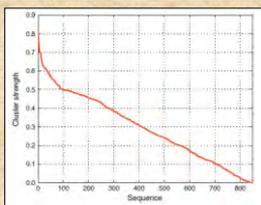


De modo análogo a las correcciones de probabilidad, la lejanía respecto del valor umbral informa de la fiabilidad de la definición del clúster

Análisis: kernels

Coelho et al. 2014 SIRIEMA
Bíl et al. 2013 & 2016 KDE+

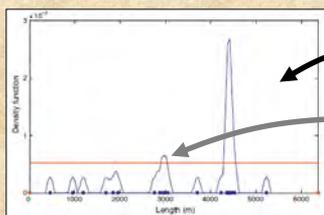
¿Es suficiente valorar el «cluster strenght»?



La ordenación de los valores de «cluster strenght» sugiere que puede subyacer aún un rol relevante del azar (experiencia de los «scree plots»)

Análisis complementario de robustez-fiabilidad del clúster - concepto: si es fiable no debe variar mucho que encontráramos 1 atropello más/menos

Procedimiento: analizar variabilidad (SD del «cluster strenght») del mismo en situaciones +2,+1,+0,-1 y -2 atropellos



Clúster
-fuerte: 0.81
-fiable: 0.02

Clúster
-débil: 0.20
-no fiable: >0.1

De nuevo: el análisis de datos sirve para refinar a decisión, pero necesita datos «buenos», e incluye procedimientos con subjetividad

Análisis: kernels

La ventaja de los programas «ad hoc»



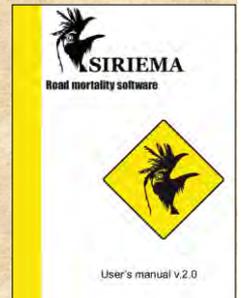
Landpage fact (2010) 14:251-271
DOI: 10.1007/s10944-010-9200-6

PERSPECTIVE

The KDE+ software: a tool for effective identification and ranking of animal-vehicle collision hotspots along networks

Michal Bíl · Richard Andrůšek · Tomáš Svoboda · Jiří Šebek

Coelho et al. 2014 SIRIEMA
Bíl et al. 2013 & 2016 KDE+



(trabajan por tramos/carreteras independientes)

En resumen

Objetivos: Plantear/valorar los objetivos de manera explícita, a fin de tomar las decisiones más eficientes, y destacar fortalezas y debilidades resultado

Datos: Prestar atención especial a los datos de partida disponibles

- precisión y/o posibles sesgos
- abundancia y potencial robustez
- ajuste de «radio de análisis» acorde con caso

Métodos analíticos (sin receta general, valorar en cada caso):

- atención a los potenciales problemas de error Tipo I y II
- si se opta por los más sencillos, atender a la posible sobre-identificación
- evaluar críticamente los valores significativos con n_i pequeño
- realizar una revisión general de los tramos tras su identificación

Usar algún sistema explícito de priorización (cluster strength, estabilidad, tráfico...)

Con estas indicaciones y la experiencia...

¡Pragmatismo!

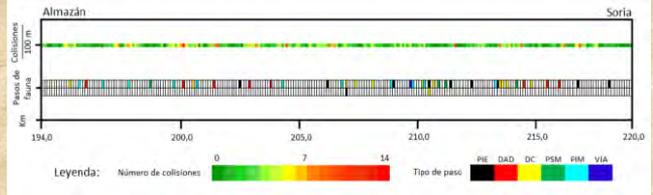
Dos notas/ejemplos de cautela (1)

Ferrini 2018 TFM (inédito)

La utilidad de los datos de colisiones para predecir futuro uso de pasos de fauna

Soria-Almazán
(23 km)

Datos:
17 años colisiones
1 año pasos fauna
42 estructuras



Promedio completo FOR				
	Estimador	Err. St. ajustado	Valor de Z	P
Intercepta	-0,512	0,439	1,167	0,243
Camino presente	0,171	0,416	0,411	0,681
IA	0,794	0,143	5,565	0,000
Distancia bosque	-0,001	0,004	0,230	0,818
Colisiones	0,004	0,037	0,121	0,904
IA x Camino pres.	0,000	0,076	0,005	0,996

Corzo
- 195 colisiones
- 153 días-paso de uso

Ciervo
- 296 colisiones
- 96 días-paso de uso

Promedio completo FOR				
	Estimador	Err. St. ajustado	Valor de Z	P
Intercepta	1,479	0,553	2,676	0,007
Camino presente	-1,403	0,799	1,755	0,079
IA	0,238	0,067	3,547	0,000
Distancia bosque	-0,006	0,011	0,595	0,552
Colisiones	-0,014	0,028	0,517	0,605
IA x Camino pres.	0,173	0,248	0,698	0,485

Posiblemente un re-ajuste de recorridos en el territorio a otra escala

Seguimiento de poblaciones de conejo, mortalidad de turón y la relación depredador-presa-atropellos “ 12 años después “

TALK

ROADKILL HOT SPOTS CAN CHANGE OVER THE TIME VARIABLES EXPLAINING THEM DO NOT



Barrientos & Plaza 2016 IENE

Abstract

Road-kill studies are often carried out in a limited timescale. The assumption that their results (hot-spots and variables determining them) are maintained over time is then applied. To check

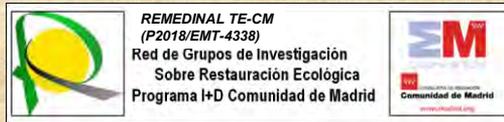
2002-2004; we used the same 104 random points in both periods. Our results show that both in 2002-2004 and in 2014-2016 the presence of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*), polecat's main prey, in the road verges was the main factor differentiating between points with casualties and random points. However, the spatial distribution of road-kills has changed in these 12 years. In

the sectors where most casualties were recorded in 2002-2004, they have practically disappeared today, coinciding with a reduction in rabbit abundance there. By contrast, the road-kills have increased in sectors where prey species have increased. This has important

Aunque se mantengan procesos, puede haber cambios temporales en las condiciones de cada área (dependientes de «otros procesos»)

=>PRAGMATISMO ante la tarea solicitada (y el resultado recibido)

Agradecimientos



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

Eloy Revilla, Andrea Barón, Marcello D'Amico, Juan Carlos Rivilla, Jacinto Román
Departamento de Biología de la Conservación,
Estación Biológica de Doñana CSIC



Identificar las zonas de mayor riesgo de atropello es importante

- Estimación del impacto de una infraestructura o una red de infraestructuras
- Localización de medidas de mitigación (estructuras de cruce, vallados etc)

La forma habitual de estimar el riesgo es mediante modelado espacial utilizando variables predictivas asociadas a los puntos de atropello.

Problemas:

- Sesgos de datos ad hoc
- Puntos negros (concentración de atropellos y accidentes) no son necesariamente en las zonas de mayor riesgo (en caso de poblaciones muy disminuidas)
- Son difíciles de detectar (numero de victimas bajo, incertidumbre estadística)

Dificultad de aplicación:

- antes de que se construyan las carreteras
- carreteras con baja probabilidad de encontrar víctimas (aquellas con baja intensidad de tráfico, por ejemplo, carreteras sin pavimentar, o donde hay una alta tasa de eliminación por parte de los carroñeros).

Estimación de riesgo de atropello

Podemos usar los factores que determinan el riesgo de atropello para crear un índice espacialmente explícito que se pueda aplicar a múltiples escalas, de local a regional

El riesgo de atropello en un punto dado depende de

$$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$$



Depende de la probabilidad de presencia de la especie. Podemos modelarla usando datos de seguimiento espacialmente explícitos (radiotracking, fototrampeo, censos de huellas)

$$P_c = f(\text{especie, variables ambientales})$$



Depende de como cruce cada especie, de su tamaño respecto al vehículo y de la anchura de la banda de rodadura de la vía

$$T_e = f(\text{especie, anchura de riesgo en la vía})$$



Depende del tipo de vía y su localización. Se puede estimar (tráfico esperado) o modelar

$$IMD = f(\text{tipo de vía, localización})$$

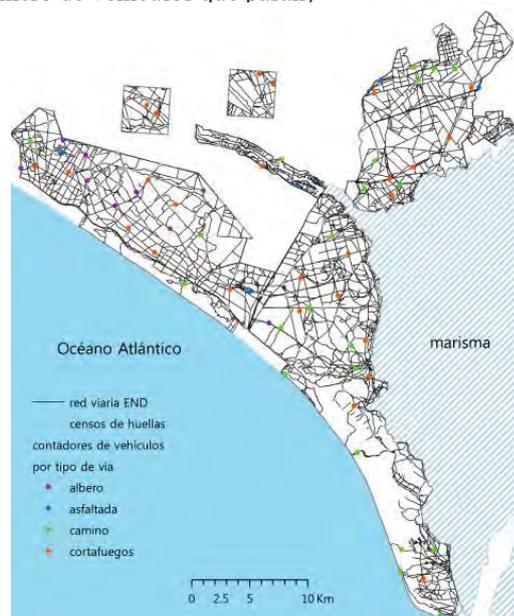
Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

$$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$$

Cartografiado de toda la red viaria y caracterización en tramos de 200 m

	km	Km/km2
Total	2190	4,02
Caminos	1263	2,32
Cortafuegos	777,2	1,43
Caminos mejorados	105,4	0,19
Carreteras	44,3	0,08



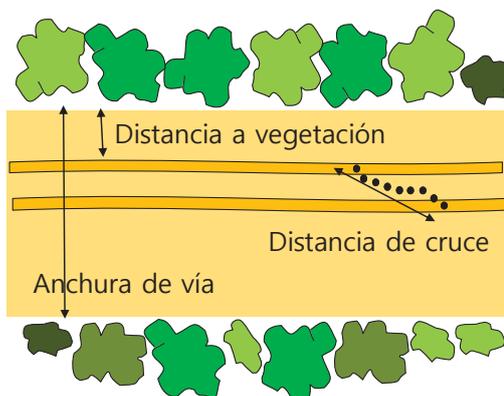
Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$

$P_c = f(\text{especie, variables ambientales})$ $T_e = f(\text{especie, anchura de riesgo en la vía})$

Censos de huellas: 24 horas en tramos de 200m



Exposición a vehículos durante el cruce, estimada como la distancia recorrida dentro de la zona de riesgo (anchura de la rueda o anchura de la carrocería del vehículo, dependiendo de la especie).



Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$

$P_c = f(\text{especie, variables ambientales})$ $T_e = f(\text{especie, anchura de riesgo en la vía})$

Censos de huellas: 24 horas en tramos de 200m

Sp/grupo	Total no rastros	No rastros/km	Distancia cruce m ($\bar{x} \pm \text{SD}$)
Conejo	5925	82,29	2,98±3,46
Ciervo	1143	15,87	3,84±7,18
Zorro	999	1,87	9,31±14,72
Jabalí	874	12,14	3,71±6,57
Roedores	526	7,30	2,23±1,10
Caballo	221	3,07	30,53±22,84
Perro	153	2,12	23,50±22,52
Tejón	132	1,83	17,03±19,13
Meloncillo	64	0,89	3,69±5,75
Vaca	59	0,82	10,25±16,01
Lince	23	0,32	8,22±12,13
Gineta	14	0,19	2,71±1,64
Gatos	9	0,12	8,56±7,04
Nutria	2	0,28	3,00±1,41
Anuros	1028	14,28	9,02±9,80
Lacertidos	1126	15,68	5,83±6,25
Serpientes	69	0,96	8,67±7,33

Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$

$IMD = f(\text{tipo de vía, localización})$

Vías principales: IMD de datos de aforos

Resto: muestreo estratificado estacional en 62 puntos usando magnetómetros y modelo de IMD:

$IMD = \text{distancia a edificio} + \text{fin de semana} + \text{nivel de protección} \times \text{estación}$



Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$

$P_c = f(\text{especie, variables ambientales})$

Conejo

$no. \text{ cruces} = \text{mes} + \text{tipo de vegetación} + \text{distancia al agua} + \% \text{pastizal} | \% \text{smatorral}$

Lince

$P \text{ cruce} = no \text{ cruces de conejo} + \text{distancia al agua}$

Calculamos R para cada sección de 200 m y reescalamos entre 0 y 1

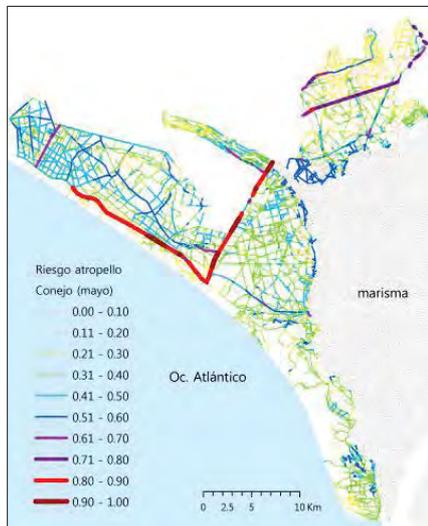
Identificación de áreas de riesgo

La aplicación de las estimaciones a la red de carreteras a escala regional permite identificar las zonas de alto riesgo incluso antes de que se construya una carretera. Los resultados pueden ser validados con datos de muertes en carretera

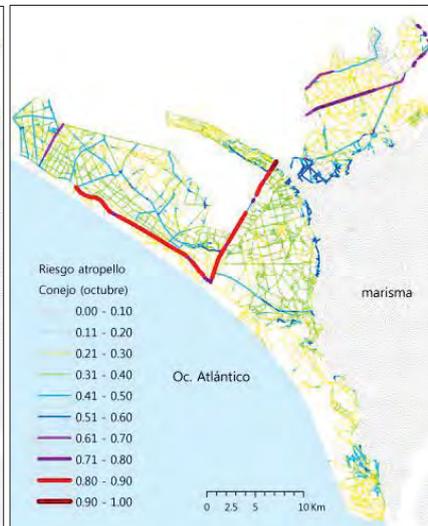
Estimación de riesgo de atropello

Ejemplo de aplicación al Espacio Natural de Doñana

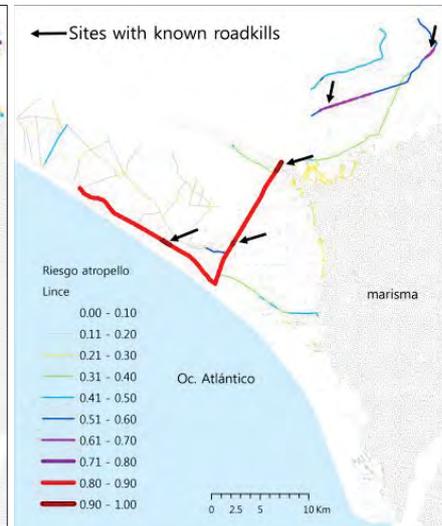
$R = f(\text{probabilidad de cruzar, tiempo de exposición mientras se cruza, número de vehículos que pasan})$



Conejo máximo poblacional



Conejo mínimo poblacional



Lince ibérico

GESTIÓN DE DATOS

Identificación y propuesta de medidas



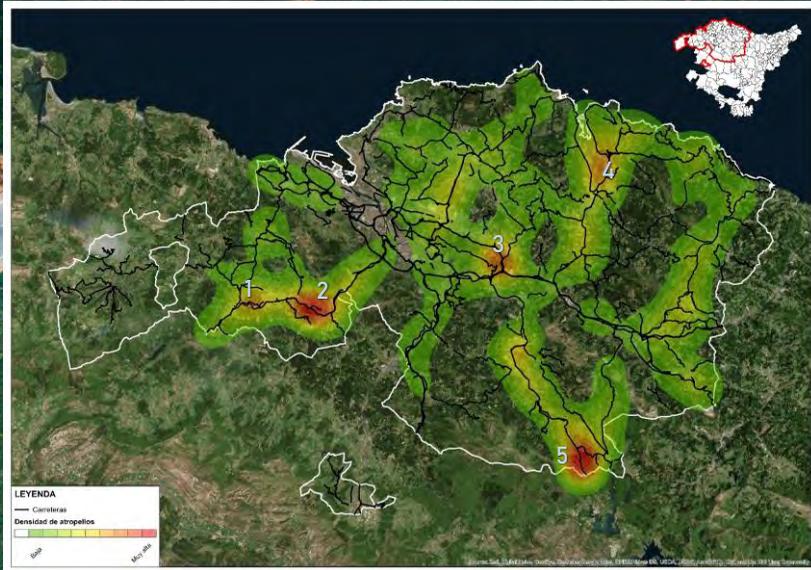
TRATAMIENTO DE DATOS



- Selección y visualización de datos de atropellos de fauna salvaje en Bizkaia durante el periodo 2008-2018



TRATAMIENTO DE DATOS



- Análisis de densidad de Kernel
Permite identificar las zonas con mayor densidad de atropellos durante el periodo de estudio y en base a los datos disponibles.

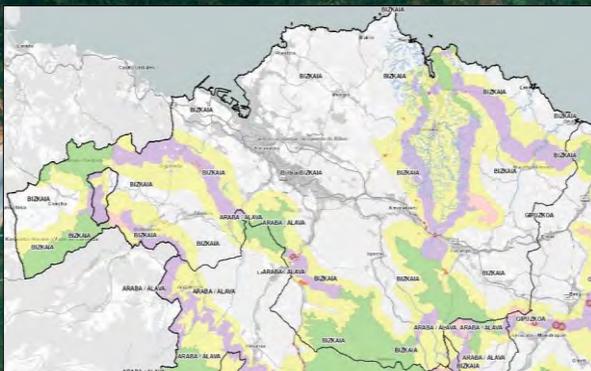
- Selección de las cinco zonas con mayor incidencia de atropellos:

1. Zalla-Balmaseda BI-636
2. Gúeñes BI-636
3. Larrabetzu N-637 y BI-737
4. Urdaibai BI-2238
5. Ubide N-240

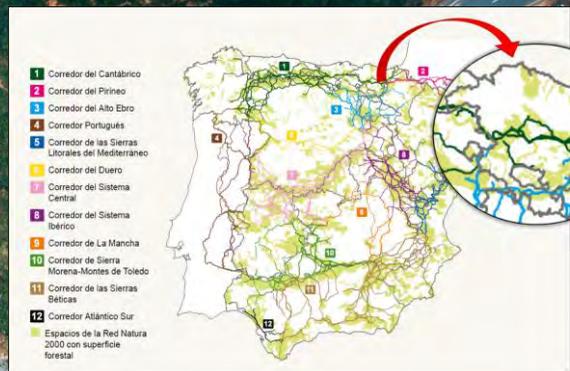


TRATAMIENTO DE DATOS

- Los puntos identificados coinciden con los corredores ecológicos aprobados en 2005 (GV) y en 2018 (MITECO), salvo en una zona en Larrabetzu (zona 3 en diapositiva anterior).



Red de corredores en Bizkaia. Origen de la imagen: GeoEuskadi 2005



Red de corredores ecológicos propuesta en 2018 por WWF en su documento "Autopistas salvajes"



INFORMES

- Análisis de densidad de Kernel en detalle
- Trabajo de campo por rastreador profesional
- Identificación de pasos de fauna
- Recolección de muestras y restos de fauna salvaje
- Identificación de puntos a corregir y zonas potenciales de paso de animales
- Elaboración de fichas de medidas de permeabilización:
 - Localización
 - Descripción general
 - Fauna objetivo
 - Presupuesto estimado acción correctora
 - Fotografías actuales y resultado esperado



Ejemplos de rastros identificados:

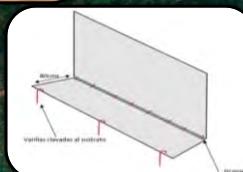
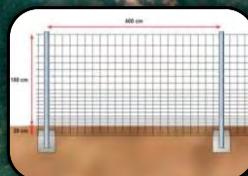
INFORMES



INFORMES

Medidas propuestas:

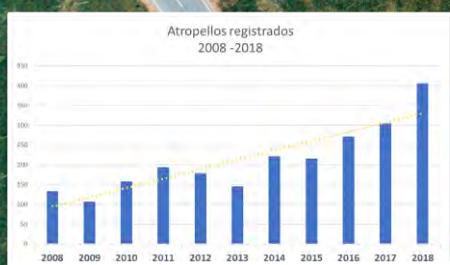
- Instalación de nuevo vallado cinegético.
- Reparación de los cerramientos existentes (faldón).
- Acondicionamiento de obras de drenaje.
- Adaptación de pasos subterráneos.
- Creación de nuevos pasos de fauna en forma de ecoductos o pasos superiores para uso exclusivo de fauna.



CONCLUSIONES

- Se han registrado más de 2300 atropellos de animales salvajes en el periodo 2008 - 2018, excluyendo fauna doméstica y animales desconocidos.
- Existe un claro sesgo entre fauna de pequeño tamaño y de gran tamaño.
- Debe mejorarse la formación a técnicos y responsables de la toma de datos respecto a la identificación de especies.
- El incremento del número de atropellos desde el 2008 posiblemente se deba a la combinación entre la mejora de la toma de datos (mayor concienciación del personal que registra las incidencias) y el incremento de la I.M.D.

Año	Atropellos registrados											Total Salvajes	
	Ciervo	Corzo	Erizo europeo	Gamo	Garduña	Gineta	Hurón	Jabalí	Nutria	Tejón	Zorro		Marta
2008		1						81		32	19		133
2009	6	40						28		18	14		107
2010	8	74	1					26		27	21		158
2011	12	75	1	1			1	67		14	22		194
2012	6	59					1	69		31	13		179
2013	8	57	1					47		19	14		146
2014	7	100	15		2		1	43		25	23	1	221
2015	5	88	4			1		64		30	23	1	216
2016	7	128					2	71		34	26		272
2017	13	151	1			1		74		27	38		305
2018	12	176			1	2		114	1	39	45		406
Total	84	949	23	1	3	4	5	684	1	296	258	2	2310



PRÓXIMOS PASOS

- Relanzamiento del registro de atropellos mediante herramientas de geoposicionamiento.
- Divulgación de guía para identificación de especies.
- Integración de nuevos registros incluyendo pequeños vertebrados.
- Actuaciones de permeabilización de la carretera BI-636 en el año 2019.
- Ejecución de medidas correctoras en las otras zonas detectadas.
- Evaluación de la eficacia y corrección en su caso.



Paso de fauna en boca de entrada de obra de drenaje Z2 O.D. 1 Güeñes



PRÓXIMOS PASOS

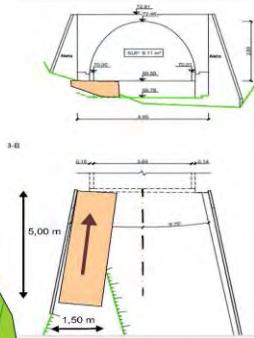


LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS AMBIENTALES
Boca de entrada de obra de drenaje, Z2 OD-1 arroyo La Cerrada, Güeñes Coordenadas UTM 30N ETRS 89 : X = 493495395 Y = 4782792493	Rampa de acceso para fauna sostenida mediante escollera gravas y suelos fijados por malla de tripe torsión y piquetas metálicas. Integración paisajística a base de estacado y trepadoras para integrar rampa.	Optimización de equipo para picar y excavar: Equipo de 7,5 TN con orugas de goma de dimensiones reducidas para ajustarse a dimensiones de proyecto y evitar daños en arbolado. Sin impactos en ribera, al bajar la máquina sin necesidad de rampas y circulando sobre encachado de piedra existente. Actuaciones en zonas modificadas por las obras de drenaje de la BI-636. Medidas de protección: Instalación de barrera de sedimentos en cauce, programación de obra en periodo sin lluvias y priorizando la climatología sobre las obras para minimizar impactos.

Paso de fauna en boca de salida de obra de drenaje Z2 O.D. 1 Güeñes



Rampa de acceso para fauna sostenida mediante escollera gravas y suelos fijados por malla de tirpe torsión y piquetas metálicas.



LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS AMBIENTALES
Boca de salida de obra de drenaje, Z2 OD-1 arroyo La Cerrada, Güeñes. Coordenadas UTM 30N ETRS 89 : X = 493679813 Y = 4782854422	Rampa de acceso para fauna sostenida mediante escollera, gravas y suelos, fijados por malla de tirpe torsión y piquetas metálicas. Integración paisajística a base de estaquillado y trepadoras para integrar rampa.	Optimización de equipo para picar y excavar: Equipo de 7.5 TN con orugas de goma de dimensiones reducidas para ajustarse a dimensiones de proyecto y evitar daños en arbolado. Sin impactos en ribera, al bajar la máquina sin necesidad de rampas y circulando sobre anclaje existente. Actuaciones en zonas modificadas por las obras de drenaje de la BI-636. Medidas de protección: Instalación de barrera de sedimentos en cauce, programación de obra en periodo sin lluvias y priorizando la climatología sobre las obras para minimizar impactos.



Tramos de concentración de accidentes con animales ungulados 2013-2017

Laia Pou Reguant

Servei de Seguretat Viària i Sistemes de Gestió

Octubre de 2019

Ungulados: antes y ahora

Caza un jabalí sin escopeta

Girona. — Un cazador mató en Palamós un jabalí sin utilizar la escopeta. El animal, de noventa y cinco kilos, chocó contra el vehículo del cazador, que regresaba del coto de Cantallops. El vehículo resultó con serios desperfectos en la parte delantera.

El Periódico: 26 de octubre de 1978

ANIMALS SALVATGES A LA CIUTAT

Senglars de Collserola arriben fins a Virrei Amat i el Guinardó

Veïns de Vilapicina i la Torre Llobeta comparteixen un vídeo en el qual es veuen els senglars caminant pel carrer de nit.

L'Ajuntament afirma que el nombre de casos de detecció dels animals a la zona urbana ha caigut a la meitat en un any.

Oscar Hernández / Gisela Macedo

Barcelona - Diumenge, 02/11/2018 | Actualitzat el 03/11/2018 a les 00:16 CEST



El Periódico: 2 de noviembre de 2018

1 RECOPIACIÓN DE DATOS

Estudio de TCAU

Departament de Gestió i Seguretat del Transport i Infraestructures
Departament de Territori i Sostenibilitat

3

Recopilación de datos. Accidentes generales en carreteras de la Generalitat entre 2013 y 2017

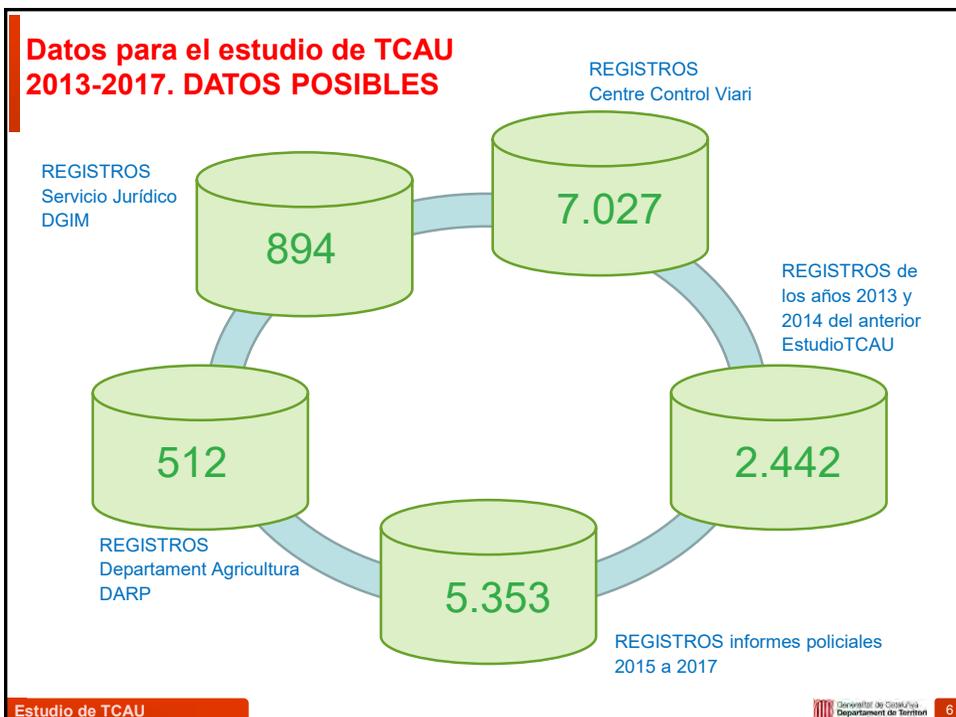
A diagram consisting of four concentric circles. The innermost circle is a small red circle with a white center. The next ring is a blue circle. The third ring is a larger blue circle. The outermost ring is a dashed green circle. Arrows point from each ring to a corresponding text label on the right.

Category	Count
Con víctimas mortales	404
Con víctimas graves	2.094
Con víctimas leves	20.694
Sin víctimas	?????

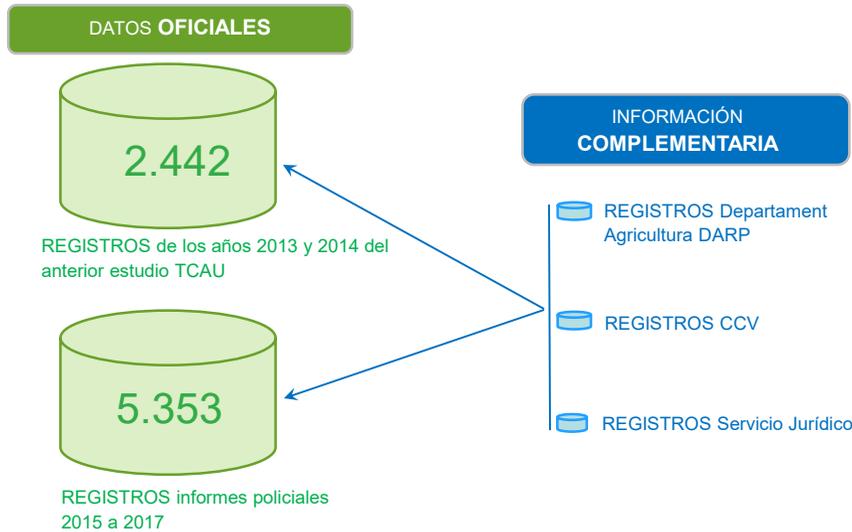
Estudio de TCAU

Departament de Gestió i Seguretat del Transport i Infraestructures
Departament de Territori i Sostenibilitat

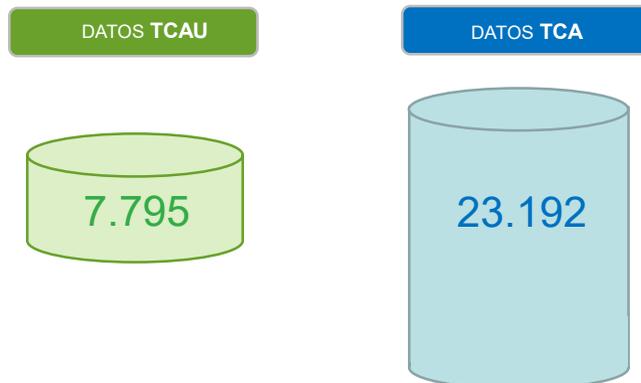
4



Datos para el estudio de TCAU 2013-2017. DATOS DEFINITIVOS



COMPARACIÓN DATOS TCAU – TCA GENERALES



Los accidentes con animales son de una magnitud tan relevante que se tienen que estudiar de forma análoga a la que se hace con los accidentes generales

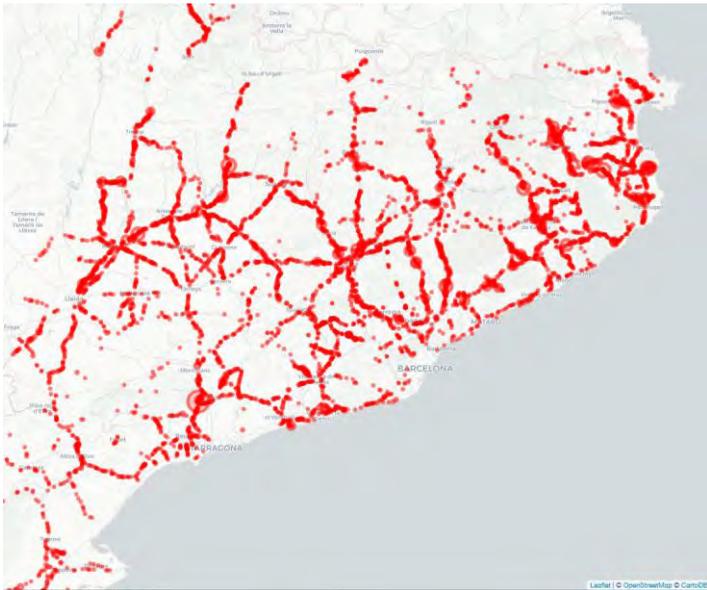
1 DETECCIÓN DE LOS TRAMOS DE ACCIDENTES

Estudio de TCAU

Departament de Gestió i Sostenibilitat 9

Mapa de accidentes con animales

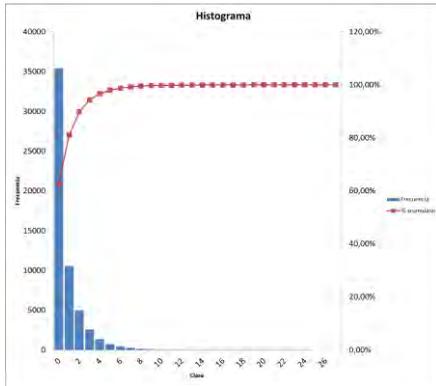
El mapa de accidentes con animales es casi el mapa de carreteras



Estudio de TCAU

Departament de Gestió i Sostenibilitat 10

Histograma de accidentes



600 metros tramo flotante

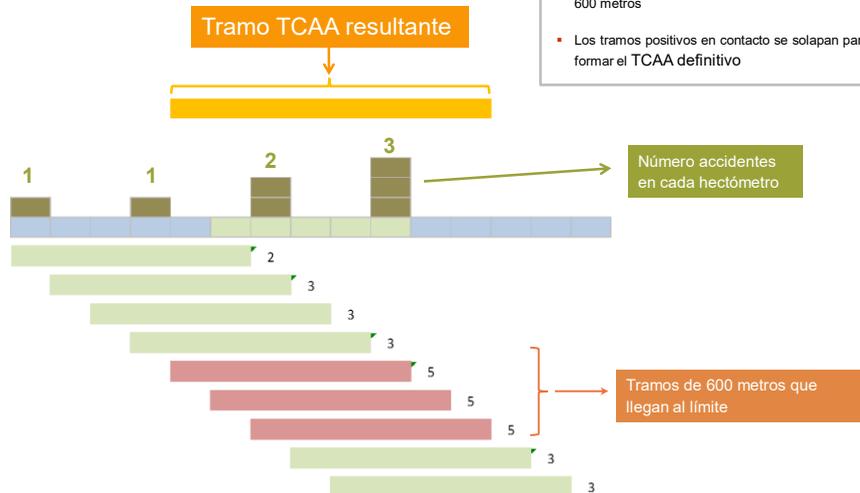
0	35420	62,45%
1	10555	81,06%
2	4974	89,83%
3	2571	94,36%
4	1334	96,71%
5	734	98,01%
6	430	98,76%
7	270	99,24%
8	162	99,53%
9	97	99,70%
10	51	99,79%
11	41	99,86%
12	12	99,88%
13	20	99,92%
14	11	99,93%
15	11	99,95%
16	4	99,96%
17	6	99,97%
18	2	99,98%
19	4	99,98%
20	3	99,99%
21	2	99,99%
22	3	100,00%
23	1	100,00%
24	1	100,00%
25	0	100,00%
26	0	100,00%
y mayo	0	100,00%

Pero no todos los tramos se comportan de igual forma.

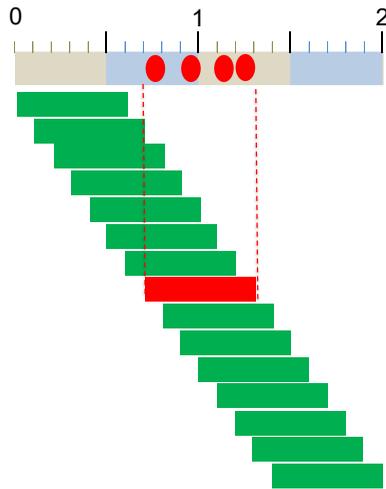
Se ha determinado, por procedimiento estadístico, que tramos de 600 metros con 5 accidentes o más son atípicos, y en consecuencia los casos que lo tienen se consideran TCAA

Método tramo flotante

- El método consiste en desplazar un tramo de determinada longitud, dando positivos como **tramo de concentración de accidentes con animales (TCAA)** aquellos que superen el umbral definido (5 por cada 600 metros)
- En el ejemplo, el valor límite es 5 accidentes / 600 metros
- Los tramos positivos en contacto se solapan para formar el TCAA definitivo



Método tramo flotante vs tramo fijo



El método de tramo flotante no es sensible a la división de accidentes entre tramos kilométricos (en contraposición al método de tramo fijo)

3

ELEMENTOS ADICIONALES: PASO DE TCAA A TCAU

¿Cómo diferenciar los tramos conflictivos con animales (TCAA) y los tramos conflictivos con ungulados (TCAU)?

- De los accidentes registrados, **no se tiene la identificación** de los animales en un volumen **muy significativo** de casos.
- Inicialmente se pensó en la multiplicación de dos porcentajes:
 - % identificación general * % medio de ungulados dentro de los identificados.**

*Ejemplo: si de media se identifican el 50% de accidentes, y de estos, el 80% son ungulados (de media también): 50%*80% = 40%. Para ser TCAU se exigirá que el tramo sea TCAA, y además, que el 40% de los accidentes del tramo hayan sido identificados como ungulado*



Resultados incoherentes

	ni	IT	Tec	%Com	%Accidents	%Ungulats	%Definit
C-14	21,4	21,499	CU	STCT	0	0	0
C-14	21,5	21,599	CU	STCT	2	1	1
C-14	21,6	21,699	CU	STCT	0	0	0
C-14	21,7	21,799	CU	STCT	0	0	0
C-14	21,8	21,899	CU	STCT	1	1	1
C-14	21,9	21,999	CU	STCT	3	1	1
C-14	22	22,099	CU	STCT	15	3	4
C-14	22,1	22,199	CU	STCT	1	0	0
C-14	22,2	22,299	CU	STCT	1	0	0
C-14	22,3	22,399	CU	STCT	1	1	1
C-14	22,4	22,499	CU	STCT	1	1	1
C-14	22,5	22,599	CU	STCT	5	3	3
C-14	22,6	22,699	CU	STCT	1	0	0
C-14	22,7	22,799	CU	STCT	1	0	0
C-14	22,8	22,899	CU	STCT	0	0	0
C-14	22,9	22,999	CU	STCT	0	0	0
C-14	23	23,099	CU	STCT	2	1	1
C-14	23,1	23,199	CU	STCT	0	0	0
C-14	23,2	23,299	CU	STCT	1	1	1
C-14	23,3	23,399	CU	STCT	1	0	0
C-14	23,4	23,499	CU	STCT	2	1	1
C-14	23,5	23,599	CU	STCT	4	2	2
C-14	23,6	23,699	CU	STCT	0	0	0
C-14	23,7	23,799	CU	STCT	0	0	0
C-14	23,8	23,899	CU	STCT	1	1	1
C-14	23,9	23,999	CU	STCT	0	0	0
C-14	24	24,099	CU	STCT	4	0	0
C-14	24,1	24,199	CU	STCT	0	0	0
C-14	24,2	24,299	CU	STCT	0	0	0
C-14	24,3	24,399	CU	STCT	0	0	0
C-14	24,4	24,499	CU	STCT	0	0	0
C-14	24,5	24,599	CU	STCT	1	1	1
C-14	24,6	24,699	CU	STCT	0	0	0

Alternativa: considerar cualquier TCAA como TCAU

Motivos:

- Entre los identificados siempre hay una altísima proporción de ungulados (80% aprox.)
- Primera duda: podrían existir diferencias según diferentes territorios. Se ha comprobado que no hay variación si se consideran datos territorializados
- Segunda duda: podría tenderse a identificar solo los jabalíes, o ungulados. Si esto es así, los accidentes no identificados tenderían a ser fauna no salvaje. Parece ser que no, porque se dispone de casi la totalidad de datos de accidentes de Lleida, que han corroborado el primer punto
- Es muy difícil que un tramo que haya tenido una concentración de accidentes con animales, hayan sido causados aleatoriamente por animales domésticos

Alternativa: considerar cualquier TCAA como TCAU

Datos red de carreteras del Servei Territorial Lleida 2015-2017

Número accidentes con animales	1.500
Número accidentes con animal identificado	1.393
Número accidentes con animales ungulados	1.235
% identificados	93%
% ungulados sobre identificados	89%
% ungulados sobre totales	82%

Conclusiones

- La ratio que define un TCAA es 5 accidentes/600 metros, con método de tramo flotante
- Se asume que cualquier TCAA identificado se considerará TCAU
- Será TCAU prioritario aquel TCAU que supere una concentración de 10 accidentes con animales por kilómetro

Estudio de TCAU

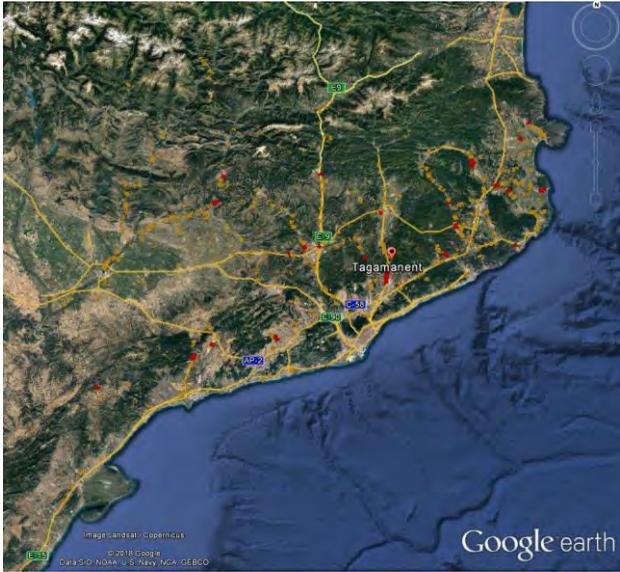
4

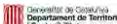
RESULTADOS


19

TCAU y TCAUprioritarios

	TCAU	TCAUp
Número	334	24
Km	397	54
% km	6,6%	1%
% accidentes	43,5%	8,6%




20

Medidas

Señalización de advertencia normalizada

- Señal de advertencia por riesgo de presencia de fauna salvaje.
- Con indicación de la longitud del tramo con riesgo.



- Los conductores pueden habituarse a la presencia de la señal y en consecuencia no percibirlo, o no reaccionar adecuadamente a la advertencia de riesgo.

Se debe ajustar la ubicación de las señales a la longitud del TCAU y evitar la instalación indiscriminada de estas para aumentar su efectividad.

Medidas

Señalización de advertencia reforzada y temporal

- Señal de advertencia por riesgo de presencia de fauna silvestre sobre plafón reflectante.
- Medida de activación temporal (época de mayor riesgo: septiembre a enero).



- Refuerza la señal de advertencia y se activa solo en los períodos de mayor riesgo para reducir la habituación de los conductores y aumentar su efectividad

Medidas

Gestión de los márgenes de la vía (desbrozos y eliminación de obstáculos y refugios para los animales)

- Consiste en mantener la zona próxima a los márgenes de la vía sin elementos que obstaculicen la visión de los animales por parte del conductor y puedan ofrecer refugio a los animales.
- Comporta siega y desbroce de vegetación herbácea y arbustiva, y en algunas ocasiones también tala de arbolado.
- Actuación preferentemente en los 3 m a partir de la arista exterior de la plataforma.
- Medida de aplicación temporal (época de mayor riesgo: septiembre a enero).



Enlace al estudio TCAU 2013-2017

Pueden encontrar el estudio en el siguiente enlace:

http://territori.gencat.cat/web/contenut/home/01_departament/documentacio/territori_mobilitat/carreteres/documentacio_tecnica/01_pdf_documents/Estudi_TCAU_carreteres_gencat_vigencia_20201231.pdf



Estudio de TCAU

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat 25



Tramos de concentración de accidentes con animales ungulados 2013-2017

Laia Pou Reguant

*Servei de Seguretat Viària i
Sistemes de Gestió*

Octubre de 2019

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat

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



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

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 Čícha⁴, 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.

² University of Barcelona. Barcelona.

³ AGRISTUDIO. Florencia, Italia.

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

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

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

⁷ National Institute for Research and Development in Forestry 'Marin Drăcea', 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.

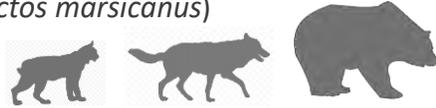
¹¹ EGNATIA ODOS S.A., Thessaloniki, Grecia.



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

El proyecto: especies objetivo

- Oso pardo (*Ursus arctos*)
- Oso pardo de los Apeninos (*Ursus arctos marsicanus*)
- Lobo (*Canis lupus*)
- Lince ibérico (*Lynx pardinus*)



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

El conflicto: impactos de carreteras y ferrocarriles sobre grandes carnívoros



Fragmentación de hábitats

Efecto barrera

Disturbios (ruido, iluminación)

Mortalidad debida a las colisiones

Colaboradores	Mortalidad en carreteras		
	Periodo	Oso pardo	Lince ibérico
Italia (Abruzzos)	1970-2017	17 (10 carreteras, 7 ferrocarriles)	-
Grecia	2009-2017	46	-
Rumanía	2007-2017	40	-
España	2002-2016	-	95

Fuente datos:

LIFE SAFE CROSSING PARTNERS. Junta de Andalucía, Callisto, Majella Natural Park, Abruzzos Natural Park, Marin Dracea. Fuente datos lince de IBERLINCE LIFE PROJECT

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

¿Cómo identificar tramos de carretera prioritarios a aplicar medidas de mitigación con un mayor coste-beneficio?

> Análisis de las colisiones entre vehículos y animales

Identificar agregaciones de mortalidad a lo largo las carreteras incluidas en las áreas de estudio.

> Análisis movimiento de las especies objetivo (datos de telemetría)

Identificar las áreas cercanas a las carreteras más intensamente usadas por las especies objetivo así como los tramos de vía más probables donde los animales las cruzan

Con la colaboración de:



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Datos usados en el análisis

Colaborador	Datos de colisiones			Datos telemetría
	Especies objetivo	Otras especies	Total	Individuos monitorizados de especies objetivo
IT-PNALM	26	120	146	21
IT-PNMajella	25	38	63	1
GR-CALLISTO/EGNATIA	59	35	94	23
RO-Marin Dracea	31	-	31	30
ES-Junta Andalucía	161	-	161	-
Total	302	193	495	75

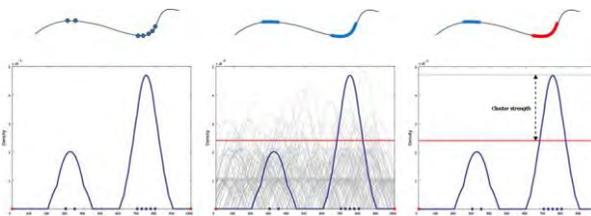
Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Análisis de las colisiones entre vehículos y animales

Análisis de datos aplicando el método KDE+ (Bíl et al. 2013)



- Basado en la Estimación de la Densidad de Kernel (KDE)
- KDE sobre una dimensión espacial (aplicado para carreteras)
- Test de la significancia de las agregaciones
- Herramienta objetiva para identificar las localizaciones más conflictivas



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Identificación de las agregaciones de colisiones con animales (AVC)



Datos AVC de:

- Especies objetivo
- Otros carnívoros (gato montés, zorro, tejón, ...)
- Ungulados (jabalí, cérvidos)

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Análisis de los movimiento de fauna (telemetría)

a) Puntos de cruce en carretera

- Rutas de los movimientos lineales creados a partir de los puntos GPS.
- Identificación de puntos de cruce de las especies objetivo (intersecciones entre las rutas lineales y los tramos de carretera) mediante la técnica analítica KDE+.



b) Uso del área cercanas a las carreteras

- Áreas de estudio divididas mediante una malla hexagonal.
- Estima del tiempo en que el animal monitorizado ha estado en cada celda (localización telemetría 'time weight').



<http://blackspots.cdvgis.cz/niva/>

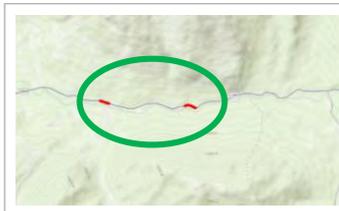


Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Uso combinado de la información

Datos AVC:

Tramos de carretera donde se identifican las agregaciones de mortalidad



+

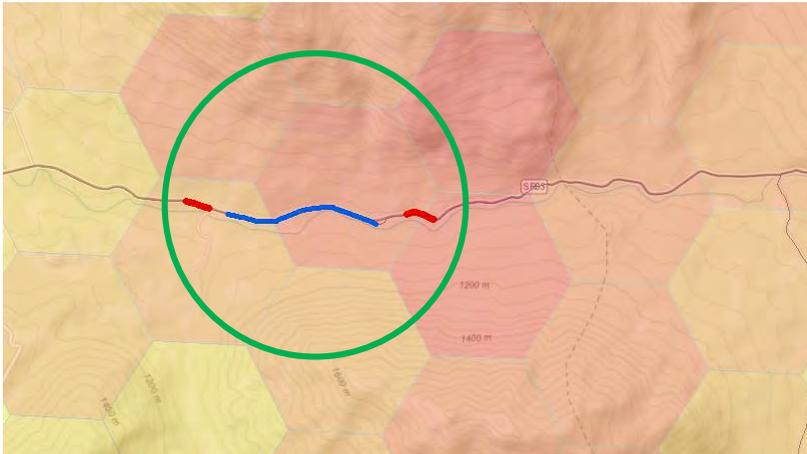
Datos de telemetría:

Áreas mayormente usadas por las especies objetivo y tramos con mayor frecuencia de cruce identificados



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Evaluación para la toma de decisiones: identificación del tramo del vía donde aplicar las medidas de mitigación



**Enfoque
combinado
para determinar
la solución**

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Enfoque combinado para determinar la solución:



Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

¡Esperamos poder contribuir a garantizar el futuro de los grandes carnívoros en Europa!

Gràcias per la seva atenció! - Gracias por su atención!

mtorrellas@minuartia.com



Fuente: COSMOTÉ; CALLISTO; EGNATIA
Project Life Safe Crossing

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019



Joana Colomer - Minuartia



Sesión 4 – Mesa redonda

Prospecciones de mortalidad de fauna en infraestructuras de transporte

Carme Rosell

MINUARTIA

IENE- Infrastructure and Ecology Network Europe



Atropellos de fauna: distinto tamaño, distintos efectos

Seguridad vial

- Animales de gran tamaño: cérvidos y jabalí
- Especies comunes, cinegéticas



Carme Rosell

Conservación de biodiversidad

- Animales de pequeño tamaño
- Especies amenazadas



Iosu Anton

Registro de atropellos: la base para diseñar soluciones



Identificación tramos
concentración atropellos



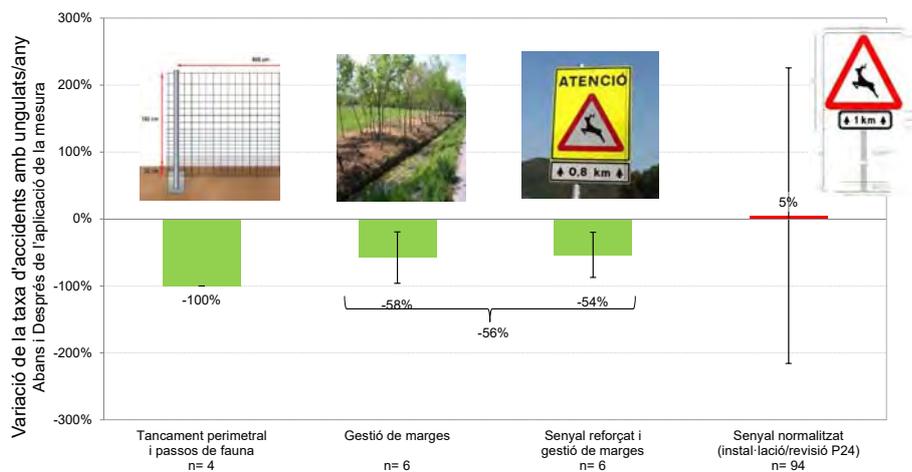
Caracterización tramos
Investigación causas



Fotos: Minuartia

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24

Registro de atropellos: fundamental para evaluación de efectividad de las medidas

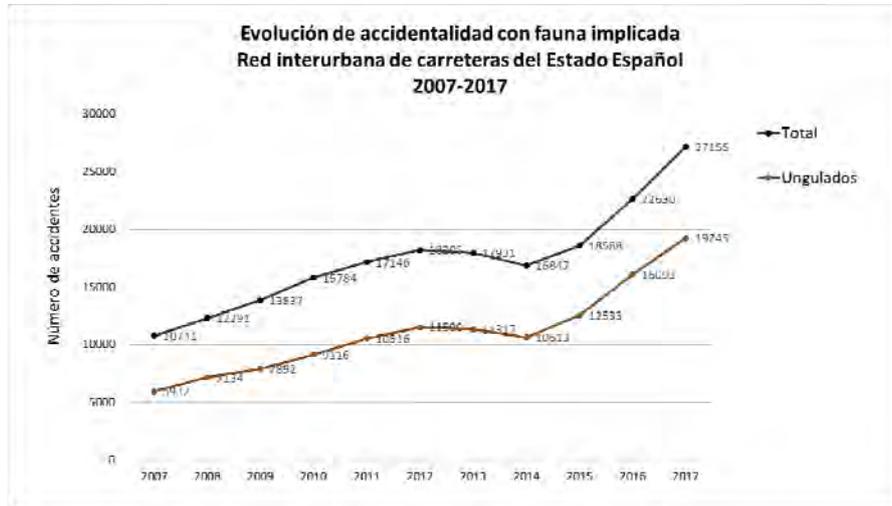


Fuente datos: Departament de Territori i Sostenibilitat (2016). Estudi Accidentalitat Animals

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

5

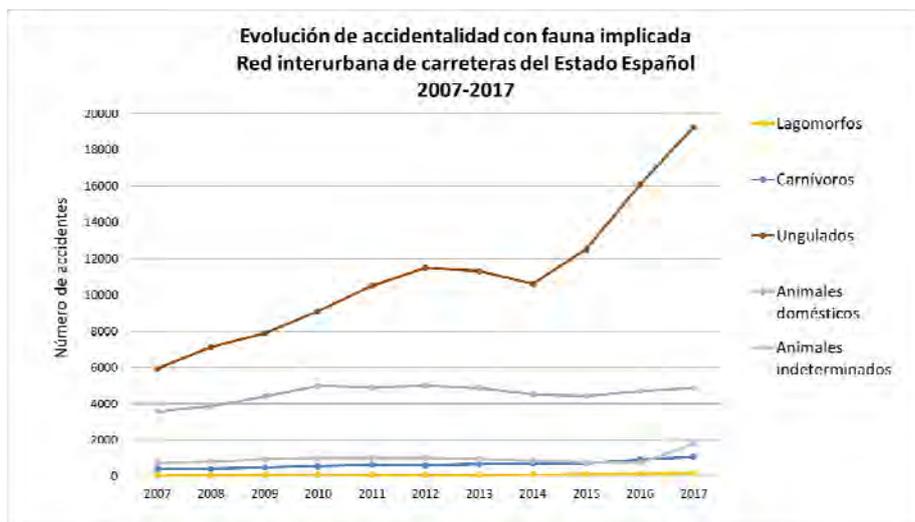
Accidentes con animales: problema en aumento /mejora BDD



Autor: Minuartia, a partir de datos de Dirección General de Tráfico (2019)

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Accidentes con animales: BDD especies de gran tamaño



Autor: Minuartia, a partir de datos de Dirección General de Tráfico (2019)

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Altos costes de los accidentes



Coste medio accidente con Implicación de animal

3.787 € daños a vehículos

8.085 € coste total

Daños a vehículo
Intervención patrullas policiales
Patrullas mantenimiento
Costes asociados a víctimas (heridos y fallecidos)

Fuente datos: Departament de Territori i Sostenibilitat (2016).
Estudi Accidentalitat Animals

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Altos costes en gestión de cadáveres

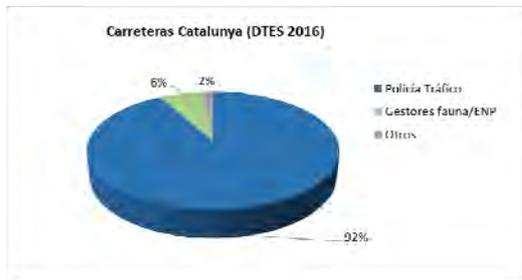
- Recogida obligada cuando suponen un obstáculo en la vía
- Requerimientos especiales para manejo de animales de gran tamaño
- Costes de destrucción en instalaciones autorizadas



Fotos: Direcció General Infraestructures Mobilitat Terrestre – ST Girona - DTES

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Quien aporta datos de accidentes con animales?



Carreteras Catalunya (DTES 2016)	Total	%
Policia Tráfico / Gestores vías	7.600	92%
Gestores fauna/ENP	539	7%
Otros	128	2%
Total	8.267	100%

Fuente datos: Departament de Territori i Sostenibilitat (2016). Estudi Accidentalitat Animals

>90% registros

1. **Policía de tráfico**
2. **Gestores de vías: patrullas mantenimiento**

10% registros

3. Gestores fauna
4. Gestores ENP
5. Servicios jurídicos

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Quien aporta datos de atropellos de fauna de pequeño tamaño?



Fotos: Minuartia – CAR - PNAE

1. **Administraciones medio natural y gestión de fauna**
2. **Centros de investigación**
3. **Organizaciones estudio y conservación de fauna**
4. **'Ciencia ciudadana' – diversidad de portales, webs, ...**

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Comparative study of animal carcass survey methods on roads

Guinard Éric (1)*, Billon Lucille (2), Bretaud Jean-François (1),
Chevallier Luc (1), Sordello Romain (2) & Witté Isabelle (2)



Evaluación de la eficacia de las patrullas para detectar carcasas?

→ Comparación detección patrullas / muestreo especialistas

Hipotesis

- Patrullas detección fauna **GRAN tamaño & PEQUEÑO**
- Especialistas detección fauna **GRAN tamaño & PEQUEÑO**

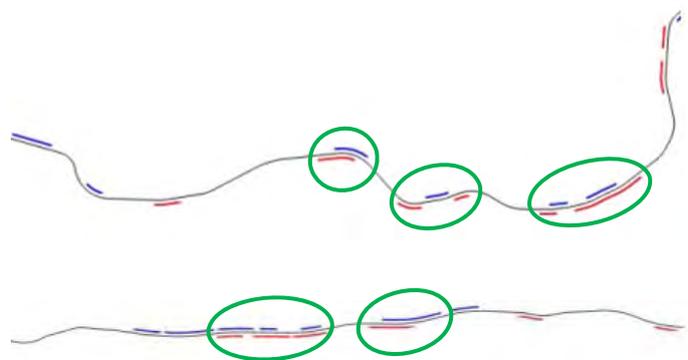
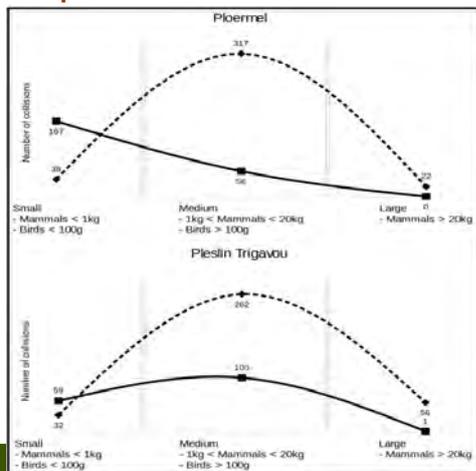
Complementarios

Jornadas Técnicas. Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos – Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Tamaño de las carcasas detectadas
----- patrullas ——— expertos

Hotspots KDE+
— patrullas ——— expertos

Pequeño Medio Grande



Conclusiones

PATRULLAS:

- ++ Prospecciones mayor frecuencia
- ++ Exhaustivo fauna gran tamaño
- + Correcto fauna tamaño medio
- No adecuado fauna pequeño tamaño

ESPECIALISTAS:

- + Prospecciones menor frecuencia
- ++ Correcto fauna tamaño medio
- ++ Correcto fauna tamaño pequeño
- No adecuado fauna gran tamaño

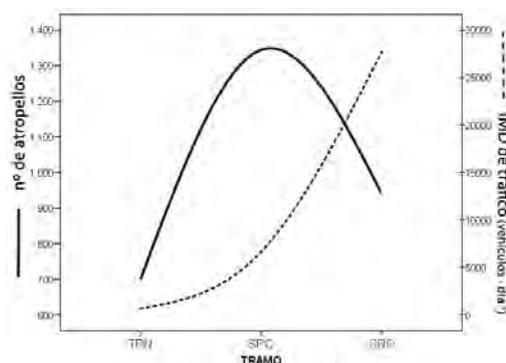


Complementariedad de métodos

Nuevo protocolo para obtener datos más precisos

4 años seguimiento patrullas + 1 año seguimiento especialistas

A tener en cuenta: tipología de vía / intensidad de tráfico



Datos Parque Natural Aiguamolls de l'Empordà. UPIV-MINUARTIA 2011. Evaluación de impactos sobre la fauna debidos a la fragmentación del hábitat por las infraestructuras viarias en humedales mediterráneos. Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

700 veh/dia



7.000 veh/dia



30.000 veh/dia



FOTOS: MINUARTIA

A tener en cuenta: ¿podemos muestrear todo tipo de vías?



Fotos: Minuartia

2019

Potencialidad de mejora



Minuartia

1. Mejora registro de datos
 - Localización precisa**
 - Identificación especie** (no mezclar ganado/fauna silvestre)
2. Dotar a las patrullas de **dispositivos de registro on-line**
 - Mejora bases de datos**
3. Dotar a las patrullas de **formación**
 - Es posible **la coordinación con centros/expertos** para determinar especies?
 - Podemos **coordinar las prospecciones**?
 - **Cómo integrar y evaluar periódicamente los datos**?



Cooperar es indispensable



Fotos: Carme Rosell - Minuartia

Gracias!!
www.iene.info
www.minuartia.com

JORNADAS TÉCNICAS GRUPO DE TRABAJO DE FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS CAUSADA POR INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

2019 BARCELONA



Jornadas Técnicas 2019



REGISTRO DE ACCIDENTES CON IMPLICACIÓN DE FAUNA

- Ley de Seguridad Vial 2015 (especies cinegéticas)
- Implicaciones Compañías de Seguros
- Registro de Accidentes ARENA2

REGISTRO DE ACCIDENTES ARENA2

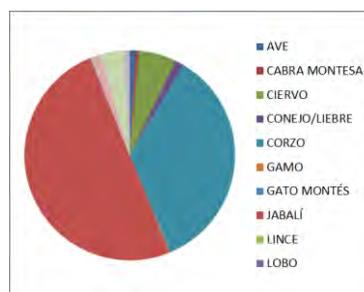
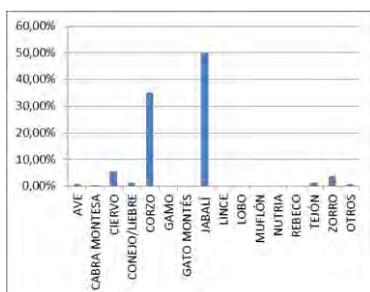
(Año 2018, 21,724 accidentes registrados)

- Datos:
 - Fecha y hora.
 - Ubicación.
 - Especie afectada.
- Problemas de infranotificación.
- Calidad de los datos recogidos.

3

AÑO 2018. DISTRIBUCIÓN POR ESPECIES

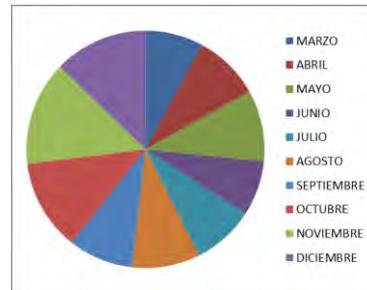
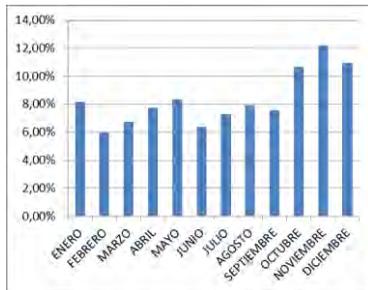
Datos nacionales, excepto País Vasco y Cataluña



4

AÑO 2018. DISTRIBUCIÓN POR MESES

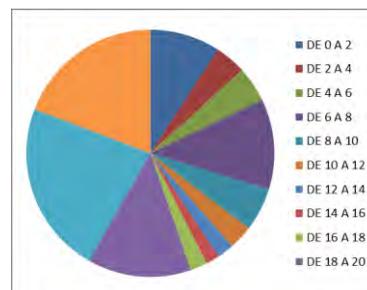
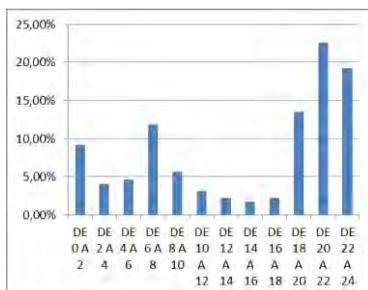
Datos nacionales, excepto País Vasco y Cataluña



5

AÑO 2018. DISTRIBUCIÓN HORADÍA

Datos nacionales, excepto País Vasco y Cataluña



6



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos. Barcelona, 24 y 25 octubre 2019



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos.
Barcelona, 24 y 25 octubre 2019



IENE

Infrastructure and Ecology
Network Europe

www.iene.info



Our goal:

**Harmonizing
Transportation and Nature**

Photo by: MINUARTIA - HEMAV



IENE
Infra Eco Network Europe

www.iene.info Search...

Harmonizing Transportation and Nature
Photo: Chantal Pradines

Countries with IENE members

Number of members

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 25
- over 25

Go directly to...

- Subscribe to IENE news list
- Become a member of IENE
- IENE 2016 conference

Upcoming events

April 16-17, 2017:
ICRRE 2017 : 19th International Conference on Rail and Railroad Engineering, Lisbon, Portugal

May 14-18, 2017:
ICRET 2017, Salt Lake City, USA



IENE 2020
INTERNATIONAL CONFERENCE

LIFELINES
Linear Infrastructure Networks
with Ecological Solutions

6 - 9 April 2020 | ÉVORA | PORTUGAL

Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos.
Barcelona, 24 y 25 octubre 2019

Welcome to the IENE 2020 International Conference

6-9 April 2020 - Évora, Portugal

Still time to submit your abstract!

Deadline 31th October 2019



Join us!!

www.iene.info www.iene2020.info/id.html

Registration



The Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE) and the University of Evora invite you to visit the website of IENE 2020 International Conference under the theme "LIFE LINES - Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions".

Here you will find the information needed to register and participate at the conference, as well as to prepare your travel to Evora, Portugal.

This website will be gradually updated as soon as new information is becoming available, so please visit it frequently.

The Organizing Committee is looking forward to meeting you in



Registration

[Home](#) / [Registration](#)



We use your data to guarantee you attendance of the conference and selected side-events (Training sessions, Field trips, Welcome cocktail, Conference dinner, General IENE meeting). You might be susceptible of receiving in the future invitations to other events organised by the IENE or by IENE partners. You can opt out or revoke your consent at any time by sending an email to info@iene.info.

Instructions for registration

Prior to registering to the Conference, you need to register in the "Event Management System" (Sistema de Gestão de Eventos) of the University of Évora. To do so, please follow the instructions below.

- 1 - Sign up in <https://sge.uevora.pt/users/register> (you will receive a confirmation email to finish your sign up);
- 2 - Afterwards, log in in <https://sge.uevora.pt/users/login> select the event "IENE 2020 International Conference - LIFE LINES - Linear Infrastructures Networks with Ecological Solutions";
- 3 - On the right side of the page choose "Register";
- 4 - (Optional) If you want to submit an abstract, on the right side of the page choose "[Submit Abstract](#)";
- 5 - Choose "Confirm Registration" (you can do it after submitting your abstract or latter);
- 6 - Once your registration has been confirmed you will be shown the payment fees that apply, according to your selected events. Check all the values and click "Confirm payment".



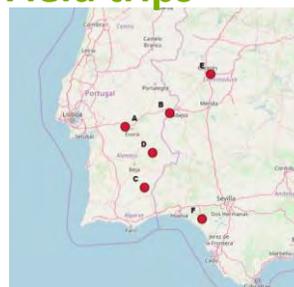
Training seminars

Session	Theme	Fees
Training Session 1 – 5 April	Using genetic data to detect barrier effects of linear transportation infrastructures	100€
Training Session 2 – 4 and 5 April	Monitoring wildlife crossings and roadkills	20€
Training Session 3 – 5 April	Planning for resolving ecological conflicts in transportation	100€

LIFEs Side events



Field trips



6 – 9 April, Evora, Alentejo

Pedro Salgueiro



See you in Evora!



Jornadas Técnicas del Grupo de Trabajo Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte: Mortalidad de fauna en vías de transporte: Conocimiento actual y avances metodológicos. Barcelona, 24 y 25 octubre 2019