

## **MORTALIDAD DEL JABALÍ (*Sus scrofa*) EN CARRETERAS DE LA PROVINCIA DE SALAMANCA (NO DE ESPAÑA): ¿INFLUENCIA DE SU COMPORTAMIENTO SOCIAL?**

SALVADOR PERIS \*, RAQUEL BAQUEDANO, ARANCHA SÁNCHEZ Y MOISÉS PESCADOR

Dpto. Zoología, Fac. Biología, Universidad de Salamanca, 37071 Salamanca. \*(peris@usal.es)

### **RESUMEN**

El Jabalí (*Sus scrofa*), es el ungulado silvestre de mayor incidencia en las carreteras de la provincia de Salamanca, soportando el 33,5% del total de atropellos sobre mamíferos de talla mediana-grande. Hay un incremento anual en el número de atropellos en los últimos años, paralelo al del incremento en el número de animales abatidos en jornadas de caza durante los años 1997-2002. Las colisiones se dan fundamentalmente en los meses de septiembre a noviembre inclusive, coincidiendo con la disgregación social de las piaras; entre las 18.00 h – 01.00 h- con un máximo a las 22.00 h – horas de mayor actividad de los animales jóvenes- y los domingos (23,86% de las incidencias), día con mayor tráfico de vehículos. Los atropellos apenas supondrían el 0,8% de la mortalidad en la población estimada, mientras la caza produce un mínimo del 30%. En paisajes adhesados con encinares y zonas agrícolas, se producen el 75,7% de las colisiones.

Palabras clave: caza, meseta norte, mortalidad en carretera, paisaje, *Sus scrofa*.

### **ABSTRACT**

*Road mortality of wild boar (Sus scrofa) in salamanca province (NW Spain).  
Influence of its social behaviour?*

With 33.5% of the total road collisions, the Wild Boar (*Sus scrofa*) is the wild ungulate species more frequently killed on the Salamanca province (northern Spanish plateau). An increase in road killings, as well as in hunting bags of the species, is showed during the years 1997-2002. Collisions are produced mainly from September to November, in coincidence with autumn outbreak of the family groups-, most of them are taken along 18.00 h - 01.00 h- with a peak at the 22.00 h- time where most of the young animals are active, and on Sundays (23.86% of accidents). According to estimated wild boar population in the region, road mortality accounts to only to 0.8%, whereas hunting made up to 30%. Croplands and pasture grasslands with evergreen oaks, are the main landscapes where most of the crashes were given (75.7%).

Key words: hunting, landscape, mortality, northern Spanish plateau, road, *Sus scrofa*.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los parámetros más obvios en investigaciones de la “ecología de la carretera” es el impacto negativo sobre las poblaciones de vertebrados silvestres, debido a las colisiones de éstos con automóviles. De hecho, en los últimos 35-40 años, los atropellos sobre mamíferos silvestres podrían superar la mortalidad producida por las actividades cinegéticas (Forman y Alexander 1998, Hodson 1962) y para especies concretas de vertebrados, la carretera es el principal factor de mortalidad (Hernández 1988, Rodríguez 2002). Por otro lado, los conteos estandarizados sobre mamíferos atropellados, se proponen como un método fiable de cara a gestionar la demografía de las especies silvestres involucradas (Goränsson y Karlsson 1979), aunque hay que contar con la propia movilidad estacional de los animales, ya que ésta puede facilitar los atropellos (Clevenger et al. 2003).

Además del interés conservacionista y científico, los atropellos sobre animales de cierta talla y peso, como son los ungulados, implican serios problemas tanto para los afectados, como para las compañías de seguros y administraciones. Así, y según informes inéditos de las consejerías de Medio Ambiente respectivas, algunas regiones como Asturias, Cantabria y en especial Castilla y León (Naves et al. 2003), tienen una alta y creciente incidencia de este tipo de atropellos.

Una de las especies silvestres de tamaño medio-grande, con mayor posibilidad de verse implicada en estas incidencias dentro de la Península Ibérica, es el jabalí (*Sus scrofa*) (PMVC 2003). La especie está bien representada en la Península Ibérica, con una expansión geográfica y poblacional desde la década de 1960 (Tellería y Sáez-Royuela 1985, Abaigar 1992, Rosell et al. 1998), aunque la especie puede sufrir oscilaciones interanuales en los medios mediterráneos (Focardi et al. 1996). No obstante, la abundancia actual de la especie en la Península, la convierte en víctima frecuente en los accidentes de carretera (Rosell et al. 2001). De hecho, es la especie más involucrada en las colisiones en el suroeste de Castilla-León con el 33,5% del total de las incidencias sobre vertebrados con un peso superior a 10-15 kg (Baquedano et al. 2004). En este trabajo, se exponen qué aspectos abióticos y bióticos influyen en los atropellos sobre la especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La provincia de Salamanca se sitúa en el centro occidental de la Península Ibérica, y tiene una superficie de 12.336 Km<sup>2</sup>. A grandes rasgos, el noreste de la región está formada por campos de cultivo cerealistas, con un incremento del re-

gadío, fundamentalmente con cultivo de maíz (*Zea mays*) en los últimos 20 años. Las dehesas de encinas (*Quercus ilex*) mezcladas con quejigo (*Quercus faginea*) son predominantes en el centro y oeste provincial, dando paso a los bosques de robles melojos (*Quercus pyrenaica*) en la zona montañosa del sur. La franja del noroeste esta formada por matorrales y cultivos mediterráneos.

El origen de la información es doble:

1. Las colisiones de automóviles y camiones con jabalíes durante 5 años (1997 al 2002, inclusive), según datos inéditos facilitados por la Dirección General de Tráfico (DGT) de la provincia de Salamanca y propios. El incremento del parque móvil ha sido facilitado por la propia DGT y la densidad promedio del tráfico rodado entre las distintas vías, se ha obtenido de los mapas de tráfico publicados por la Junta de Castilla y León (2003). La mayoría de las colisiones con jabalí se denuncian a la DGT debido a los daños ocasionados al vehículo, así como a las posibilidades de indemnización por parte de los propietarios del terreno donde se ha producido el incidente.

De cada colisión se ha anotado la estación del año, hora del día, día de la semana, tipo de carretera y paisaje circundante al atropello en un radio aproximado de 1 km.

2. El número de jabalíes cobrados en batidas concedidas en dicha región durante 4 años (1999 al 2002, inclusive), y el número de licencias de caza mayor han sido obtenidos de la Delegación Provincial de la Junta de Castilla y León.

Se ha utilizado análisis de correlación de Pearson para comparar el número de jabalíes cazados y atropellados en los años muestreados. Un análisis del Chi cuadrado, se ha empleado para comparar el porcentaje de animales atropellados con la estación y día de la semana. No se ha establecido ningún test estadístico entre hora del día y atropellos por los sesgos debidos a cambios de luz según la estacionalidad, y por el efecto sobre la luminosidad de la propia climatología local.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se observa un sostenido incremento anual en el número de jabalíes atropellados en las carreteras prospectadas (Figura 1). No obstante, esta creciente accidentalidad no debe tomarse directamente como un aumento progresivo de la abundancia de la especie, ya que el incremento del parque automovilístico – que

desde 1997 al 2002 inclusive, se ha acrecentado en 8.000 vehículos por año-, con un aumento del tráfico rodado en torno al 3% anual, también tendría su incidencia. Sin embargo, el número de animales cobrados dentro de las batidas celebradas en la provincia, mantiene también un continuo incremento interanual; siendo la correlación entre ambos parámetros –jabalíes atropellados y abatidos por caza- significativa estadísticamente (coeficiente de correlación de Pearson= 1,125,  $p>0,01$ ) (Figura 2). Este incremento en el número de jabalíes cobrados, es independiente del número de licencias de caza para la provincia, que mostró una progresiva reducción entre el 2-4% en el lustro de estudio.

TABLA 1

Número de jabalíes (*Sus scrofa*) atropellados y abatidos por caza en la provincia de Salamanca.

*Number of wild boar crashed on roads and hunted in the Spanish province of Salamanca.*

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Colisiones	8	21	17	38	50	56
Capturas	-	-	484	1083	1428	1862

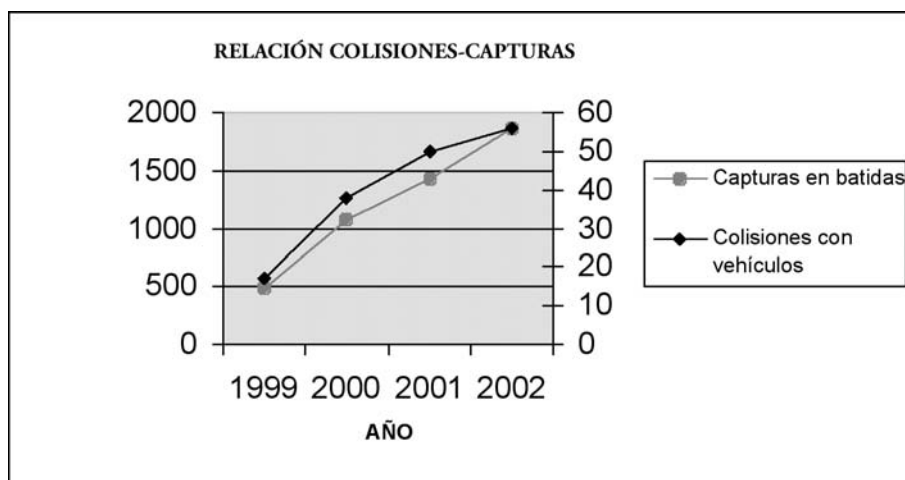


Figura 1. Relación entre atropellos y capturas cinegéticas sobre el jabalí (*Sus scrofa*) en el área de estudio.

*Relationship between wild boar dead by roads and hunting bags in the study area.*

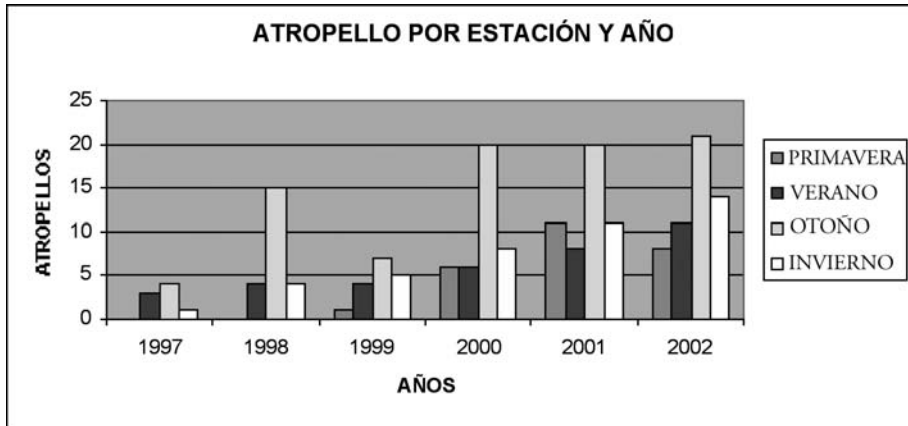


Figura 2. Número de atropellos sobre jabalí (*Sus scrofa*) según la estación del año.

*Wild boar mortality by roads according to season.*

Los meses con mayor número de colisiones son los comprendidos entre septiembre y noviembre inclusivos (Figura 2), siendo estadísticamente significativa la diferencia con respecto a las restantes estaciones del año ( $\chi^2= 45,29$ ,  $p<0,01$ ; g.l.= 3). Esta mayor tasa de atropellos otoñal coincide con la mayor población del jabalí en dichos meses, formada en su mayor parte por individuos de 4-8 meses de edad, todos ellos con pesos en torno a 25-30 kg, y provenientes de los partos de enero-abril (Mauget 1972, Sáez-Royuela y Tellería 1986) e incluso más tardíos (Rosell et al. 2001). Es de destacar que la mayor tasa de los atropellos, coincide con los meses en que los animales desarrollan menor movilidad circadiana -5,8 km de promedio contra los 8 km observados en invierno (Janeau y Spitz 1984)- lo que indicaría que las colisiones inciden particularmente sobre individuos residentes en la zona y por tanto, el número de atropellos sobre jabalí si reflejaría un índice del estatus real de sus poblaciones naturales, similar a lo que ocurre con otros mamíferos de alta tasa reproductiva como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) (Görasson y Karlsson 1979). Aunque paisaje y año climático influyen, otros autores dan para estos meses, un mayor rango de movilidad dentro de sus dominios vitales (Boitani et al. 1994), coincidente con el celo de la especie -entre los meses de septiembre a diciembre inclusive (Rosell et al. 2001)- cuando los grupos sociales son menores en número de individuos (Fernández-Llario et al. 1996). En todo caso, es factible que los atropellos pudieran tener más incidencia sobre animales jóvenes no reproductores, con horario de actividad más temprana-

no que los individuos adultos (Boitani et al. 1994). Nuestros datos son escasos para corroborar estos aspectos, pero de acuerdo a once ejemplares atropellados en dichos meses, -seis machos y cuatro hembras-, el 73% fueron ejemplares jóvenes (<25 kgs) (n = 8). Otros factores de posible implicación; como el número de vehículos y la frecuencia estacional de su uso no explicarían las mayores colisiones otoñales. De hecho, las estaciones del año con mayor afluencia de vehículos en las carreteras salmantinas y de la meseta norte (Junta de Castilla y León 2004), son precisamente los meses de primavera y verano; meses con las más bajas tasas de colisión con jabalíes.

Otro factor a considerar son los periodos hábiles de caza. La caza legal del jabalí en la región comprende desde finales de septiembre a mediados de febrero, y las colisiones son más abundantes durante la mitad de la temporada cinegética; implicando un factor de perturbación y trasiego de los animales, facilitando la invasión de la calzada con los subsiguientes atropellos; aunque como en el caso anterior, la incidencia del celo y reorganización de las piaras en esta época debe ser contemplada (Dardaillon 1988).

La actividad básicamente nocturna de la mayoría de los mamíferos silvestres, y del jabalí en particular (Lemel et al. 2003) explica el mayor número de atropellos localizados durante el crepúsculo (Aschoff 1965); en concreto entre las 18:00 h y la 01:00 h, -más temprano en invierno y más tarde en verano, con un máximo de colisiones alrededor de las 22.00 h para cualquier estación del año (Figura 3). Estos tramos horarios no tienen en el otoño un mayor tránsito de vehículos que en el resto de los meses, remarcando el sesgo de atropellos en esta estación.

El día de la semana con mayor número de atropellos es el domingo, con el 23,86% del total de colisiones (Figura 4), siendo estadísticamente significativo dicho día ( $\chi^2 = 18,31$ ,  $p < 0,01$ ; g. l. = 6). Sin duda, los domingos suelen haber un mayor volumen de tráfico y de personas en campo, aunque también es un día hábil de caza en los meses otoño-invernales; con el problema ya comentado de tensión para los animales. Por el contrario, el jueves, otro día legal de caza, pero de menor actividad al ser laborable, apenas acumula el 9% de las colisiones.

Las carreteras locales, que constituyen el 94% de la red provincial, son también las que registran el mayor número de atropellos (88%). Es posible que su menor volumen de tráfico, menor señalización y su escaso ruido, propicie el acercamiento de animales a ellas; lo que coincide con lo observado para otras especies de mamíferos (Clevenger et al. 2003).

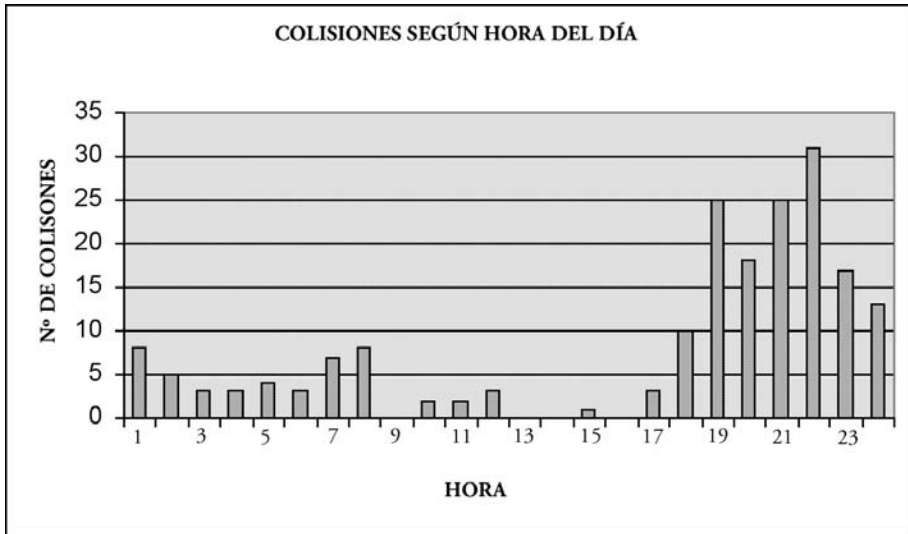


Figura 3. Atropellos sobre jabalí en atención a la hora del día.

*Crashes on wild boar according to hour of the day.*

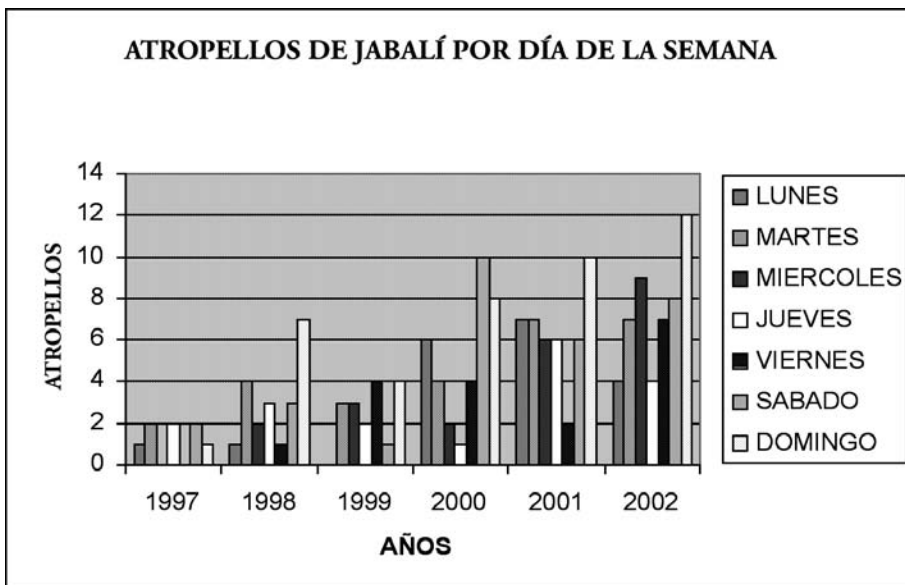


Figura 4. Atropellos sobre jabalí según día de la semana. El Domingo con un 23,86% del total de colisiones, es el día de mayor incidencia de atropellos.

*Crashes on wild boar according to day of the week. Sundays with up to 23.86% of crashes appears as the day with more incidences.*

¿Tienen los atropellos alguna incidencia real sobre las poblaciones del jabalí? en Europa, la especie muestra una reciente expansión demográfica desde la década de 1970 (Sáez-Royuela y Tellería 1986), calculada en torno al 204% en el sureste de la Península Ibérica (Tellería y Sáez-Royuela 1985). Dicho incremento vendría dado por el abandono del medio rural, el crecimiento del bosque-matorral y la elevada tasa reproductiva de la especie. En la zona de estudio, la densidad de jabalí no es especialmente alta; estimándose en 2,5 animales/100 ha (Peris et al. 1999), cifras lejanas a las densidades promedio de Cataluña, Aragón, Navarra y Extremadura; y sólo comparables en sus niveles mínimos a las cifras de Burgos y León (Rosell et al. 2001). En los últimos tres años, la cifra promedio de animales abatidos por caza legal en la provincia de Salamanca es de 1.468 ejemplares/año; lo que representa el 30% de la población estimada. Se desconoce la mortalidad natural del jabalí en la región, pero en otras regiones europeas se sitúa en torno al 30-50% (Francia, Spitz 1989) o 36-48% (Polonia, Jezierski 1977). Si estos promedios se dieran también en la zona de estudio, la población del jabalí contaría con una tasa de supervivencia anual mínima en torno al 28-30%, dado que la mortalidad promedio por atropello es de solo 48 animales/año; apenas un 0,8% de la población estimada. Por ello, y a pesar de ser una especie muy afectada por atropellos, cuyas colisiones son tema de polémica social por lo aparatoso de muchas de ellas, se corrobora la escasa importancia que tienen los atropellos para mermar sus poblaciones.

El 75,7% de las colisiones tienen lugar en los paisajes relativamente humanizados y fragmentados del noreste (Figura 5), con una densidad humana relativamente alta para la región, de 26 hab/km<sup>2</sup> contra 17 hab/km<sup>2</sup> en el resto provincial. Es también la zona con la mayor intensidad media diaria de vehículos de la provincia; entre 1.191 y 8.421, contra los 196-1.182 de intensidad diaria encontrado en los otros sectores (Junta de Castilla y León 2004). Dicho paisaje mantiene alimento potencial, como cereales, maíz, tubérculos y bellotas de encinas, siendo más escasos los atropellos en los bosques mono-específicos de robles melojos o en los matorrales cercanos a montañas; paisajes que en principio, parecerían más idóneos para la especie (Virgós 2002). Aunque esta comarca ocupa la mayor extensión relativa, el 50% aproximado de su superficie es de cultivo intensivo, con apenas refugio para el jabalí. Estos agro-sistemas son también los que mantienen más abundantes poblaciones de jabalí en otras regiones ibéricas (Herrero 2003) y tienden a colonizarse recientemente (Lerános y Castián 1996). A su vez, los medios agrarios son los paisajes que, en otros países, también ob-

tienen mayor incidencia de atropellos sobre otras especies de mamíferos, explicándose tanto por su mayor abundancia de fauna como por el mayor trasiego de tráfico (Canters 1997).

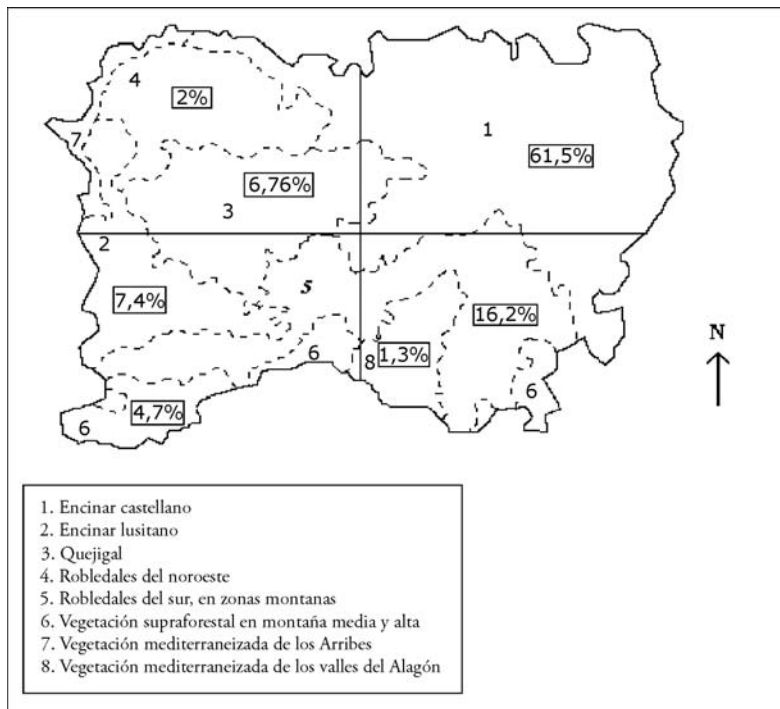


Figura 5. Porcentajes de colisiones con jabalí (*Sus scrofa*) en relación con los grandes tipos de paisaje de la provincia estudiada.

*Percentage of crashes with wild boar and principal landscapes of the study area.*

### AGRADECIMIENTOS

F. Vera (DGT) y J. C. Velasco (Junta C-L) facilitaron parte de la información aquí recogida. El estudio contó con financiación parcial de la Junta de Castilla y León- SA133/04. Las sugerencias de P. Fernández-Llario, y un revisor anónimo mejoraron una primera versión del artículo.

### REFERENCIAS

- ABAIGAR, T. (1992). Parametres de la reproduction chez le sanglier (*Sus scrofa*) dans le sud-est de la peninsule ibérique. *Mammalia*, 56 (2): 245-250.
- ASCHOFF, J. (1965). *Circadian clocks*. Amsterdam. Ed. J. Aschoff.

- BAQUEDANO, R., A. SANTOS, F. VERA Y S. PERIS (2004). Fauna involucrada en accidentes de tráfico en la provincia de Salamanca (1997-2002). *Revista Medio Ambiente en Castilla y León X*, 20: 2-6.
- BOITANI, L., L. MATTEI, D. NONIS Y F. CORSI (1994). Spatial and activity patterns of wild boar in Tuscany, Italy. *Journal of Mammalogy*, 75 (3): 600-612.
- CANTERS, K. (1997). *Habitat fragmentation and Infrastructure*. Mint. Transp. Public Works and Water Mngmt. Delft, Netherlands. 474 pp.
- CLEVENGER, A. P., B. CHRUSZCZ Y K. E. GUNSON (2003). Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*, 109: 15-26.
- DARDAILLON, M. (1988). Wild boar grouping and their seasonal changes in the Camargue, southern France. *Zeitschrift Für Säugetierkunde-International Journal of Mammalian Biology*, 53: 22-30.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P., J. CARRANZA Y S. J. HIDALGO DE TRUCIOS (1996). Social organization of the wild boar (*Sus scrofa*) in Doñana National Park. *Miscel·lània Zoològica*, 19 (2): 9-18.
- FOCARDI, S., S. TOSOS Y E. PECCHIOLI (1996). The population modelling of fallow deer and wild boar in a Mediterranean ecosystem. *Forest Ecology and Management*, 88: 7-14.
- FORMAN, R. T. Y L. E. ALEXANDER (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207-31.
- GORÁNSSON, G. Y J. KARLSSON (1979). Changes in population densities as monitored by animals killed on roads. The Use of Ecological Variables in Environmental Monitoring. *The Natural Swedish Environment. Protection Board, Report PM, 1151*: 120-125.
- HERNÁNDEZ, M. (1988). Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain. *Journal of Raptor Research*, 22: 81-84.
- HERRERO, J. (2003). *Adaptación funcional del jabalí Sus scrofa L. a un ecosistema forestal y a un sistema agarrio intensivo en Aragón*. Publicaciones Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. 159 pp.
- HODSON, N. L. (1962). Some notes on the causes of bird road casualties. *Bird Study*, 9: 168-73.
- JANEAU, G. Y F. SPITZ (1984). L'espace chez le Sanglier (*Sus scrofa scrofa* L.) occupation et mode d'utilisation. *Gibier Faune Sauvage*, 1: 73-89.
- JEZERSKI, W. (1977). Longevity and mortality rate in a population of wild boar. *Acta Theriologica*, 22: 337-348.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2003). *Mapas de Tráfico 2003 y de Velocidades. Red regional de carreteras*. Consejería de Fomento.
- LEMEL J, J. TRUVÉ Y B. SÓDERBERG (2003). Variation in ranging activity behaviour of European wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildlife Biology*, 9 (1): 29-36.

- LERÁNOZ, I. Y E. CASTIÉN (1996). Evolución de la población del jabalí (*Sus scrofa* L., 1758) en Navarra (N Península Ibérica). *Miscel.lània Zoologica*, 19 (2): 133-139.
- MAUGET, R. (1972). Observations sur la reproduction du Sanglier (*Sus scrofa* L.) a l'état sauvage. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique*, 12 (2): 195-202.
- NAVES, J., A. ORDIZ, E. GARCÍA-ALVAREZ Y C. POLLO (2003). Modelo predictivo de accidentes de tráfico con jabalíes y aplicación a la estima de efectos barrera en la autopista A-66 (Asturias-León). *Resúmenes VI Jornadas SECEM, Ciudad Real*, pp 128.
- PERIS, S., E. REYES Y L. HERNÁNDEZ (1999). *Atlas de los mamíferos silvestres de la provincia de Salamanca*. Diputación de Salamanca, Salamanca. 159 pp.
- PMVC (2003). Mortalidad de vertebrados en carreteras. Proyecto provisional de seguimiento de la mortalidad de vertebrados en carreteras (PMVC). *Documento Técnico de Conservación SCV*, 4: 350 pp.
- RODRÍGUEZ, A. (2002). *Lynx pardinus* Temmick, 1827. Pp 302-305. En: L. J. Palomo y J. Gisbert (eds). *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- ROSELL, C., M. A. CARRETERO Y E. BASSOLS (1998). Seguimiento de la evolución demográfica del jabalí (*Sus scrofa*) y efectos del incremento de la presión cinegética en el Parque Natural de la zona volcánica de la Garrotxa. *Galemys*, 10 (NE): 59-73.
- ROSELL, C., P. FERNÁNDEZ-LLARIO Y J. HERRERO (2001). El jabalí (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). *Galemys*, 13 (2): 1-25.
- SÁEZ-ROYUELA, C. Y J. L. TELLERÍA (1986). The increased population of the Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Review*, 16 (2): 97-101.
- SPITZ, F. (1989). Mortalité et dispersion chez le sanglier (*Sus scrofa*) de Camargue. *Gibier Faune Sauvage* 6: 27-42.
- TELLERÍA, J. L. Y C. SÁEZ-ROYUELA (1985). L' evolution démographique du sanglier (*Sus scrofa*) en Espagne. *Mammalia*, 49 (2): 195-202.
- VIRGÓS, E. (2002). Factors affecting wild boar (*Sus scrofa*) occurrence in highly fragmented Mediterranean landscapes. *Canadian Journal of Zoology*, 80 (3): 430-435.