# anuario 2007

# INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS FLORIAN DE OCAMPO

iez

# ANUARIO 2007

INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS
"FLORIÁN DE OCAMPO" (C.S.I.C.)

# anuario 2007

# INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS FLORIAN DE OCAMPO

iez

**ANUARIO DEL I.E.Z. FLORIÁN DE OCAMPO**

I.S.S.N.: 0213-82-12
Vol. 24 - 2007

EDITA:
INSTITUTO DE ESTUDIOS ZAMORANOS "FLORIÁN DE OCAMPO"

*Director:* Pedro García Álvarez

*Secretario de redacción:* Ángel Luis Esteban Ramírez

*Consejo de redacción:* Miguel Gamazo Pelaz, Julio Pérez Rafols, Jesús Álvarez de Prada, Hortensia Larrén Izquierdo, María Concepción Rodríguez Prieto, Arsenio Dacosta Martínez, Juan Andrés Blanco Rodríguez, Jesús Carlos Portales Gato

**Secretaría de redacción:** Instituto de Estudios Zamoranos "Florián de Ocampo"
Diputación Provincial de Zamora
C/. Ramos Carrión, 11 - 49001 Zamora (España)
Correo electrónico: iez@helcom.es

SUSCRIPCIONES, PRECIOS E INTERCAMBIO:
Diputación Provincial de Zamora
C/. Ramos Carrión, 11 - 49001 Zamora (España)
Correo electrónico: iez@helcom.es

Los trabajos de investigación publicados en el ANUARIO DEL I.E.Z. "FLORIÁN DE OCAMPO" recogen, exclusivamente, las aportaciones científicas de sus autores. El Anuario declina toda responsabilidad que pudiera derivarse de la infracción de la prioridad intelectual o comercial.

@ Instituto de Estudios Zamoranos "Florián de Ocampo"
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.)
Diputación Provincial de Zamora
Diseño de portada: Ángel Luis Esteban Ramírez
Imprime: DE LA IGLESIA Impresores
Zamora
Depósito Legal: ZA - 65 - 2008

ANUARIO DEL I.E.Z. FLORIÁN DE OCAMPO

I.S.S.N.: 0213-82-12
Vol. 24 - 2007

# ÍNDICE

## ARQUEOLOGÍA

Excavación arqueológica de las Cisternas romanas del Teso de la Mora (Molacillos, Zamora)
Arturo BALDO PACHÓN y Ana B. MARTÍNEZ GARCÍA..... 13

Intervención arqueológica en la villa romana de Camarzana de Tera (Zamora)
Gregorio J. MARCOS CONTRERAS y otros ..... 29

Estudio petrológico de muestras procedentes de la villa romana de Camarzana de Tera (Zamora)
Pedro Pablo PÉREZ GARCÍA ..... 53

Trabajos arqueológicos en los solares n.º 12-14 de la calle de La Reina de Zamora
Pedro Javier CRUZ SÁNCHEZ..... 87

## ARTE

La Parroquia de Nuestra Señora de la Expectación en Badilla de Sayago (ss. XII-XXI)
M.ª de los Ángeles MARTÍN FERRERO..... 119

Pinturas murales en Badilla de Sayago (Siglos XIV-XVI)
M.ª de los Ángeles MARTÍN FERRERO..... 183

© I.E.Z. FLORIÁN DE OCAMPO 

BIOLOGÍA

Estudio de los parámetros demográficos de las poblaciones reproductoras de ardeidas *(ardeidae)* en la provincia de Zamora
José A. HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ y Víctor SALVADOR VILARIÑO 221

Los atropellos de fauna cinegética en la provincia de Zamora
V.J. COLINO RABANAL, S.J. PERIS ÁLVAREZ y
M. LIZANA AVIA ..... 247

La cunicultura industrial en la provincia de Zamora
José Emilio YANES GARCÍA y Raquel VICENTE BALLESTEROS 265

FUENTES DOCUMENTALES

Documentación vaticana referente a la provincia de Zamora (ss. XIV-XV)
Saturnino RUIZ DE LOIZAGA ..... 287

Algunas noticias de Zamora y su provincia en el Archivo Histórico de Protocolos de Madrid
José Antonio MATEOS CARRETERO ..... 309

GEOGRAFÍA

El espacio periurbano de la ciudad de Zamora. Génesis y desarrollo de un proceso de transformación espacial en la periferia de una pequeña ciudad española
Alfonso HUERTOS DE ANA ..... 335

HISTORIA

El rey Alfonso IX Fernández de León, un heterodoxo genial en la Alta Edad Media hispana
José María Manuel GARCÍA-OSUNA Y RODRÍGUEZ ..... 399

El fenómeno de la despoblación medieval en la tierra de campos zamorana
César GUTIÉRREZ VIDAL..... 433

MUSICOLOGÍA

El compositor zamorano Alonso de Torices (1635-1684)
Paulino CAPDEPÓN VERDÚ ..... 461

TURISMO

La presencia de Zamora en la publicidad turística de Castilla y León
Carmen María ALONSO GONZÁLEZ ..... 477

CONFERENCIAS

CICLO: PALABRAS Y COSAS DE ZAMORA

Espacios y usos ganaderos en Sayago ..... 503
Luis Ángel SÁNCHEZ GÓMEZ

La cultura de la vid y el vino en Toro
Juan Carlos GONZÁLEZ FERRERO ..... 525

El ciclo del pan en Sanabria
Juan Manuel RODRÍGUEZ IGLESIAS..... 543

CICLO: "VEINTE AÑOS DESPUÉS: ANÍBAL NÚÑEZ (1944-1987)"

PRESENTACIÓN..... 559

Corporación dermopoética: consumismo y fugacidad en y desde Aníbal Núñez
David FERRER..... 561

Lecturas de tomo y lomo. Bibliotecas, poetas y comunidades hermenéuticas (1970-1988): el inventario de los libros de Aníbal Núñez
Germán LABRADOR MÉNDEZ ..... 567

Aproximación al tema del escriba
María FERNÁNDEZ SALGADO ..... 583

*Despierta la pupila*: la mirada en la poesía de Aníbal Núñez
Andrés CATALÁN ..... 595

Lenguajes a la intemperie. Poética-Fábula y poética-Cuarzo en Aníbal Núñez
José Manuel TRABADO CABADO ..... 599

NECROLÓGICAS ..... 613

MEMORIA ACTUAL DE ACTIVIDADES ..... 617

NORMAS PARA LOS AUTORES ..... 645

RELACIÓN DE SOCIOS ..... 649

BIOLOGÍA

iez

# LOS ATROPELLOS DE FAUNA CINEGÉTICA EN LA PROVINCIA DE ZAMORA

Colino Rabanal, V.J., Peris Álvarez, S.J., Lizana Avia, M.

area de zoología. departamento de biología animal, ecología, edafología y química agrícola.

universidad de salamanca, vcolino@usal.es

RESUMEN

Los accidentes de tráfico por la irrupción de un animal en la calzada han aumentado en la provincia de forma constante durante los últimos años, constituyéndose como una de las principales amenazas para la seguridad vial y como un foco de conflictos entre la fauna y las poblaciones más afectadas. Jabalíes, corzos y ciervos son las tres especies silvestres que, según los partes de tráfico, se ven implicadas con mayor frecuencia en las colisiones, aunque otras como zorros, lobos o el ganado doméstico son también víctimas frecuentes del asfalto. Los accidentes tienden a concentrarse espacialmente en determinados tramos de la red de carreteras y temporalmente en determinadas épocas del año, de la semana y del día. La mayor parte de los siniestros sólo generan daños materiales pero también los hay que presentan consecuencias peores. También, aunque no recogidas en partes de accidentes, multitud de pequeñas especies son atropelladas en nuestras vías diariamente. Debido a la irrupción de una nueva conciencia ecológica, estos problemas se toman cada vez más en serio, habiendo una amplia gama de posibles soluciones para tratar de minimizar el impacto de las carreteras sobre la fauna.

## *ABUSES OF HUNTING FAUNA IN THE PROVINCE OF ZAMORA*

ABSTRACT

The number of road accidents caused by wildlife and livestock has risen constantly in the last years. The have become one of the most important problems in traffic safety and a source of conflitcs between wildlife and local human populations. Wild boar, roe deer, and red deer are the three large species more commonly killed by card. Red foxes, wolves, and livestock are involved in accidents too. Accidents concentrate in fixed periods in the course of the year, the wek, and the day. Most accidents concentrate only cause maerial damages but sometimes there are people injured and dead. Although they are not included in traffic reports, there are many small species that are killed in our roads daily. Nowadays these problems are taken into account more seriously, with several solutions to improve traffic safety and reduce road impacts in wildlife.

© I.E.Z. FLORIÁN DE OCAMPO 

## INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad se rige por un continuo flujo de personas y mercancías de unos lugares a otros. Vivimos en la era de las comunicaciones, nos movemos más y además cada vez lo hacemos más rápido; viajamos a nuestros trabajos pudiendo residir en una ciudad y trabajar en otra, cogemos el coche los fines de semana para hacer turismo, o en verano para llegar hasta nuestro lugar de vacaciones, los bienes que consumimos llegan todos los días en grandes camiones; en definitiva, sería inconcebible comprender nuestro estilo de vida sin la extensa red de infraestructuras viarias que conecta unos territorios con otros. El parque automovilístico cada vez es más grande y además circula a una mayor velocidad por carreteras cada vez mejores y muchas veces convertidas en autovías. Pero, por otro lado y a la vez, nos exigimos a nosotros mismos que nuestras acciones tiendan a ser lo más respetuosas posibles con el medio ambiente. La sociedad en su conjunto ha adquirido en las últimas décadas una conciencia ecológica que le lleva a tratar de conservar y proteger su patrimonio natural, intentando compatibilizar la protección del medio ambiente con un desarrollo equilibrado prolongable en el tiempo y enmarcado dentro de los ciclos naturales de materia y energía. Esta sería la idea que subyace bajo el concepto de desarrollo sostenible acuñado por la entonces ministra de medio ambiente noruega Brundtland en 1987.

Es éste el marco se asienta la relación red viaria –medio ambiente, una relación recíproca en la que ambos elementos interactúan (Spellerberg 2002, Forman *et al*. 2003, Rosell *et al*. 2003). Así, las carreteras son uno de los elementos más conspicuos del territorio salpicando todos los paisajes. Estas infraestructuras ocupan una superficie de terreno pero sus efectos se manifiestan también lejos del eje de la vía (Reijnen *et al*. 1995a, 1995b, 1996, Forman & Deblinger 2000). Por ejemplo, crean un microclima en el entorno (Rosenberg *et al*. 1983), los cursos de agua que atraviesan estas rutas ven con frecuencia modificados su régimen hidrológico y su dinámica de sedimentación (Montgomery 1994), o que la sal empleada en las tareas invernales de deshielo puede provocar problemas de salinización en suelo y agua afectando a la biota (Van der Voorde *et al*. 1973, Amrheim *et al*. 1992). Sin embargo, quizás el efecto más visible sean los atropellos, sobre todo con animales de gran tamaño. El número de accidentes con mamíferos de cierto porte asciende en el mundo a varios millones por año (Conover *et al*. 1995, Groot Bruinderink & Hazebroek 1996, Romin & Bissonette 1996). Algunas estimaciones realizadas para España apuntan a diez millones de vertebrados de todo tipo atropellados en nuestras carreteras (López-Redondo 1993). Esta cifra en la actualidad es sin duda superior.

Zamora es una de las provincias españolas en la que se registra un mayor número de colisiones con fauna de gran tamaño. Aparece como la décima provincia del país con más siniestros, lista en la que aparecen cinco de las provincias de la Comunidad de Castilla y León entre las diez primeras de España (Burgos aparecería en primer lugar, León en segundo y Soria en el tercero) (DGT 2004). La provincia, al igual que prácticamente toda la comunidad, reúne una serie de características que la hacen proclive a este tipo de incidentes: cuenta con extensas zonas de vegetación natural sobre todo en la parte occidental, poblaciones considerables de las principales especies de ungulados, una densidad demográfica baja y la existencia de carreteras de intensidades de tráfico medio-alto. Además en otras zonas el incremento de la superficie de cultivos como el maíz ha agudizado el problema.

*Foto 1. Atropello de cierva en la Sierra de la Culebra.*

El presente artículo tiene por objeto el acercamiento tanto a la situación actual como a la evolución reciente de la problemática en la provincia, identificando cuáles son las especies que resultan más atropelladas, donde se ubican los puntos negros, o como varían en el espacio y en el tiempo las colisiones.

## I. METODOLOGÍA

El impacto con un animal de gran porte suele ocasionar daños serios en el vehículo o vehículos implicados, por lo que, frecuentemente, el conductor suele requerir la presencia de un agente de la autoridad en el lugar del siniestro. De esta forma, una de las fuentes de información empleadas con una mayor asiduidad en la realización de estudios sobre la mortalidad de grandes vertebrados por atropello son los partes de accidente elaborados por los miembros responsables de la vigilancia del tráfico en carretera de cada país (Hazelbrook, 1997, Seiler 2004). En el presente trabajo se han empleado los atestados levantados por los agentes de tráfico, o en ocasiones de rural, de la Guardia Civil. Las bases de datos de accidentes son transmitidas desde este organismo a la Dirección General de Tráfico (DGT) y a otras instituciones competentes en la materia como la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León o a la Unidad de Carreteras del Ministerio de Fomento dependiendo de a quién pertenezca la titularidad de la vía. También al Servicio Territorial de Medio Ambiente, encargado de aportar información necesaria en materia de seguros y pago de daños. Se han recopilado partes de accidente de las siguientes fuentes:

– Subsector de Tráfico de la Comandancia de la Guardia Civil.
– Delegación Provincial de la Dirección General de Tráfico.
– Servicios Territoriales de la Consejería de Medio Ambiente.
– Servicios Territoriales de la Consejería de Fomento.
– Unidad de Carreteras del Ministerio de Fomento.
– Observatorio de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico en Madrid.

Para cada uno de los siniestros se tiene al menos datos sobre la especie implicada, la carretera y el punto kilométrico para una ubicación inequívoca del punto donde tuvo lugar el siniestro, y la fecha y la hora en que se produjo. En el parte también se recogen tanto características del vehículo implicado como los datos personales de los conductores, elemento éste al que no se tiene acceso por confidencialidad de los datos pero que presenta escaso interés para el estudio. La mayor parte de los datos responde al período 2002 al 2006 aunque para determinadas estadísticas se dispone de información desde 1999. El número anual de siniestros se tiene desde 1996.

Con toda esta información se ha elaborado una base de datos sobre la que se ha implementado un sistema de información geográfica. A partir de ambos se han identificado: la tendencia anual, los porcentajes según la especie, la distribución mensual y horaria tanto para el total como para las principales especies, y

las distribuciones provinciales de los atropellos según especie y de los principales tramos de concentración de siniestros.

## II. RESULTADOS

En los últimos años en Zamora, al igual que ha sucedido en otras provincias castellano-leonesas, el número de accidentes de tráfico con fauna se ha incrementado de forma considerable. Se ha pasado de los apenas 50 en 1996 a los 370 en el 2006, de tal forma que en un lapso de tiempo de 11 años las colisiones se han septuplicado (*figura 1*), con una clara tendencia anual alcista de forma ininterrumpida. Esta subida se explica no sólo por el incremento del número de vehículos que circulan por las carreteras y a que éstos alcancen una mayor velocidad, sino también por el aumento experimentado por las poblaciones de ungulados silvestres en estos últimos años (Markina 1999). Dicho crecimiento atiende al progresivo abandono del medio rural con la consiguiente colonización de las tierras de labranza por la vegetación natural, y al aumento de la superficie destinada a maizales de regadío, los cuales, en una época precaria del año, sirven como refugio, fuente de alimento, o para refrescarse (Peris *et al.,* 2005).

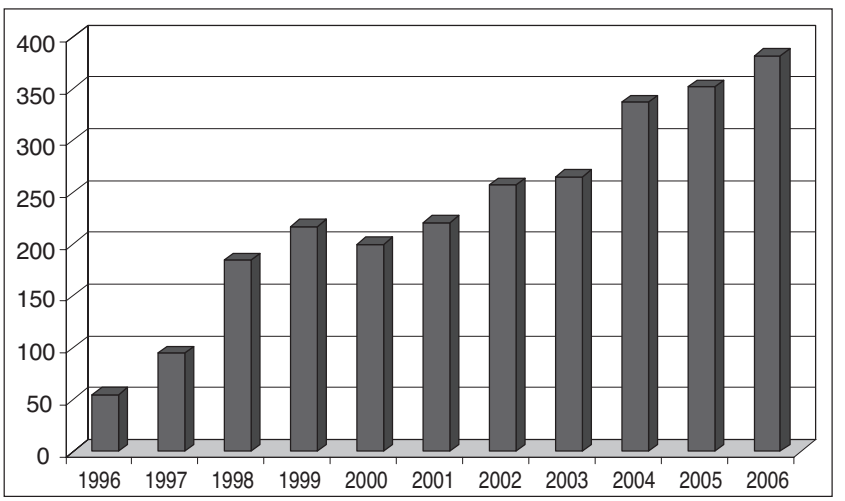


*Figura 1. Evolución del número anual de atropellos entre 1996 y 2006.*

Si se observa la evolución mensual (*figura 2*) se aprecia también el aumento continuo del número de atropellos pero, a diferencia de tendencia anual, en ésta se ven importantes variaciones estacionales que parecen repetirse en el tiempo de

forma cíclica, siempre siguiendo, en su conjunto, una evolución creciente. Parece que se tienen picos máximos en otoño y mínimos en invierno.

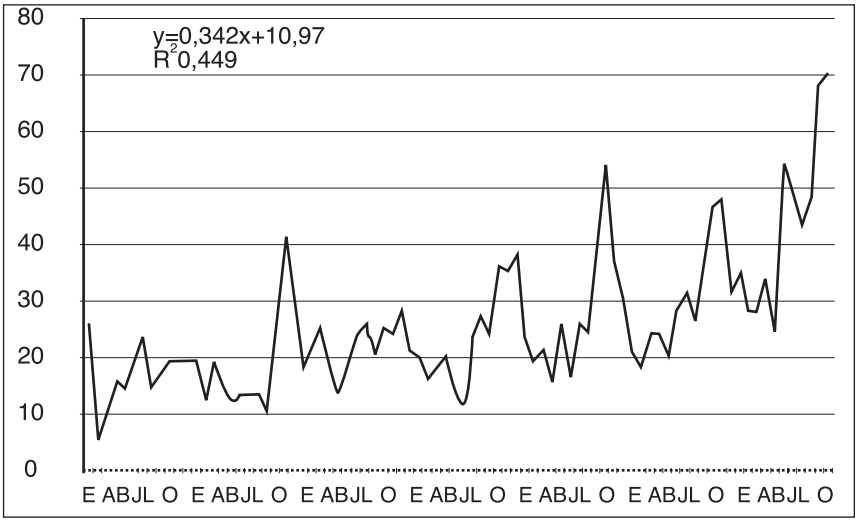


*Figura 2. Evolución del número mensual de atropellos entre el 2000 y 2006.*

El número de especies implicadas en accidentes según los partes de tráfico es de 22 (*figura 3*), 16 de ellas pertenecen al grupo de los mamíferos y 6 al de las aves. Dentro de los mamíferos 10 son silvestres y 6 domésticos, lo que resulta de interés puesto que las causas de los atropellos y las soluciones para evitarlos, como es lógico, difieren. No se incluyen en la tabla denominaciones genéricas como "ave" o similares. Para la avifauna apenas se tienen determinaciones correctas a nivel específico.

Los atropellos no se distribuyen de forma homogénea en el tiempo, sino que tienden a concentrarse en determinadas épocas del año, determinados días de la semana y en determinadas horas a lo largo del día (*figura 4*). Así, las colisiones de vehículos con animales resultan más frecuentes en los meses de otoño, desde octubre a diciembre con un máximo para el mes de noviembre. Por el contrario, para el invierno y la primavera se obtienen los valores más bajos. A lo largo de la semana los atropellos se concentran durante el fin de semana, coincidiendo con un incremento de los desplazamientos por carretera. También existen notables diferencias en cuanto a las horas del día, siendo mucho más frecuentes al atardecer y las primeras horas de la noche. En este lapso de tiempo coincide una todavía elevada intensidad de tráfico con una alta actividad de la fauna. Además, a esto se une la

pérdida de visibilidad por la falta de luz natural lo que disminuye la capacidad de reacción de los conductores ante la irrupción de un animal en la calzada. Existe un período secundario durante el amanecer que se vincularía a un incremento del tráfico en las primeras horas del día y todavía una importante actividad de muchas de las especies faunísticas implicadas.

| **Mamíferos** | | **Aves** | |
|---|---|---|---|
| *Bos taurus* | Vaca | *Athene noctua* | Mochuelo |
| *Canis familiaris* | Perro | *Anas platyrrynchos* | Azulón |
| *Canis lupus* | Lobo | *Ciconia ciconia* | Cigüeña |
| *Capra domestica* | Cabra | *Otis tarda* | Avutarda |
| *Capreolus capreolus* | Corzo | *Alectoris rufa* | Perdiz |
| *Cervus elaphus* | Ciervo | | |
| *Cuniculus ornitolagus* | Conejo | | |
| *Equus equinus* | Caballo | | |
| *Felis silvestris* | Gato montés | | |
| *Felis domesticus* | Gato | | |
| *Lepus granatensis* | Liebre | | |
| *Lutra lutra* | Nutria | | |
| *Meles meles* | Tejón | | |
| *Ovis familiaris* | Oveja | | |
| *Sus scrofa* | Jabalí | | |
| *Vulpes vulpes* | Zorro | | |

*Figura 3. Listado de las especies recogidas en partes de accidente en la Provincia de Zamora.*

Zamora, al igual que otras provincias castellano-leonesas como Palencia y Soria, posee registros de los tres artiodáctilos silvestres más comunes, jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*) y ciervo (*Cervus elaphus*) (*figura 5*). El jabalí es la especie más atropellada, siendo el protagonista del 38% de los accidentes. Le siguen el corzo y el ciervo con 15% y un 8% del total respectivamente. Entre la fauna doméstica destaca el perro, que responde al 23% de los partes de accidente

con animales implicados. En menor proporción pero también presentes en los registros tenemos, entre la fauna silvestre, al zorro (*Vulpes vulpes*) con un 5%, y entre la doméstica al ganado ovino con un 3%, al vacuno con un 2% y al equino con un 1%. El resto de especies supondrían un total del 5% y no se conoce el animal implicado en un 0,3% de los casos.

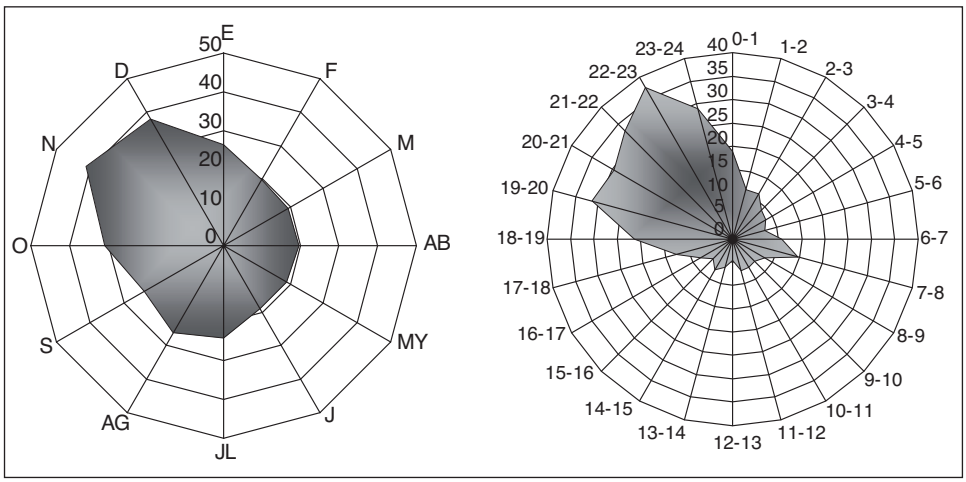


*Figura 4. Distribución del número de atropellos según el mes del año y de la hora del día.*

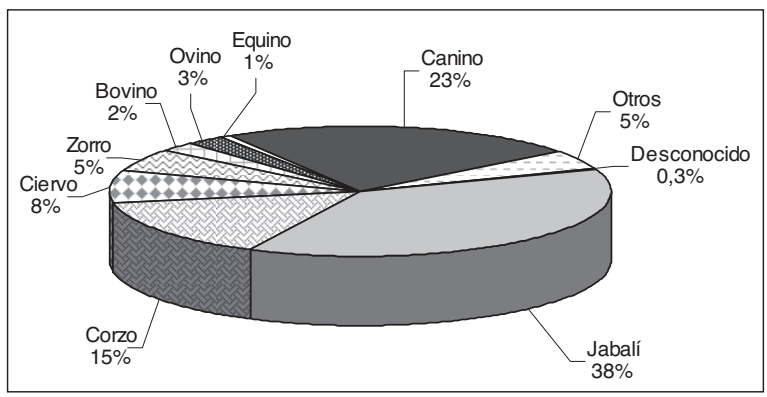


*Figura 5. Distribución porcentual de los atropellos según especie.*

Como es lógico pensar, estos datos se encuentran sesgados por el tamaño corporal del animal ya que, a medida que disminuye éste, lo hacen también los daños provocados en el vehículo y por tanto la probabilidad de quedar registrado en un parte de accidente. Así, por ejemplo, el número de zorros atropellados anualmente en las carreteras provinciales es muy superior al mostrado en las estadísticas puesto que, al ser una especie de pequeño porte, sus atropellos apenas tienen consecuencias sobre el vehículo implicado. Además, estas cifras deben ser tomadas como un mínimo debido a que, más allá de episodios puntuales de picaresca para el cobro de seguros, en ocasiones el conductor implicado por diferentes motivos no da parte a las autoridades competentes y no queda registrado el accidente en las estadísticas de tráfico. Para las especies de mayor masa corporal se estima que el número real de atropellos es un 30% superior.

Hay datos puntuales de otras especies características de la fauna zamorana como el lobo *(Canis lupus)*. También colisiones con avifauna de gran porte, en especial aquellas especies de gran tamaño que suelen alimentarse de los cadáveres de animales atropellados con anterioridad y que, al acudir a la calzada tras este reclamo, resultan víctimas del tráfico. Para este grupo faunístico los partes de tráfico presentan una fiabilidad baja a la hora de identificar correctamente la especie implicada. En la mayoría de los casos se citan bajo la denominación genérica de "ave" o "águila" cuando normalmente se trata de milanos, ratoneros o cernícalos. También rapaces nocturnas.

Los atropellos de las cuatro especies principales de fauna silvestre han experimentado en los últimos años un constante incremento (*figura 6*). En esta subida destaca el caso del jabalí que ha pasado de 75 en el 2000 a 180 en el año 2006 lo que supone 2,4 veces más. Las cifras para el corzo han variado desde los 38 hasta los 71, un crecimiento del 86%. El ciervo desde las 19 a las 42 colisiones, un 121% más. El zorro ha pasado de 12 en el año 2000 a 19 en el año 2006, un 58% de incremento.

Si el número de atropellos no es constante a lo largo del año, con variaciones de una época a otra, tampoco lo es considerando las diferentes especies por separado. De este modo, para las tres especies silvestres (*figura nº 7*) se tienen picos anuales en los que tiene lugar una buena parte del total de colisiones. Estos períodos varían de una especie a otra. Así, los accidentes con jabalíes tienden a producirse en los meses de otoño, con un máximo para los meses de noviembre (17,8%) y diciembre (16,8%), ligados a la época de celo y de la disgregación social de las piaras. Los atropellos de corzo tienen su máximo en verano, especialmente en julio (18,1%), vinculados también a la época de celo de la especie. Se tiene un segundo máximo relativo en mayo (10,6%), momento de la ladra. Para el ciervo la mayor proporción de colisiones tiene lugar a finales de verano y durante el otoño, con máximos en

agosto (13,3%) y diciembre (13,3%), relacionados con la berrea y el período de caza. Los valores más bajos para las tres especies se obtienen para el invierno y los primeros meses del verano (para el jabalí se tiene en febrero, un 5,4%; para el corzo en enero, un 3,4%; y para el ciervo en marzo, un 3,8%).

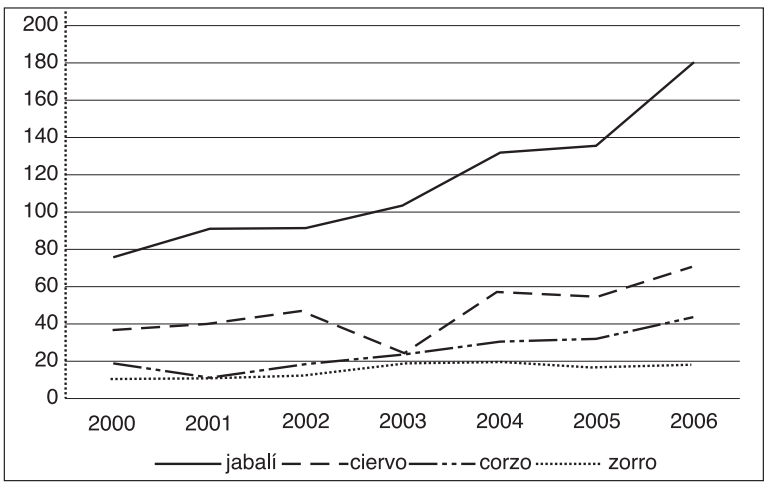


*Figura 6. Evolución de los atropellos de las cuatro especies silvestres más atropelladas entre el 2000 y 2006.*

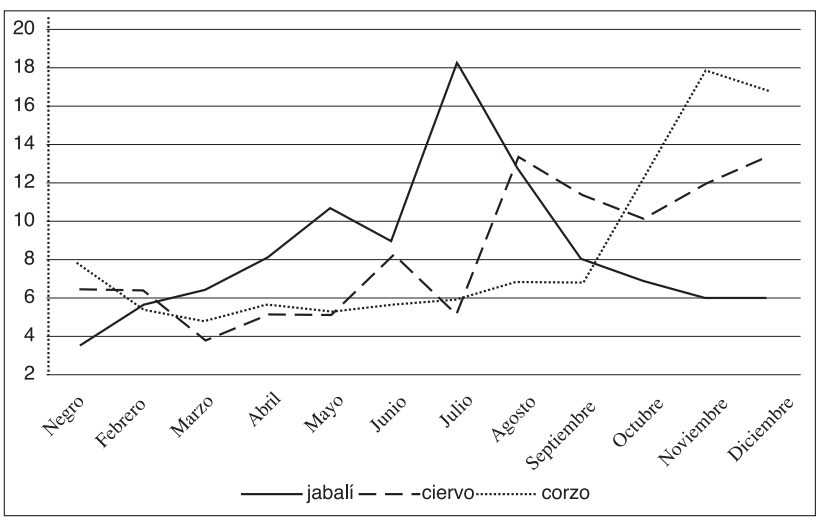


*Figura 7. Porcentaje medio mensual de los atropellos de jabalí, corzo y ciervo.*

La propia heterogeneidad de la provincia explica la distribución espacial de los atropellos, más numerosos en el cuadrante noroccidental por la mayor presencia de masas forestales y de vegetación natural. Además en esta zona, Aliste, Carballeda y Sanabria, se producen colisiones con las tres grandes especies cinegéticas: jabalí, corzo y ciervo. En el resto de la provincia se tienen colisiones con jabalí y datos puntuales de corzo, estando el ciervo restringido a la zona anteriormente citada. Los atropellos se vinculan a diferentes hábitats dependiendo de la parte de la provincia donde nos encontremos: en el noroeste a las masas de pinar en la Culebra y a los robledales de Sanabria; en Sayago a los paisajes en mosaico, los bosquetes de melojo o encina, o las zonas adehesadas; en el este a los bosques isla de encinas o pinos y a los maizales de la vega del Duero.

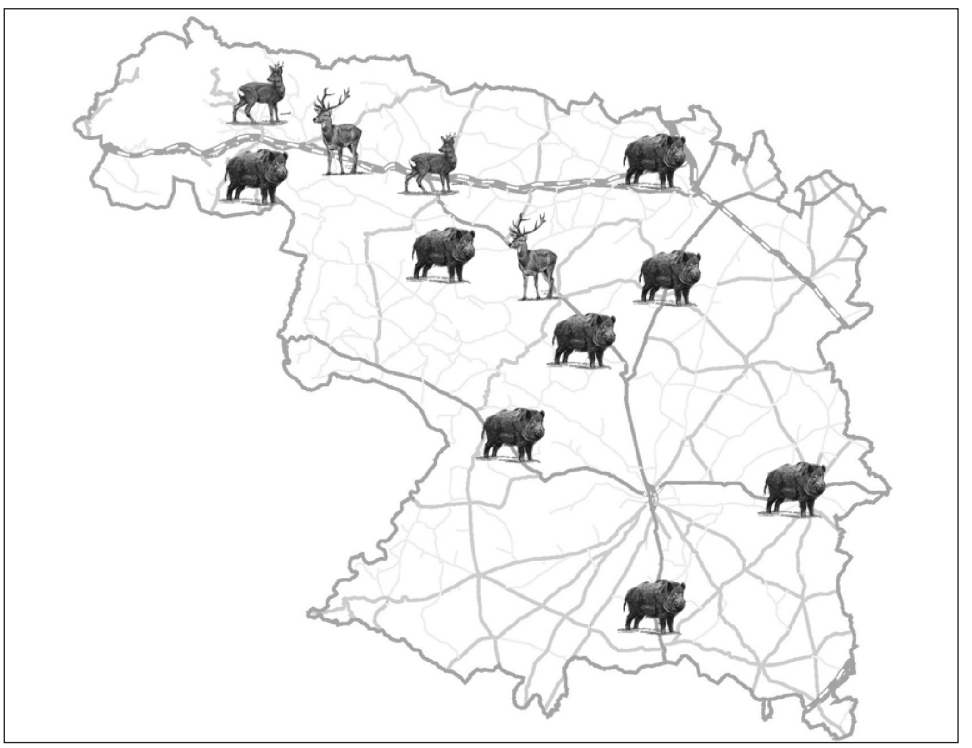

*Figura 8. Mapa de la distribución de los atropellos de las principales especies implicadas.*

Los puntos negros, entendiendo por tal aquel tramo de la red viaria donde se produce una concentración de los atropellos en comparación con otros tramos del entorno, se vinculan a las principales vías de comunicación (*figura 9*) puesto que

en ellas las densidades de tráfico y las velocidades a las que circulan los vehículos son mayores. En la red de carreteras de la Provincia de Zamora se tienen puntos negros en la N-631, quizás la vía más problemática en esta cuestión, y que posee cuatro tramos de altas siniestralidad (en el término municipal de Perilla de Castro con implicación de jabalí, ciervo y zorro, en Ferreras de Abajo con jabalí y ciervo, y dos en Otero de Bodas con jabalí, corzo y ciervo); también la N-525 (en Cernadilla con corzo, jabalí y ciervo, y en Palacios de Sanabria donde además de estas tres se atropellan también zorros y perros); en la N-122 (en el término municipal de Zamora con jabalí, corzo, perro y ganado bovino, y en Toro a la altura de Montelarreina donde las colisiones se producen con jabalíes y zorros principalmente; la N-631 (entre Corrales y el Cubo del Vino con jabalí y ganado bovino); la ZA-104, la carretera del Lago de Sanabria (entre los términos de Puebla de Sanabria y Robleda-Cervantes con corzo y jabalí); y la ZAP-1511 (dentro del término de Benavente también con corzo y jabalí).

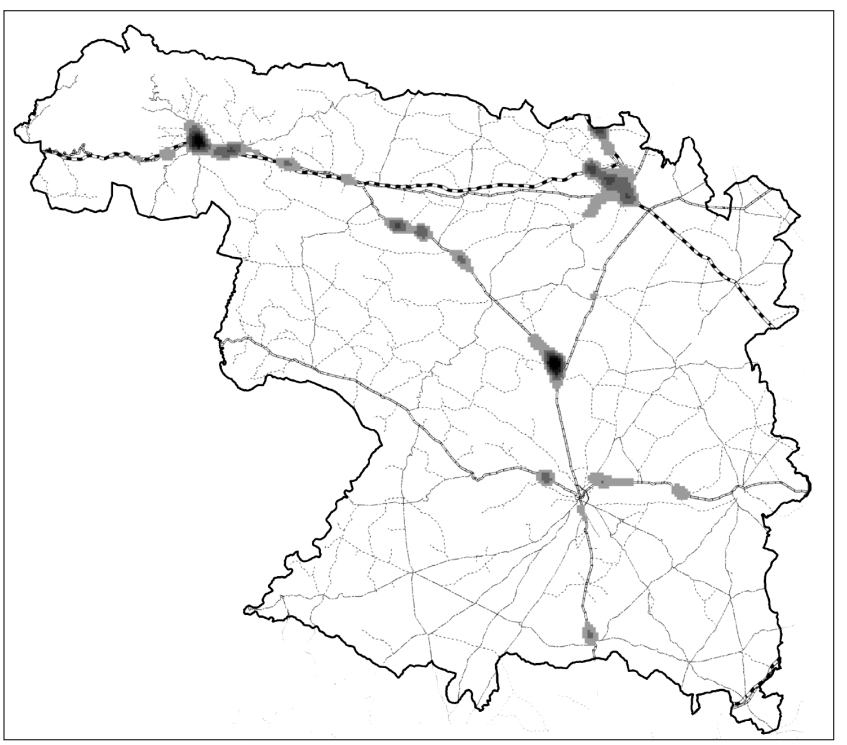

*Figura 9. Mapa de los puntos negros de atropellos de fauna en las carreteras de la Provincia de Zamora.*

En relación a los daños ocasionados, la mayor parte de colisiones con fauna "sólo" producen daños materiales en el vehículo siniestrado, pero también en un bajo porcentaje de los casos hay heridos o víctimas mortales. En la mayor parte de las veces éstos se ocasionan no por el choque con el animal, sino por la realización de una violenta maniobra evasiva para evitar la colisión, lo que provoca la salida del vehículo de la calzada. Para determinadas especies, las de mayor porte, los choques resultan especialmente peligrosos; por ejemplo el ganado bovino. Los daños materiales medios varían de una especie a otra en relación a su porte y a sus características anatómicas, siendo mayores, en el caso de especies silvestres, para el ciervo seguido del jabalí y, ya más distanciado, el corzo. En Zamora, en el período comprendido entre el 2000 y el 2006 se han contabilizado 2 fallecidos, 19 heridos graves y 65 heridos leves.

## III. DISCUSIÓN

Los accidentes de tráfico debido a la irrupción de animales de gran porte en la calzada han experimento un constante crecimiento en el último decenio, lo que supone una seria amenaza para la seguridad vial. Por este motivo resulta preciso tomar conciencia del problema y buscar opciones tanto ambiental como socioeconómicamente óptimas para disminuir las cifras de siniestralidad. Aunque las colisiones más graves se produzcan con especies no amenazadas para las cuales las bajas por atropello no ponen en riesgo la viabilidad poblacional a largo plazo, estos sucesos, en las áreas donde se concentran, suponen un serio foco de conflictos entre el hombre y la fauna. Así, el problema supera el campo de la seguridad vial y se convierte en un conflicto social y ambiental. De hecho, en varios municipios zamoranos se han realizado manifestaciones para exigir a la administración que tome las medidas oportunas en esta materia. Si la situación se prolonga en el tiempo, incluso va a más como hemos visto, puede surgir un malestar hacia la fauna por parte de la población local que se ve como la única que sufre los efectos negativos de la presencia de densidades altas de ungulados y que puede derivar en sucesos más graves como un incremento de la caza furtiva o los incendios provocados (Colino 2007). La coexistencia entre fauna y hombre, mantenida a lo largo de los siglos en esta tierra, pasa por reducir en la medida de lo posible los impactos que uno provoca sobre el otro.

La legislación en esta materia ha variado recientemente. Con anterioridad a la entrada de la reglamentación vigente, eran los dueños del coto o la propia administración en el caso de espacios protegidos quienes se encargaban de los costes de reparación del vehículo siniestrado. Esto ha supuesto una enorme carga económica para algunos cotos cercanos a carreteras de cierta entidad, en aquellos tramos

donde se detecta una elevada concentración de atropellos. Los responsables de los mismos han contratado seguros y han recibido ayuda de la administración autonómica, pero el incremento de las colisiones ha dificultado la continuidad de muchos territorios cinegéticos, viéndose incapaces para correr con los gastos e incluso encontrar una compañía de seguros que les hiciera una póliza. La modificación de la legislación hace que en la actualidad la responsabilidad pueda recaer sobre el conductor si no respeta las normas de circulación, los titulares de las vías si no informan del riesgo, o de los cotos y/o administración si no se cumple ninguna de las premisas anteriores.

*Milano atropellado en una carretera de Sayago.*

Pero no sólo deben considerarse los atropellos de grandes vertebrados, sino también los de otros grupos faunísticos de menor tamaño (PMVC 2003) que, aunque no suponen una amenaza para la seguridad vial, desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas y pueden ver disminuidas sus poblaciones por este hecho. Así, se considerada que los atropellos han superado a la caza como principal causa de mortalidad por causas antropogénicas (Hodson 1962, Forman & Alexander 1998). Un grupo especialmente vulnerable es el de los anfibios, en especial el sapo común *(Bufo bufo)*, el sapo corredor *(Ephidalea calamita)*, el sapo de espuelas *(Pelobates*

*cultripes)*, las dos especies de sapos parteros (*Alytes cisternasii* y *Alytes obstetricans*), la salamandra *(Salamandra salamandra)*, el tritón jaspeado *(Triturus marmoratus)*, el tritón ibérico *(Lissotriton boscai)* y el gallipato *(Pleurodeles waltl)*. Todas las primaveras, en las noches lluviosas y de temperaturas templadas, realizan su migración hasta los puntos de agua donde se reproducen, teniendo que atravesar, en ocasiones, carreteras. Los reptiles también son víctima frecuente del asfalto puesto que éste, en verano, absorbe más radiación y se calienta más que el entorno por lo que numerosos reptiles acuden allí a termorregularse. Resulta habitual ver en sobre la calzada serpientes como la culebra bastarda *(Malpolon monspessulanus)*, la culebra de escalera *(Elaphe scalaris)*, alguna víbora, o el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*). Las aves, sobre todo paseriformes, resultan atropelladas con frecuencia: el gorrión *(Passer domesticus)*, el petirrojo *(Erithacus rubecula)*, el papamoscas cerrojillo *(Ficedula hypoleuca).* Del mismo modo las rapaces diurnas, como los milanos *(Milvus milvus* y *Milvus migrans)* o el ratonero *(Buteo buteo)*, que se agolpan en las proximidades de la carretera en busca de animales atropellados y al tratar de cogerlos para alimentarse acaban siendo ellos también víctimas del tráfico. También las nocturnas, en especial la lechuza *(Tyto alba)* o el mochuelo *(Athene noctua)*.

Pero no son los atropellos el único impacto negativo de las infraestructuras lineales sobre la fauna (Trombulak & Frissell, 2000). Más preocupante, sobre todo a largo plazo, aunque menos visible y más difícilmente cuantificable, es la fragmentación del hábitat. Las carreteras, al igual que otras construcciones humanas dificultan los desplazamientos de la fauna, impidiendo en ocasiones el acceso a recursos o hábitats empleados y, por tanto, potenciando el efecto barrera. Pero además, las carreteras favorecen la dispersión de especies exóticas y generalistas; ocasionan cambios en la hidrodinámica de ríos y arroyos que afectan a la fauna acuática; y generan molestias ya sea por ruido, luces, vibraciones o contaminación lo que provoca una disminución del número de especies y de la densidad de individuos en una franja continua en torno al eje de la vía (Forman & Alexander, 1998).

Cada vez se tienen en mayor consideración todos estos impactos en el diseño y construcción de las nuevas infraestructuras tanto viarias como ferroviarias. Así, en el diseño previo se busca la opción ambiental óptima entre varias. Para evitar las colisiones se puede impedir el acceso de los animales a la calzada mediante un vallado perimetral cuyas características varían dependiendo del grupo faunístico o especie al que vayan destinados. La desfragmentación del hábitat se intenta lograr mediante la incorporación de pasos de fauna, específicos o multifuncionales, inferiores o superiores, cuya ubicación y dimensiones resultan esenciales para que sean eficaces (Suárez, 1995, Finder *et al.* 1999, Seiler 2004, 2005, Ramp, 2005). Para reducir las molestias por ruido o luces y disminuir también los atropellos de avifauna puede optarse por la instalación de pantallas, opacas elaboradas con distintos

materiales, o naturales mediante vegetación densa. Sin embargo, aun faltan muchos pasos por dar, en especial en la planificación de la red de infraestructuras a escala regional en relación al mantenimiento de unos corredores definidos previamente cuya conectividad esta red debe respetar.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de: los agentes del Subsector de Tráfico de la Comandancia de la Guardia Civil de Zamora, Fernando Vicente (investigador de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico de Zamora), los Servicios Territoriales en Zamora de las Consejerías de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, la Unidad Provincial de Carreteras del Ministerio de Fomento, y el Observatorio de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico en Madrid.

## BIBLIOGRAFÍA

AMRHEIN C., STRONG J.E., MOSHER P.A. 1992. Effect of deicing salts on metal and organic matter-mobilization in roadside soils. *Environ Sci. Technol.* 26: 703-709.

COLINO V. 2007. *La problemática de los accidentes de tráfico con fauna en la red viaria de Castilla y León.* Tesis de grado. Universidad de Salamanca.

CONOVER M.R., PITT W.C., KESSLER K.K., DUBOW T.J., SANBORN W.A. 1995. Review of human injuries, illnesses and economic losses caused by wildlife in the United States. *Wildl. Soc. Bull.* 23: 407-414.

D.G.T. 2004. *Informe sobre los accidentes producidos por la presencia de animales en la calzada. Observatorio Nacional de Seguridad Vial.*

FINDER A, ROSEBERRY JL, WOOLF A. 1999. Site and landscape conditions at white-tailed deer/vehicle collision locations in Illinois. *Land Urban Plann.* 44: 77-85.

FORMAN R.T.T., ALEXANDER L.E. 1998. Roads and their Major Ecological Effects. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207-231.

FORMAN R.T.T., DEBLINGER R.D. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. *Conserv. Biol.* 14: 36-46.

FORMAN R.T.T., SPERLING D., BISSONETTE J.A., CLEVENGER A.P., CUTSHALL C.D., DALE V.H., FAHRIG L., FRANCE R., GOLDMAN C.R., HEANUE K., JONES J.A., SWANSON FJ, TURRENTINE T, WINTER TC. 2003. *Road ecology-Science and Solutions.* Island Press, Washington.

GROOT BRUINDERINK G.W.T.A., HAZEBROEK E. 1996. Ungulate traffic collisions in Europe. *Conserv. Biol.* 10: 1059-1067.

HODSON N.L. 1962. Some notes on the causes of bird road casualties. *Bird Study.* 9: 168-173.

LÓPEZ REDONDO J. 1993. Metodología y resultados del proyecto de seguimiento de la mortalidadde vertebrados en carreteras (PMVC/CODA). En: *II Simposio Nacional sobre Carreteras y Medio Ambiente*. Asociación Técnica de Carreteras, Madrid. pp. 319-334.

MARKINA F.A. 1999. Accidentes de carretera con ungulados cinegéticos en el territorio histórico de Álava. En: *Fauna y Carreteras.* Asociación Técnica de Carreteras, Madrid. pp. 129-138.

MONTGOMERY D.R. 1994. Road Surface Drainage, Channel Initiation, and Slope Instabiity. *WaterResources Research.* 30: 1925-1932.

PERIS S., BAQUEDANO R., SÁNCHEZ A., PESCADOR M. 2005. Mortalidad del jabalí (Sus scrofa) en carreteras de la provincia de Salamanca (NO de España): ¿Influencia de su comportamiento social? *Galemys*. 17: 13-23.

PMVC. 2003. Mortalidad de vertebrados en carreteras. Proyecto provisional de seguimiento de la mortalidad de vertebrados en carreteras. *Documentos Técnicos de Conservación*. SCV, 4.

RAMP D., CALDWELL J., EDWARDS K., WARTON D., CROFT D. 2005. Modelling of wildlife fatality hotspots along the Snowy Mountains Highway in New South Wales, Australia. *Biol. Conserv*. 126: 474-490.

REIJNEN MJSM, VEENBAAS G, FOPPEN R.P.B. 1995b. *Predicting the Effects of Motorway Traffic on Breeding Bird Populations*. DLO Inst. For. Nat. Res., Ministry Transp. Public Works, Delft, The Netherlands.

REIJNEN R., FOPPEN R., MEEUWSEN H. 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biol. Conserv*. 75: 255-260.

REIJNEN R., FOPPEN R., TER BRAAK C., THISSEN J. 1995a. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *J. Appl Ecol*. 32: 187-202.

ROMIN L.A., BISSONETTE J.A. 1996. Deer-vehicle collisions: status of state monitoring activities and mitigation efforts. *Wildl Soc Bull*. 24: 276–283.

ROSELL C., ÁLVAREZ G., CAHILL S., CAMPENY R., RODRÍGUEZ A., SEILER A. 2003. COST 341: La Fragmentación del Hábitat en relación con las Infraestructuras de Transporte en España. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. *Serie Parques Nacionales*. 349 pp.

ROSENBERG N.J., BLAD B.L., VERMA S.B. 1983. *Microclimate. The biological environment*. John Wiley & Sons. New York.

SEILER A. 2004. Trends and spatial pattern in ungulate-vehicle collisions in Sweden. *Wildl. Biol*. 10: 301-313.

SEILER A. 2005. Predicting locations of moose-vehicle collisions in Sweden. *J Appl. Ecol*. 22: 371-382.

SPELLERBERG I.F. 2002. Ecological effects of roads. *Land Reconstruction and Management Series. Science Publishers,* Enfield, UK.

SUÁREZ, F. 1995. El efecto barrera en Vertebrados. Medidas correctoras en las vías de comunicación. CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas). *Serie Monografías*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.

TROMBULAK S.C., FRISSELL C.A. 2000. Review of ecological effects on roads on terrestrial and aquatic communities. *Conserv. Biol*. 14: 18-30.

VAN DER VOORDE H., NUS M., VAN DUCK, J.H. 1973. Effects of road salt in winter. *Environ Pollut*. 5: 213-218.

DIPUTACIÓN DE ZAMORA

iez FLORIAN DE OCAMPO