

# FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL JABALÍ (*Sus scrofa* L.) EN LAS MONTAÑAS CANTÁBRICAS (ÁLAVA, NORTE DE ESPAÑA)

F. A. MARKINA<sup>1</sup>, C. SÁEZ-ROYUELA<sup>2</sup> Y R. DE GARNICA<sup>3</sup>

1. Asociación de Cotos de Caza de Álava. Vicente Aleixandre, 38 bajo. 01003 Vitoria-Gasteiz. (fmarkina@accazalava.es)
2. Servicio de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Juan de Padilla. s/n. 09006 Burgos.
3. Departamento de Biología Animal. Universidad de León. Campus de Vegazana. 24071 León. (dbargc@unileon.es)

## RESUMEN

En el presente estudio se analizan los principales parámetros reproductivos de las poblaciones silvestres de jabalí *Sus scrofa* L. con los objetivos de determinar un modelo reproductivo para la especie aplicable a toda la cornisa cantábrica. El análisis se ha fundamentado en la información obtenida durante la actividad cinegética del Territorio Histórico de Álava (Norte de España) entre los años 1990 a 1997, tanto a partir de ejemplares procedentes de esperas nocturnas estivales, como de las batidas de caza realizadas durante la temporada invernal. El estudio se basa, fundamentalmente, en la datación de la edad, mediante corte dentario y conteo de anillos de deposición del incisivo definitivo I<sub>1</sub> o por sustitución de piezas dentarias, en el caso de individuos de menor edad. En total se han analizado 673 mandíbulas de jabalíes, correspondientes a 308 machos, 346 hembras y 19 ejemplares de sexo no determinado, estimando la época de nacimiento de cada ejemplar con una aproximación de  $\pm 3$  meses (ver Markina 1998). Los resultados obtenidos nos indican que el mayor porcentaje de nacimientos en la población de jabalíes se produciría entre los meses de noviembre y abril, con un máximo situado en enero y febrero (29,5%), y un mínimo situado en el mes de septiembre, aunque se constatan partos a lo largo de todo el ciclo anual. En cuanto al período de celo, se situaría a principios del otoño con un máximo a finales de septiembre, decreciendo a medida que avanza el invierno. El tamaño de camada de la población estudiada se sitúa en  $3,86 \pm 0,22$  fetos por hembra.

Palabras clave: celo, fenología reproductiva, jabalí, montañas cantábricas, Norte de España, productividad, *Sus scrofa*.

## ABSTRACT

*Reproductive phenology of wild boar (Sus scrofa L.) in the Cantabrian Mountains (Álava, North of Spain)*

In the present studio it is analysed the main parameters of reproductions belonging to the wild boar *Sus scrofa* L., in order to determinate a model of reproduction for the specie applicable to the Cantabrian Mountains. The analysis has its base in the information obtained during the cynegetic activity in the Alava Historical Territory (North of Spain) between 1990 and 1997. It was made from both, specimens in the summer night waiting and specimens in the hunting battues during the winter season. The analysis mainly is founded in the date of the age, by means of a teeth cut and the number of deposal of the first incisor or by the substitution of teeth pieces in the case of the younger individuals. In total, it

has been analysed 673 jaws of wild boars, belonging to 308 males, 346 females and 19 exemplars with unknown sex. The birth date of each one estimated is of  $\pm 3$  months (Markina 1998). The results obtained from this studio indicate that the high percentage of births in the population of wild boars would be between November and April, with a maximum in January and in February (29,5%) and a minimum in September, though it is a fact that there are labours during the whole year. Respect to the rut, it is produced at the beginning of the autumn, with a maximum at the end of September, decreasing as the winter goes by. The mean of production of the population analysed is  $3,86 \pm 0,22$  fetuses per female.

Key words: Cantabric Mountains, North of Spain, productivity, reproductive phenology, rut, *Sus scrofa*, wild boar.

## INTRODUCCIÓN

El aumento demográfico del jabalí (*Sus scrofa* L.) en España en las últimas décadas parece incuestionable (Tellería y Sáez-Royuela 1985, Leránoz y Castián 1996, Markina 1998). Este incremento debemos de buscarlo en su historia natural referida a su particular estrategia reproductiva. El jabalí puede soportar densidades de población superiores al resto de los mamíferos de su tamaño debido a que sigue una estrategia demográfica de tipo *r*, presentando un alto potencial reproductor y permitiéndole, por tanto, una extraordinaria adaptación a las variaciones del medio (Sáez-Royuela 1987). Es pues este aspecto de su biología uno de los más importantes a la hora de comprender y predecir su evolución poblacional y adecuar una gestión de sus poblaciones acorde con la capacidad territorial económica del ecosistema. Muchos y extensos son los trabajos relativos a la reproducción de este ungulado en la Península. Cabe citar los estudios al respecto de Vericad 1983, Fernández-Llario 1996, Sáez-Royuela 1987, Abaigar 1990, Garzón 1991, Rosell 1998 y Fernández-Llario y Mateos-Quesada 1998, entre otros, basados fundamentalmente en el análisis de ejemplares muertos, si bien en el primero de ellos se mezclan datos de animales cautivos y de otros procedentes de cacerías, y en el caso de Fernández-Llario 1996 centrado en la observación de animales vivos.

En este artículo analizaremos la fenología de la reproducción en el territorio alavés (celo y nacimientos, principalmente) a través del análisis de la edad de ejemplares capturados durante la caza con el objetivo fundamental de aportar datos que nos ayuden a comprender la evolución demográfica de la población cantábrica de jabalí y adaptar, así, su aprovechamiento cinegético a su ciclo reproductor. Por otra parte, y como complemento, analizaremos los datos reproductivos obtenido a partir del examen posmortem de hembras capturadas tanto en batidas de caza como en esperas nocturnas estivales así como aquellos obtenidos tras la observación de grupos familiares en recorridos nocturnos específicos en áreas de ecotono de bosque.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### **Descripción del Área de estudio**

El Territorio Histórico de Álava se halla comprendido dentro de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Norte de España), limitando con las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, al Norte, al Este con Navarra, al Sur con la Rioja y al Oeste con la provincia de Burgos.

Cuenta con una extensión de 3.047 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente el 43,3% lo constituyen áreas forestales y de matorral aptas para el desarrollo de la especie estudiada (1.320 km<sup>2</sup>). Situado en el extremo nordeste de la Península Ibérica, constituye un lugar de transición entre los Pirineos, la Cordillera Cantábrica, la Meseta castellana y la Depresión del Ebro. A pesar de su limitada extensión, y dada su peculiar situación en una zona de transición entre el sector atlántico y el mediterráneo, presenta unas características de vegetación altamente peculiares. Además, la orientación Este-Oeste, predominante en sus cadenas montañosas, provocan una disimetría botánica notoria entre umbrías y solanas, apareciendo el hayedo de *Fagus sylvatica* y el robledal de *Quercus robur* y *Q. pyrenaica* en las laderas Norte, y encinares y carrascales de *Quercus ilex ssp. ilex* y *Q. ilex ssp. rotundifolia*, en las laderas orientadas al Sur.

### **Metodología**

Para el estudio de la fenología reproductiva del jabalí (época de partos y celo) el estudio se ha basado, fundamentalmente, en la datación de la edad de ejemplares capturados por acciones de caza, tanto en época invernal (batidas y/o monterías) como durante la primavera y el verano (esperas nocturnas). Además los datos así obtenidos se han comparado con los obtenidos mediante el examen posmortem de hembras gestantes y a través de observación de grupos familiares en diferentes épocas del año.

### **Estudio de la edad de los ejemplares abatidos por caza**

El material utilizado para el análisis de la edad (673 mandíbulas, correspondientes a 308 machos, 346 hembras y 19 ejemplares de sexo no determinado) ha sido recogido a partir de los ejemplares abatidos en el Territorio Histórico de Álava entre los años 1992 y 1997 (ver Tabla 1), tanto en esperas nocturnas autorizadas, como en batidas de caza mayor llevadas a cabo por 7 cuadrillas pertenecientes a 6 cotos privados, sobre las que se ha hecho un seguimiento exhaustivo durante 6 temporadas.

La estimación del período de nacimientos se ha efectuado separando la muestra en dos grupos diferenciados: por un lado en base a los ejemplares con edad 26 meses (n=400), etapa en la que los jabalíes adquieren la dentición definitiva, con la aparición del 3<sup>er</sup> molar (Matschke 1967, Varin 1980) y que, aun con pequeñas variaciones individuales en la sustitución, aporta unos resultados altamente

satisfactorios tomando el valor modal del rango de aparición de cada pieza; por otro, comparativamente, se ha analizado un segundo grupo hecho con los jabalíes con edad superior a 26 meses, sobre los que se ha efectuado un análisis de los anillos de cemento de la raíz de este incisivo. El hecho de esta separación viene marcado por la comprobación de que es a partir de los 26 meses de edad cuando es posible la datación de los individuos por corte dentario al deponer la primera línea en su segundo invierno de vida (ver Markina 1998).

Por tanto, los cortes dentarios para el análisis de los anillos de deposición de cemento, se han realizado sobre 186 muestras del I<sub>1</sub>, cortándose en secciones de 15µ mediante microtomo de congelación. Las secciones se tiñeron con *hematoxilina de Ehrlich* y se montaron sobre portaobjetos de forma semipermanente con glicerol (ver Klevezal y Kleinenberg 1967, Markina 1998).

TABLA 1  
Distribución temporal de los jabalíes analizados en el periodo de estudio  
*Temporary distribution of the wild boars analysed in the period of study*

Año	Nº ejemplares
1992	73
1993	69
1994	149
1995	196
1996	163
1997	23
	673

### Examen de hembras capturadas durante la actividad cinegética

Durante el periodo de estudio, se ha conseguido analizar un total de 29 hembras de jabalí preñadas y capturadas tanto en batidas invernales como en esperas nocturnas autorizadas durante la primavera y el verano de 1992, con la finalidad de calcular el tamaño medio de camada y su relación con la edad y con el peso de la hembra.

### Observaciones de ejemplares vivos

A través del examen de 13.193 partes de batida, se ha podido extraer información complementaria sobre la aparición de hembras seguidas de rayones durante las cacerías.

Además de estos datos, durante el período de estudio, se han realizado un total de 89 recorridos nocturnos desde automóvil ayudados por focos halógenos, preferentemente por zonas bajas de pastizales y cultivos de toda la provincia, y abarcando todo el ciclo anual, lo que ha supuesto un total de 155<sup>h</sup> 57' de muestreo y una suma de 1.615,93 km de distancia. Este método, si bien carece de utilidad a la hora de hallar un índice de abundancia de una población de jabalíes (Forget 1989 y 1991), sí es aplicable a la hora de estimar una tasa de reproducción efectiva y conocer el momento reproductivo (grado de adelanto o atraso de la sesión reproductora) de estos ungulados (ver Bouldoire y Vassant 1989).

Mediante ambos métodos se han contabilizado un total de 108 grupos familiares a lo largo del período de estudio.

## RESULTADOS

### **Análisis de la fenología en base a la datación de la edad**

Tomando como primera referencia la datación de los ejemplares con edad 26 meses se deduce la ocurrencia de nacimientos a lo largo de todo el año (ver Figura 1 y Tabla 2), situándose la mayoría de ellos en los meses de noviembre a mayo (83% para n=400), con el máximo en el mes de enero (15,5%).

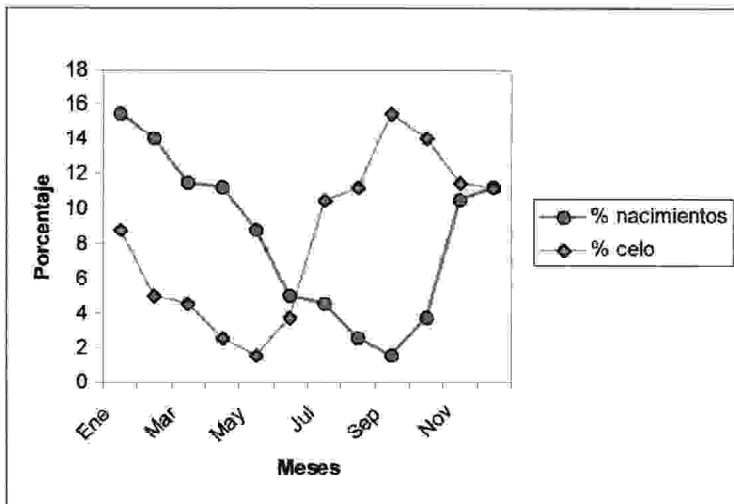


Figura 1. Período de nacimientos y ocurrencia del celo en la población de jabalí de Álava en base a la datación de edad de los individuos menores de 26 meses

Estimate of the period of births and the rut in the wild boar population of Álava based on the date of the individuals smaller than 26 months

TABLA 2

Período de nacimientos y ocurrencia del celo en la población de jabalí de Álava en base a la datación de edad de los individuos menores de 26 meses

Estimate of the period of births and the rut in the wild boar population of Álava based on the date of the individuals younger than 26 months

Mes	Nº nacimientos	% nacimientos	% celo
Ene	62	15,5	8,75
Feb	56	14	5,
Mar	46	11,5	4,5
Abr	45	11,25	2,5
May	35	8,75	1,5
Jun	20	5	3,75
Jul	18	4,5	10,5
Ago	10	2,5	11,25
Sep	6	1,5	15,5
Oct	15	3,75	14
Nov	42	10,5	11,5
Dic	45	11,25	11,25
	400	100	100

Este patrón reproductivo se mantiene si analizamos la datación de los ejemplares con edad superior a 26 meses (n=163). En este caso, y teniendo en cuenta que el error en la datación se sitúa en  $\pm 3$  meses (Markina 1998), el mayor porcentaje de nacimientos también se situaría en el período de diciembre a mayo (90,18%), aunque el máximo se desplaza ligeramente al mes de febrero. Tomando los datos por temporadas, se nota una mayor variabilidad, aunque en todos los casos el mayor porcentaje de nacimientos sucede en época otoño – invernal (ver Figura 2). Mediante prueba chi-cuadrado se ha comprobado que no existen diferencias significativas entre temporadas, salvo en el caso de las muestras recogidas en el año 1993 y que se han eliminado del tratamiento definitivo.

En cuanto al período de celo, y contando con un período de gestación medio de 120 días (Briedermann 1971, Vericad 1983, Bouldoire y Vassant 1989), este se situaría a principios del otoño, con un máximo a finales de septiembre y decreciendo a medida que avanza el invierno (ver Figura 1).

Del análisis *postmortem* de 23 hembras abatidas durante las esperas nocturnas de verano, se ha encontrado que el 30% estaban preñadas con desigual desarrollo

fetal. Este porcentaje sube al 75% si sólo se tienen en cuenta aquellas hembras susceptibles de participar en la reproducción con un peso >30 kg (Fernández-Llario y Mateos-Quesada 1998, Rosell 1998). Este hecho vendría a corroborar la ocurrencia de un pico de nacimientos a mediados del otoño (Figura 1).

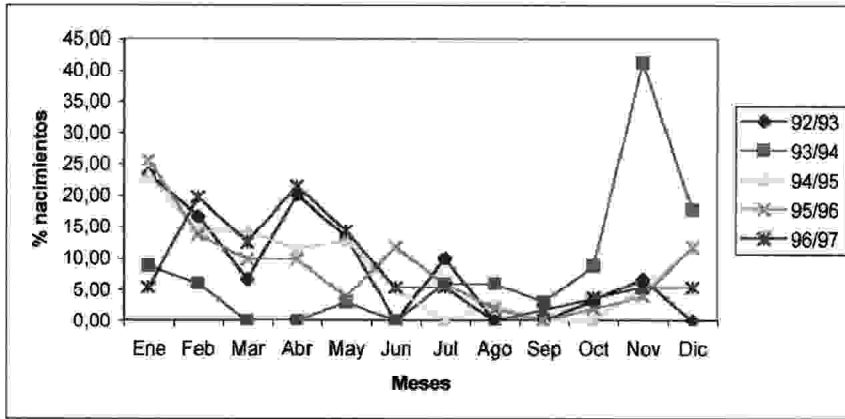


Figura 2. Fenología reproductiva del jabalí en Álava para las cinco temporadas de estudio  
 Reproductive phenology of the wild boar for the five years of study in Álava

### Éxito reproductivo

El análisis de hembras grávidas, aporta un resultado medio de tamaño de camada que se sitúa en  $3,86 \pm 0,22$  fetos por hembra ( $n=29$ ), con un máximo de 5 fetos en hembras cuyos pesos varían entre los 40 y 85 kg., existiendo una relación significativa entre el número de fetos y el peso de la hembra ( $r= 0,6983$ ;  $n= 29$ ;  $p< 0,01$ ) tal y como muestra la Figura 3. Este valor previo al nacimiento, baja a  $3,47 \pm 0,34$  rayones por hembra ( $n=53$ ) atendiendo a los resultados de observación de grupos familiares. En cuanto a las observaciones de hembras con bermejos, es decir, con ejemplares de 6-12 meses de edad, el valor obtenido es de  $2,67 \pm 0,41$  ( $n=45$ ). Estos valores indicarían una tasa de mortalidad del 30,8% en los primeros 12 meses de vida.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El fenómeno reproductivo del jabalí, a diferencia del resto de ungulados no suinos, presenta una enorme variabilidad, por lo que ha sido motivo de numerosos estudios tanto a nivel europeo como peninsular (Briedermann 1976, Aumaitre et al. 1984, Mauget 1982, Vericad 1983, Garzon 1991, Sáez-Royuela 1987, Abaigar

1990, Fernández-Llario 1996 y Rosell 1998, entre otros). En general, la mayoría de los autores coinciden en la repartición de los nacimientos en dos períodos principales: el primero en abril - mayo, en ocasiones adelantado a enero y febrero, y el segundo en agosto -septiembre (ONC 1988, Bouloire y Vassant 1989). Este registro de dos períodos no parece que implica que las hembras se reproduzcan dos veces a lo largo del año, sino que algunas jabalinas entran en un segundo período de celo si no han quedado preñadas en el primero, pues parece clara la relación peso/edad de la hembra con la capacidad de reproducción y con el tamaño de camada (Varin 1980, Mauget 1983, Kratochvíl et al. 1986). Así, parece también evidente que la disponibilidad de alimento es fundamental a la hora de establecer el ciclo anual de reproducción (Bouloire y Vassant 1989, Maillard y Fournier 2000), dándose un adelanto de la época de celo en años de buena fructificación forestal (Pepin et al. 1987, Forget 1989) o con aporte suplementario de alimento (Fernández-Llario y Mateos-Quesada 1998).

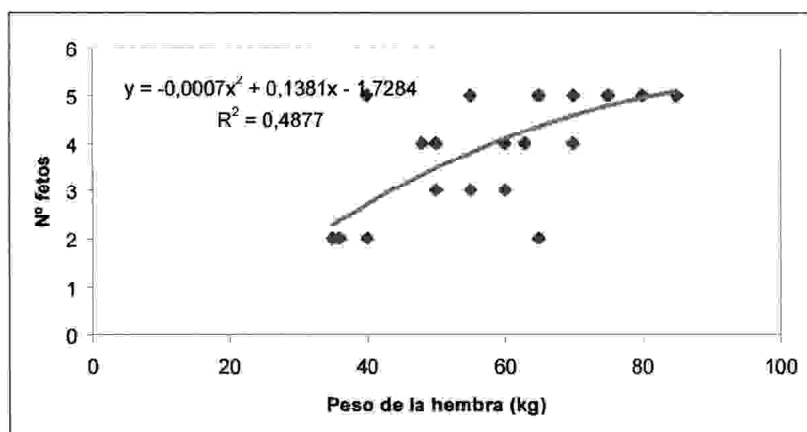


Figura 3. Relación encontrada entre el número de fetos y el peso de la hembra en el jabalí y para el Territorio histórico de Álava

Relationship between the number of foetus and the weight of the female in the wild boar for the Historical Territory of Álava

El análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo nos indican que el mayor porcentaje de nacimientos se producirían entre los meses de noviembre y abril, con un máximo situado en enero y febrero (29,5%), y un mínimo situado en el mes de septiembre, aunque se constatarían partos a lo largo de todo el ciclo anual. Si comparamos estos datos con los obtenidos a partir del examen de las hembras

con fetos, capturadas dentro del período de estudio, vemos como se constata la presencia de hembras grávidas a lo largo de todo el período de caza (desde mediados de septiembre a primeros de agosto tal y como se muestra en la Figura 4) lo que apoya los resultados fenológicos encontrados.

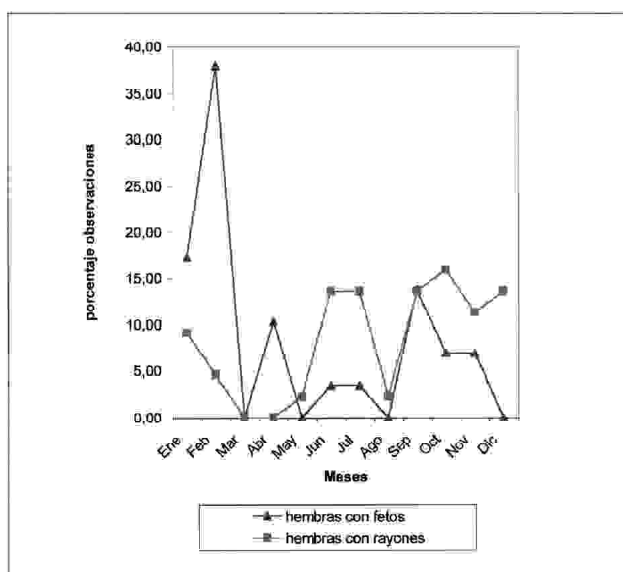


Figura 4. Fenología reproductiva del jabalí en Álava sobre la base de observaciones de hembras preñadas o acompañadas de crías

Reproductive phenology of the wild boar in Álava on the base of observations of pregnant females or females were going with young boars

En cuanto al hecho de situar el máximo período de celo a principios del otoño viene refrendado por un pico de siniestralidad con jabalíes en carretera debido al registro de una mayor movilidad los animales en esta época (Markina 1999).

Estos datos reproductivos, contrastan con los reflejados en otras poblaciones peninsulares, en las que se detecta un período de nacimientos claramente diferenciado en el mes de marzo (Sáez-Royuela 1987, Fernández-Llario 1996), ó en el mes de mayo en años de fructificación mediocre para el centro de Francia (Forget 1989). Sin embargo puede verse un cierto paralelismo con la fenología de la especie tanto en Vizcaya (Laskurain et al. 1991) como en Guipúzcoa (Biotema 1990), así como en otras áreas de transición de la cuenca mediterránea (Durio et al. 1995, Maillard y Fournier 2000) en las que la aparición de rayones es constante a lo largo de todo el año. Esto podría deberse bien a que el peso de la reproducción

depende de hembras primíparas al faltar ejemplares del resto de las clases de edad superiores y que se reproducen en cuanto alcanzan el peso necesario (ver Markina 1998), favorecido por la amortiguación de los rigores climatológicos constatada en la última década. Por otro lado, por la ubicación estratégica del Territorio Histórico de Álava en una zona de transición en la que se conjugan características ecológicas atlánticas y mediterráneas, la fragmentación del hábitat forestal y su enorme variedad específica, y la reciente introducción de cultivos como el girasol y el maíz forragero, sin duda favorecen que la producción de alimento sea escalonada y diversa. Este conjunto de factores inducirían a la población a repartir la reproducción a lo largo de todo el ciclo anual.

En lo concerniente a la capacidad reproductiva, hemos comprobado que existe una correlación positiva entre el peso de la hembra y el tamaño medio de la camada e implícitamente con la edad de la hembra (ver Pépin et al. 1987), siguiendo por tanto los mismos patrones que las poblaciones europeas. En cuanto a los valores reproductivos medios obtenidos, el referido a la etapa fetal se puede considerar bajo comparándolo con las cifras de 4,2 en la España Central (Sáez-Royuela 1987), 4,1 de Andalucía (Abaigar 1992), 3,8 de Cataluña (Rosell 1998 y de 4,6 para Francia (Mauget 1983), y que vendría explicado por el menor peso de las hembras del territorio alavés (Markina 1998). Sin embargo este fenómeno se vería compensado con el adelanto de la edad de reproducción de las hembras, tan sólo dependiente del peso, y con un ciclo dilatado a lo largo de todo el año, teniendo un reflejo claro en la evolución demográfica de la población.

## REFERENCIAS

- ABAIGAR, T. (1990). *Características biológicas y ecológicas de una población de jabalíes (Sus scrofa L.) en el SE Ibérico*. Tesis Doctoral. Univ. de Navarra.
- ABAIGAR, T. (1992). Parametres de la reproduction chez le sanglier (*Sus scrofa*) dans le sud-est de la peninsule iberique. *Mammalia*, 56 (2): 245-250.
- AUMAITRE, A., J. P. QUERE Y J. PEINIAU (1984). Influence du milieu sur le reproduction hivernale et la prolificité de la laie. En: Spitz y Pépin (eds.). *Symposium Internac. sur le sanglier*. Toulouse.
- BIOTEMA, S. L. (1990). *El jabalí (Sus scrofa) en Guipúzcoa*. Informe Técnico Diputacion Foral de Guipúzcoa. San Sebastián.
- BOULDOIRE, J. L. Y J. VASSANT (1989). *Le Sanglier*. Hatier, Faune Sauvage. París.
- BRIEDERMANN, L. (1971). Zur reproduktion des schwardwilde in der Deutschen Demokratischen Republik. *Tag. Berlin Deutsch. Akad. landwirtsch. wiss. Berlin*, 113: 169-186.
- BRIEDERMANN, L. (1976). Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665. Wildschweinmagen. *Zool. Garte N.E.*, 3 (S): 157-185.
- DURIO, P., U. GALLO, E. MACCHI Y A. PERRONE (1995). Structure and monthly birth distribution of a wild boar population living in mountainous environment. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 202-203.

- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. (1996). *Ecología del jabalí en Doñana: parámetros reproductivos e impacto ambiental*. Tesis Doctoral. Univ. de Extremadura.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. Y P. MATEOS-QUESADA (1998). Body size and reproductive parameters in the wild boar *Sus scrofa*. *Acta Theriol.*, 43: 439-444.
- FORGET, F. (1989). *Sanglier*. Inf. Technique. Chambord.
- FORGET, F. (1991). *Sanglier*. Inf. Technique. Chambord.
- GARZÓN, P. (1991). *Biología y ecología del jabalí (Sus scrofa L., 1758) en el Parque Natural de Monfragüe*. Tesis doctoral. Univ. Autónoma de Madrid.
- KLEVEZAL, G. A. Y S. E. KLEINENBERG (1967). *Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones*. Arbor-Humphrey Sc. Pub. Londres.
- KRATOCHVÍL, Z., Z. KUX Y J. PIKULA (1986). Age structure and reproduction of a population of *Sus scrofa* in Czechoslovakia. *Folia Zoologica*, 35 (4): 311-324.
- LASKURAIN, N. A., E. EGUILEOR E I. IRIZAR (1991). *El jabalí (Sus scrofa) en Bizkaia*. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao.
- LERANOV, I Y E. CASTIÉN (1996). Evolución de la población del jabalí (*Sus scrofa* L., 1756) en Navarra (N Península Ibérica). *Miscel. Zool.*, 19 (2): 133-139.
- MAILLARD, D. Y P. FOURNIER (2000). Wild boar (*Sus scrofa*) birth chronology in a Mediterranean habitat from 1989 to 1994: effect of yearly food availability. *3rd International Wild Boar Symposium*. Uppsala, Sweden. Abstracts: 12. Inédito.
- MARKINA, F. A. (1998). *Estudio de las poblaciones de corzo (Capreolus capreolus L.) y jabalí (Sus scrofa L.) y análisis de su explotación cinegética en el Territorio Histórico de Álava*. Tesis Doctoral. Univ. de León.
- MARKINA, F. A. (1999). Accidentes de carretera con Ungulados Cinegéticos en Álava. *Actas de la Jornada sobre Fauna y Carreteras*. Asoc. Tec. Carreteras. Madrid.
- MATSCHKE, G. H. (1967). Aging european wild hogs by dentition. *J. Wildl. Manage.*, 31: 109-113.
- MAUGET, R. (1982). Seasonality of reproduction in the Wild Boar. Pp. 509-526. En: *Control of Pig reproduction*. Butterworths, London.
- MAUGET, R. (1983). Observations sur le reproduction du sanglier (*Sus scrofa*) a l'etat sauvage. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 122: 195-202.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE-C.N.E.R.A. (1988). *Le Sanglier*. París.
- PÉPIN, D., F. SPITZ, G. JANEAU Y G. VALET (1987). Dynamics of reproduction and development of weight in the wild boar (*Sus scrofa*) in South-west France. *Z. Säugetierkunde*, 52: 21-30.
- ROSELL, C. (1998). *Biología i ecología del senglar (Sus scrofa L., 1758) a dues poblacions del nord-est ibèric. Aplicació a la gestió*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- SÁEZ-ROYUELA, C. (1987). *Biología y ecología del jabalí (Sus scrofa) en Castilla La Vieja*. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid.
- TELLERÍA, J. L. Y C. SÁEZ-ROYUELA (1985). L'evolution démographique du sanglier (*Sus scrofa*) en Espagne. *Mammalia*, 49 (2): 194-202
- VARIN, E. (1980). *Chevreuil, Cerf, Sanglier*. De L'Oree. Bourdeaux.
- VERICAD, J. R. (1983). Estimación de la edad fetal y periodo de concepción y parto del jabalí (*Sus scrofa*) en los Pirineos occidentales. *Actas XV Congr. Int. Fauna Cinegética y Silvestre*. Trujillo.
- VASSANT, J. (1994). Notions de base pour la gestion. Colloque de Bergerac (24). *Bull. Mens. de la O.N.C.*, 191: 48-57.