

EL JABALÍ (*Sus scrofa* LINNAEUS, 1758)

C. ROSELL^{1,2}, P. FERNÁNDEZ-LLARIO³ Y J. HERRERO⁴

1. Depto. de Biología Animal (Vertebrats). Univ. de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona
2. Minuartia, Estudis Ambientals. P. Domènech, 3, 1. 08470 Sant Celoni (Barcelona)
(crorell@minuartia.com)
3. Catedra de Biología y Etología. Fac. Veterinaria. Univ. de Extremadura. 10071 Cáceres
(pfernandez@ctv.es)
4. Dpto. de Ecología. Univ de Alcalá. 28871 Alcalá de Henares

INTRODUCCIÓN

El jabalí (*Sus scrofa* L.) -del árabe *jabal-í*, literalmente “de monte” en castellano (Cortés 1996)- representa el origen genético de los actuales cerdos domésticos y es una de las especies de mamíferos más ligadas al hombre desde tiempos prehistóricos. Hoy en día el jabalí constituye un importante recurso económico y cinegético así como una pieza clave en los numerosos ecosistemas que ocupa.

Esta importancia no se ha traducido en un profundo conocimiento de su biología y ecología y solamente en las últimas dos décadas del siglo pasado su estudio ha comenzado a aportar información verdaderamente relevante sobre distintos aspectos de su historia natural y su aplicación a la gestión (Mauget et al. 1984, Gerard et al. 1991). La aplicación de nuevas técnicas de estudio junto al creciente interés que despierta la especie ha ayudado a este desarrollo.

TAXONOMÍA

El jabalí pertenece a la Familia Suidae integrada en el Orden Artiodactyla. Las 8 especies que componen el género *Sus* se localizan principalmente en Asia (ver tabla 1), aunque el jabalí eurasiático (*Sus scrofa*) muestra una área de distribución histórica más amplia que incluye Europa y el norte de África. Se trata además de la especie más abundante, mientras que en el extremo contrario se sitúan tres especies de jabalíes críticamente amenazadas, el jabalí pigmeo (*Sus salvanius*), el jabalí de Filipinas (*Sus cebifrons*) y el jabalí de Vietnam (*Sus bucculentus*), este último probablemente extinto.

El grupo de especialistas en jabalíes y pecaríes de la Unión Mundial para la Conservación UICN, de acuerdo con Sjarmidi y Gerard (1988) y Olivier (1995), reconoce actualmente 17 subespecies de *Sus scrofa*, tres de las cuales se han citado en España. Se trata de :

- *S. s. scrofa*, con una distribución que abarca desde el centro de la Península Ibérica hasta el norte de Europa, con Polonia, República Checa, Eslovaquia, Hungría y Rumania como límites septentrionales.
- *S. s. meridionalis* localizado en Andalucía, además de las islas de Córcega y Cerdeña.
- *S. s. algira* localizado en Túnez, Argelia, Marruecos y los territorios españoles del norte de África.

TABLA 1
Distribución y estado de conservación de las especies del género *Sus* según Oliver (1995)

ESPECIES	DISTRIBUCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
<i>Sus scrofa</i>	Europa, Asia, norte de África	Distribución amplia, abundante
<i>Sus salvanius</i>	Assam, India	Críticamente amenazada
<i>Sus verrucosus</i>	Java e islas próximas	Vulnerable, amenazada
<i>Sus barbatus</i>	Malasia, Sumatra, Java, Borneo y Filipinas	Abundante en algunas áreas
<i>Sus cebifrons</i>	Filipinas	Críticamente amenazada
<i>Sus celebensis</i>	Celebes y Molucas	Rara, potencialmente amenazada
<i>Sus philippensis</i>	Filipinas	Abundante
<i>Sus bucculentus</i>	Vietnam	Probablemente extinguida

Una dificultad añadida al estudio taxonómico del jabalí es la variación de caracteres inducida por la domesticación. Según Groves (1981) la especie, cuyos primeros restos paleontológicos en Europa corresponden al Pleistoceno medio, fue objeto de tres procesos independientes de domesticación, uno de los cuales se produjo en Europa, a partir de *S. s. scrofa*, hace 8.000-9.000 años y dos más en Asia a partir de otras subespecies. Algunas formas domésticas retornaron posteriormente al estado salvaje y muestran un fenotipo intermedio entre jabalí y cerdo doméstico dando lugar a la descripción de nuevas subespecies y generando una notable confusión taxonómica. En el caso de la subespecie *S. s. meridionalis*, descrita en el sur de la Península, se mantiene abierta la polémica sobre si se trata realmente de una subespecie de jabalí europeo o si se originó a partir del retorno a la vida salvaje de alguna variedad poco modificada de cerdo doméstico (ver recopilación en Sjarmidi y Gerard 1988).

Para la diferenciación entre las variedades salvajes y las que tienen ancestros domésticos los criterios anatómicos y morfológicos no son claramente excluyentes y los criterios genotípicos tampoco constituyen una base clara. Actualmente se utilizan técnicas de análisis del polimorfismo enzimático y del ADN mitocondrial que permiten obtener resultados más concluyentes (Apollonio et al. 1988, Randi et al. 1989).

DISTRIBUCIÓN

La distribución histórica de la especie integra Europa, Asia y el norte de África, pero actualmente se encuentra también en el continente americano, Australia, Nueva Zelanda y en otras muchas islas del planeta (ver Figura 1). Su presencia en localidades alejadas de su distribución original, se debe a las introducciones que se han realizado en la mayor parte de los casos de manera voluntaria, y con frecuencia, con individuos de la variedad doméstica o resultado de cruces entre jabalíes y cerdos.

El exceso de caza, su incompatibilidad con la explotación agrícola y ganadera extensiva y la destrucción del hábitat fragmentó su área de distribución en Europa y lo exterminó en tiempos históricos en numerosas zonas como las Islas Británicas (Clutton-Brock 1996), Escandinavia (Welander 1995), partes del Norte de África como el Valle del Nilo y extensas áreas de la antigua Unión Soviética. Los cambios en el uso del territorio han permitido su expansión durante el siglo pasado y la recolonización de amplias zonas de Europa, como Finlandia, Suecia e Inglaterra y la sustitución de determinadas variedades de jabalí exterminadas por otras introducidas por el hombre o expandidas de forma natural (Erkinaro et al. 1982, Marsan et al. 1995, Goulding 2000). Siguiendo este mismo patrón, se ha producido una evidente recuperación de las poblaciones que ya estaban presentes, así destaca que lugares como Luxemburgo han pasado de registrar poco más de 200 jabalíes cazados a finales de los años 50, a los más de 3000 individuos capturados en 1995 (Schley 2000). En esta misma línea de incremento poblacional constante, resultan no menos espectaculares las cifras publicadas por los organismos oficiales franceses y que sitúan el número de jabalíes cobrados en más de 200.000 para el año 2000. Destaca también la ampliación de su límite de distribución septentrional, alcanzando una latitud próxima a 65° N a finales de la década de los setenta (Genov 1981).

En España el jabalí es una especie de amplia distribución, sometida en la actualidad a dos ritmos de crecimiento diferentes. Por una parte, encontramos un aumento constante en algunas poblaciones de la mitad norte, en donde cada año se batían los registros de la temporada pasada, dando la sensación de que el jabalí no ha alcanzado todavía su tope poblacional (Rosell 2001). Por otra parte, destaca el comportamiento de las poblaciones del cuadrante suroccidental, lugares donde la tendencia es más propia de poblaciones más maduras, con épocas de crecimientos a las que se suceden decrecimientos, sin que todavía sepamos cuáles son verdaderamente los factores naturales que marcan estas dinámicas. Así, y a modo de ejemplo, en Extremadura se ha evidenciado en la última década del siglo XX una primera fase de aumento de la población que llegó a su máximo en la temporada

cinagética 1991-92 con más de 13.500 individuos declarados, iniciándose a partir de esa fecha un declive constante que llevó a que en el periodo de caza 1997-98 el número de jabalies cobrado fuera escasamente superior a los 6.000.

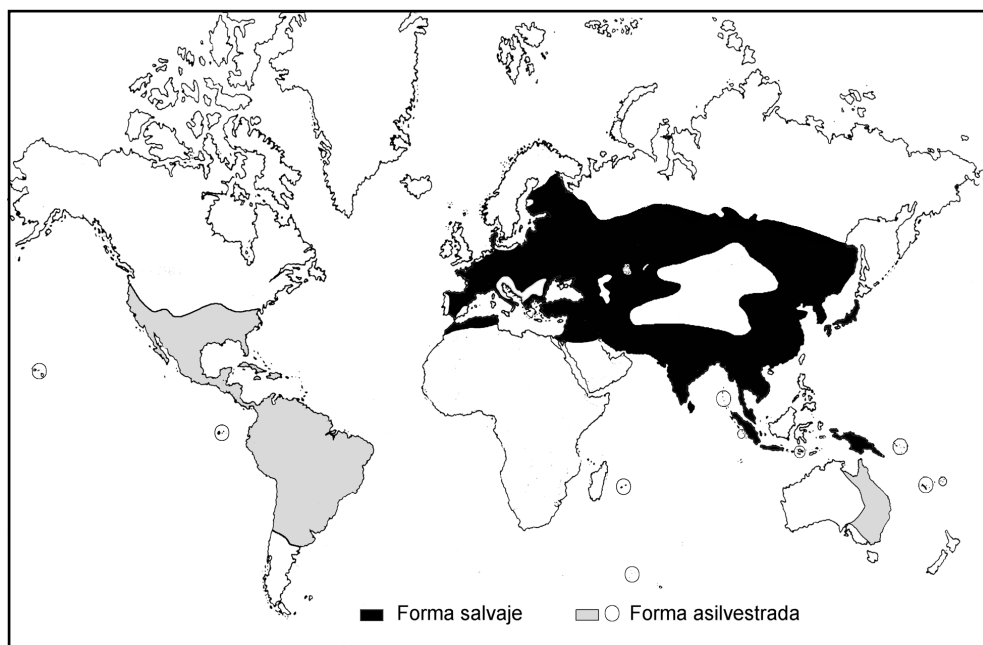


Figura 1. Distribución geográfica de formas salvajes y asilvestradas de *Sus scrofa* y de las distintas especies reconocidas por Groves (1981) y por el grupo de especialistas en jabalies y pecarís de la IUCN (Oliver 1981). Extraído de Sjarjadi y Gerad (1988); la figura no incluye las áreas de reciente recolonización

GENÉTICA

El número básico de cromosomas diploide en el género *Sus* es de 38, pero los análisis citogenéticos indican la existencia de polimorfismo cromosómico pues el número total de cromosomas puede ser 36, 37 y 38. Dentro del área de distribución del jabalí existe una clina geográfica en el número cromosómico de Este ($2N=38$) a Oeste ($2N=36$) (ver Bosma et al. 1991 para una revisión), siendo los cariotipos de 38 cromosomas prácticamente idénticos a los del cerdo doméstico, que presenta este mismo número. Existen dos tipos de translocaciones cromosómicas que justifican esta variabilidad: una entre los cromosomas 16 y 17 y otra entre los 15 y 17. La primera translocación se ha hallado en poblaciones asiáticas y la segunda en europeas. El polimorfismo puede ser intrapoblacional,

con 36, 37 y 38 cromosomas (Arroyo Nombela et al. 1990), debido a translocaciones robertsonianas entre los cromosomas 15 y 17, lo que estos autores interpretan como derivado de un proceso natural. En poblaciones contiguas (Macchi et al. 1995), con intercambio genético más que probable, también se ha descrito el fenómeno. Macchi y sus colaboradores encontraron el genotipo $2N = 36$ en la montaña alpina y $2N = 36, 37$ y 38 en el Valle del Po, interpretando que este último era fruto del cruzamiento entre cerdo y jabalí. Otros autores proponen esta característica como criterio de pureza genética (Mauget 1980, Goustat et al. 1994); sin embargo hasta la fecha no se han realizado experimentaciones que confirmen esta teoría.

Los métodos de estudio que se aplican actualmente a la genética poblacional de *S. scrofa* son la Electroforesis Proteica Multilocular (MPE), el mapeo cariotípico y el estudio de grupos sanguíneos. Otro criterio utilizado es el polimorfismo enzimático de 6 Fosfo Gluconato Deshidrogenasa (6PGD), que es monomórfica en las poblaciones europeas y dimórfica en las razas de cerdo mejoradas (Randi 1995). El estudio de los *loci* enzimáticos puede dar a conocer el origen genético de algunas poblaciones de cerdo asilvestrado y detectar el cruzamiento de cerdos y jabalíes. Concretamente el locus 6PGD es un marcador de hibridación que ha sido utilizado con éxito en los jabalíes sardos para diferenciar las formas silvestres de las domésticas asilvestradas (Randi et al. 1989).

Finalmente Randi (1995) ha definido dos objetivos para estudiar la filogenia de los Suidos. En primer lugar identificar ADN mitocondrial con baja tasa de evolución para construir modelos evolutivos, ya que se trata de ADN haploide, que no se recombina y procede de la herencia genética materna. En segundo lugar propone identificar ADN hipervariable para describir la variabilidad genética entre poblaciones cercanas y dentro de las mismas poblaciones.

MORFOLOGÍA

El jabalí adulto muestra una característica morfología corporal que alcanza la máxima altura en la región de las extremidades anteriores. El cuello es poco aparente, las orejas son pequeñas y se mantienen erguidas -a diferencia de las del cerdo doméstico que son mayores y tienden a caer hacia adelante- y las extremidades finalizan en cuatro dedos protegidos por pezuñas, como es característico entre los artiodáctilos.

El tamaño es variable, dependiendo de la latitud y del alimento disponible; en condiciones naturales, sin suplementación alimentaria artificial, los machos llegan a superar los 100 kg de peso *in vivo* en diversas poblaciones europeas

(Briedermann 1970), aunque en otras apenas superan los 70 (Garzón 1991). Las hembras poseen entre el 88,5 y el 95,3% de la longitud condilobasal de los machos en algunas poblaciones y alrededor del 80% del peso corporal. En Europa se aprecia que la corpulencia aumenta a medida que nos dirigimos hacia el Este, observando los menores tamaños en el sur de la Península Ibérica y los máximos en la región de los Cárpatos, donde los machos adultos alcanzan pesos superiores a 300 kg (Baettig 1981, Groves 1981). Estas diferencias representan adaptaciones a la temperatura, clima y abundancia de recursos, mostrando un claro cumplimiento de la regla de Bergmann.

La dentición decidua muestra la siguiente composición 3.1.3.0/3.1.1.0 mientras que la definitiva está integrada por 22 piezas: 3.1.4.3/3.1.4.3. Los caninos son uno de los elementos más característicos de la especie, y su crecimiento no se detiene hasta alcanzar los 10 años de edad (Brandt 1965 en Dardaillon 1984). Los superiores se van arqueando progresivamente hacia arriba hasta encajarse en la parte posterior del hocico en los viejos machos. Su roce continuado con los caninos inferiores produce ángulos cortantes que junto con su aguda punta, permiten que constituyan una importante defensa, además de facilitar el marcaje de árboles y participar activamente en la lucha de los machos por conseguir hembras en la época de celo.

La especie muestra un marcado dimorfismo sexual, presentando los machos mayores dimensiones que las hembras, además de otros caracteres secundarios diferenciales como la presencia de caninos de mayores dimensiones, piel más gruesa y dura alrededor de la espalda, formando una coraza que evita que se produzcan lesiones importantes durante los combates de la época de celo, crin dorsal más desarrollada y presencia de un pincel de pelos que señala el emplazamiento del pene. Es de destacar el gran desarrollo que alcanzan los testículos y que pudiera ser indicativo de que en esta especie se de algún tipo de competencia espermática. En verano también son conspicuas las mamas de las hembras adultas que se encuentran en número de cuatro a seis pares.

El pelaje típico de los ejemplares adultos muestra una coloración de tonos pardos con las extremidades y orejas más oscuras, prácticamente negras, y con pelo grisáceo en la cabeza y especialmente alrededor del hocico. En algunas poblaciones se observan individuos con una variedad de pelaje claro, de color ocre o gris, que está asociada a una mutación recesiva que no debe confundirse con albinismo. En el noroeste de Francia esta variedad está presente en el 25% de los individuos (Mauget 19809 y también se ha detectado en el noroeste de la península. La crin dorsal es característica de la especie y se eriza en momentos de tensión y cuando se producen interacciones agonísticas, dándole al animal un aspecto de mayor corpulencia y fiereza. Está

presente tanto en machos como en hembras, aunque adquiere mayor desarrollo en los primeros y la constituyen pelos terminados en diversas puntas y que son de mayor longitud y grosor que los del resto del cuerpo.

En nuestras latitudes presenta dos tipos de pelaje a lo largo del año: el estival, corto y poco denso, y el invernal, con pelo largo en la capa más superficial y una espesa capa de pelo lanoso más corto debajo (borra). Otra característica destacada del pelaje de los jabalíes es su variación en función de la edad. Al nacer, y hasta los 5-6 meses, los rayones (denominados también jabatos) presentan una coloración pardo rojiza o amarillenta con 11 líneas longitudinales más oscuras en los flancos. Posteriormente mudan el pelaje pasando a tener una coloración uniforme rojiza, y denominándose en este periodo, bermejós, hasta que en la siguiente muda que acontece entre los 10-12 meses, adquieren los tonos de pelaje característicos del jabalí adulto.

El sentido que posee un mayor grado de desarrollo es el olfato, que tiene una gran importancia en la exploración del medio y en la comunicación intraespecífica, así como en la función defensiva, ya que en gran medida los peligros se detectan con este sentido. Los jabalíes poseen diversos tipos de glándulas con función comunicativa (Boulloire y Vassant 1989):

- Las carpianas, situadas en las patas anteriores. Producen una secreción más o menos continua que deja un olor característico de cada animal entre la vegetación por la que se desplazan.
- La glándula prepucial de los machos.
- Las glándulas lacrimales, que en el caso de las hembras aporta también información sobre su estado reproductivo.
- La glándula mentoniana.

El segundo sentido en importancia es el oído, que permite la detección de las expresiones vocales de los distintos individuos. Por último la vista es el sentido menos desarrollado, particularmente a larga distancia.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Esta prolífica especie sustenta su elevada capacidad reproductora en tres factores: la precocidad a la que alcanza la madurez sexual, su gestación relativamente corta, y la elevada media de crías por camada.

Después de un período de gestación de unos 120 días -parámetro observado en distintas poblaciones entre las cuales se cuenta una población Ibérica (Vericad 1983)- nacen las crías completamente cubiertas de pelo y con las capacidades locomotoras y de exploración del medio plenamente desarrolladas. Normalmente

las hembras paren en encames constituidos por pequeñas excavaciones recubiertas de materiales herbáceos o leñosos que garantizan un cierto aislamiento térmico, además de una cierta protección y la cohesión del grupo durante los primeros quince días de vida de los rayones. Estos nidales son abandonados a los pocos días del nacimiento cuando la hembra y sus crías inician sus desplazamientos y, con frecuencia, se reincorporan al grupo matriarcal al que pertenecía la hembra, ya con las relaciones filiativas plenamente consolidadas.

Los jóvenes machos alcanzan la pubertad hacia los 10 meses (Mauget y Pepin 1985), aunque hasta que no alcanzan los 2 años de vida no se encuentran verdaderamente en disposición de competir por las hembras adultas, mientras que las hembras en condiciones de buena disponibilidad de alimento pueden incorporarse al efectivo reproductor entre los 8 y los 10 meses (Oloff 1951, Briedermann 1971). En Extremadura y Cataluña se han observado casos excepcionales en los que la gestación se inició entre los 6 y 8 meses, aunque el 95% de las hembras gestantes supera el año de vida (Garzón 1991, Rosell 1998). El peso es un factor clave para desencadenar la actividad reproductora, y en diversas poblaciones de la península (Fernández-Llario et al. 1998, Rosell 1998) se ha observado que para ello es necesario que la hembra alcance un peso mínimo de 30 kg.

La tasa de ovulación muestra en España medias comprendidas entre 4,4 y 5,9 cuerpos luteos por estro, mientras que la media de fetos por camada muestra un mínimo de 3,3 en el Pirineo aragonés y un máximo de 4,2 en Burgos (ver tabla 2). Las diferencias observadas en la productividad de las hembras se atribuyen a la calidad de los hábitats y, en especial, a la disponibilidad de alimento que sería óptima en las poblaciones centroeuropeas donde se alcanzan medias de 5,3 fetos por camada. Concretamente, la disponibilidad de bellota y otros frutos forestales tiene una influencia muy notable en la reproducción del jabalí, y se ha observado que en los años de mayor producción aumentan significativamente tanto el porcentaje de hembras gestantes, como la tasa de ovulación y la media de fetos por camada (Matscke 1964, Aumaitre et al. 1984, Abaigar 1990, Rosell 1998). De la misma manera, también se ha podido constatar que en las épocas de sequía, el porcentaje de hembras que cría es menor debido a que únicamente lo hacen las hembras líderes de los grupos matriarcales, siendo por lo tanto este valor cercano al 20% de la población de hembras adultas (Fernández-Llario y Carranza 2000).

Otro aspecto a tener en cuenta es el reparto del esfuerzo reproductivo que realizan las jabalinas dentro de la camada. Reciente se ha podido comprobar que en la mayor parte de las camadas, el mayor peso al nacimiento corresponde a una cría macho, lo cual pudiera tener unas importantes consecuencias adaptativas debido a que esta variable es determinante a la hora de asegurar la supervivencia de la cría

en ambientes desfavorables. Además, el hecho de que el jabalí sea una especie poligínica hace pensar que esta preferencia por una cría macho pudiera tener repercusiones a la hora de asegurar un mayor número de descendientes en una segunda generación (Fernández-Llario et al. 1999).

TABLA 2
Media de los parámetros reproductores obtenidos en distintas poblaciones de jabalí en Europa

LOCALIDAD	TASA DE OVULACIÓN	FETOS/CAMADA	CRÍAS/CAMADA	REFERENCIA
Andalucía (Almería)	5,9	4,1		Abaigar 1992
Andalucía (Doñana)			3,1	Fernández-Llario y Carranza 2000
Aragón (Pirineos)		3,3		Vericad 1983
Castilla y León (Burgos)		4,2		Saez-Royuela 1987
Cataluña (Girona)	4,7	3,8	3,5	Rosell 1998
Extremadura (Monfragüe)	4,4	3,9	3,5	Garzón 1991
Extremadura		3,6		Fernández-Llario y Mateos-Quesada 1998
Alemania		5,3		Briedermann 1976
Alemania		5,3		Stubbe y Stubbe, 1977
Francia	5,3	4,6		Mauget 1982
Francia	5,2	4,5		Aumaitre et al 1982
Francia	4,7	4,4	4,0	Dardaillon 1984
Italia		5,0		Boitani et al 1995
Italia			2,2-4,4	Massei et al 1996
Polonia		5,2		Dziedziulowski 1991
Suiza		4,8		Moretti 1995

La mortalidad durante el parto y en los primeros meses de vida es muy variable entre distintas poblaciones, reduciéndose el tamaño de camada hasta alcanzar una media de 3,5 rayones por hembra. Entre las principales causas de mortalidad durante los primeros meses de vida destacan la hipotermia debida a rigores meteorológicos (cuando nacen los pequeños no tienen una regulación térmica efectiva debido principalmente a la falta de grasa subcutánea y la escasez de glucosa sanguínea), enfermedades víricas o bacterianas (al nacimiento también presentan una ausencia casi absoluta de anticuerpos maternos producto de la escasa permeabilidad a estas sustancias de la placenta) y la predación, aunque en poblaciones mediterráneas también las fuertes sequías producen una elevada mortalidad de jóvenes,

probablemente a causa de la insuficiente producción de leche que provoca en las hembras la dificultad de conseguir alimento (Massei et al. 1997).

La fenología reproductora muestra una actividad sexual cíclica, marcada por un período de anoestro estival y un posterior reinicio de actividad del ovario con ciclos de 21 días. En muchas poblaciones se registra un período de celo principal en otoño, entre septiembre y diciembre, y el consecuente período de nacimientos que se extiende entre enero y abril. Se ha indicado también la existencia de un segundo período de partos en verano (Mauget 1980), que afectaría fundamentalmente a las hembras de más edad, mejor condición física o a las que han perdido la camada y han vuelto a quedar preñadas. No obstante este patrón bimodal está siendo cuestionado y otros autores tienden a considerar que además del período principal de nacimientos, se pueden producir partos prácticamente durante todo el año (Durio et al. 1995, Maillard y Fournier 2000). Cabe destacar también, que el momento concreto de reinicio de la actividad sexual, después del periodo de anoestro estival, está condicionado por factores ambientales, entre los que destaca la disponibilidad de alimento (Mauget 1980). En el cuadrante suroccidental de la península se ha observado que un aporte artificial de alimento en verano acarrea el adelanto de la actividad reproductiva (Fernández-Llario y Mateos-Quesada 1998).

DEMOGRAFÍA

La longevidad del jabalí en condiciones naturales alcanza los 13 años (Brandt 1961), aunque en las poblaciones ibéricas el máximo observado es de 11 años (Herrero 1996). No obstante, las poblaciones de jabalí están básicamente compuestas por individuos mucho más jóvenes; concretamente en la Península Ibérica (y teniendo en cuenta tanto zonas donde las poblaciones están dentro de Espacios Naturales Protegidas en los que no se caza como zonas de tradición cinegética), al igual que en el resto de poblaciones estudiadas en Europa, entre el 62 y el 79% de individuos no supera los 2 años de edad (Sáez-Royuela 1987, Abaigar 1990, Garzón 1991, Fernández-Llario 1996, Rosell 1998). En la mayor parte de los casos la proporción de sexos no difiere significativamente de la esperada (1:1) en ninguna clase de edad, salvo en la de los individuos de más edad en donde suelen predominar las hembras.

La dificultad de realizar observaciones directas de jabalíes en la mayor parte de su ámbito de distribución, plantea notorios problemas para la realización de censos. Los datos de densidad que se facilitan en la tabla 3 para las poblaciones ibéricas, son estimas realizadas a partir de datos obtenidos durante la actividad cinegética. En España la caza del jabalí se basa principalmente en la realización de

batidas o monterías en las que se rastrea a los animales con la ayuda de perros adiestrados facilitando la detección de los individuos que se encuentran en una zona; por ello los datos registrados en las batidas, adecuadamente tratados, permiten realizar estimas u obtener indicadores de densidad de las poblaciones.

TABLA 3
Densidad de jabalí en distintas poblaciones europeas

LOCALIDAD	DENSIDAD (individuos/100ha)	REFERENCIA
España (Aragón)	2,8 - 4,2	Herrero et al 1995
España (Castilla y León, Burgos)	1,9 - 4,2	Tellería & Saez-Royuela 1986
España (Castilla y León, León)	1,7 - 11,4	Purroy et al 1988
España (Cataluña, Garrotxa)	3,6 - 8,5	Rosell, 1998
España (Cataluña, Alt Empordà)	7 - 12,5	Rosell, datos inéditos
España (Extremadura)	3	Garzón 1991
España (Navarra)	2,6 - 3,0	Leránoz & Castien 1996
Bielorrusia	1,8	Okarma 1995
Francia	2 - 2,8	Spitz et al 1984
Francia	1 - 2,9	Dardaillon 1984
Italia	3,0-9,3	Mattioli 1995
Italia	1,4 - 1,7	Marsan 1995
Polonia	3,5	Jedrzejewski et al 1997
Polonia	2,0	Pucek et al 1975
Polonia	2,0 - 10,0	Andrezejewski y Jezierski 1978

La densidad de las poblaciones de jabalí es muy variable (véase tabla 3) y actualmente en regiones como Cataluña conviven núcleos con densidades inferiores a 2 individuos/100 ha (en Ports de Tortosa Besseit, en Tarragona) con otras en las que se ha estimado una densidad superior a 12 individuos/100 ha (en el sector del Alt Empordà en Girona). Además, una misma población puede mostrar intensas fluctuaciones interanuales, condicionadas especialmente por la disponibilidad de alimento que influye notablemente en la productividad de la población. El evidente carácter adaptativo de esta especie se aprecia en el ajuste de densidades de jabalíes ante las diferentes ofertas del medio, así en la tabla 4 podemos observar cómo una población no sometida a presión cinegética y en donde no hay impedimentos físicos de desplazamientos, los jabalíes alcanzan densidades muy elevadas (próximas a los 10 individuos/100ha) en los lugares donde la

oferta alimentaria es más alta. Justo lo contrario se observa en lugares donde el alimento es más escaso y disperso como son las zonas de matorral.

TABLA 4
Densidad de la población de jabalíes en los cuatro ecosistemas principales definidos en el Parque Nacional de Doñana (Fernández-Llario 1996)

ECOSISTEMA	Ecotono	Matorral	Bosque pinos	Marisma
Densidad (Ind/100Ha)	9,4	1,4	7,9	2,4

Tan notables son las variaciones que se producen en los parámetros reproductores y en la densidad de población, que algunos autores han atribuido al jabalí una dinámica demográfica más parecida a los micromamíferos que al resto de ungulados (Spitz y Bourliere 1975), ya que muestra una estrategia ecológica de la r: elevado potencial reproductivo, elevada mortalidad, capacidad para recuperarse de crisis poblacionales, elevados crecimientos demográficos anuales, etc.

Algunos factores de mortalidad como la caza o la predación (básicamente causada por el lobo, *Canis lupus*, aunque también las grandes rapaces pueden capturar rayones) pueden contribuir a frenar el crecimiento poblacional, aunque la incidencia del segundo factor no parece ser muy relevante en el contexto ibérico. La actividad cinegética en cambio es responsable de la alta tasa de renovación de las poblaciones (Gaillard et al. 1987) y es actualmente el factor de mortalidad más relevante, afectando anualmente entre el 30 y el 40% del efectivo poblacional en la mayoría de poblaciones ibéricas (ver recopilación en Rosell 1998). Otros factores de mortalidad son los ahogamientos en canales, o los atropellos en carreteras pero su incidencia demográfica es en general, irrelevante. También cabe destacar como factor de riesgo la elevada vulnerabilidad frente a epizootias que muestran las poblaciones que mantienen altas densidades de población e incluso se ha constatado en poblaciones de Cataluña el efecto de control poblacional que pueden ejercer algunas enfermedades infecciosas como la parvovirosi que afectan la reproducción (Rosell y Fernández de Luco, datos inéditos).

En general la tendencia demográfica de las poblaciones ibéricas en las últimas décadas, muestra - al igual que en el resto de Europa- un fuerte incremento demográfico, en paralelo a su expansión geográfica. Este efecto se ha puesto de manifiesto en distintas poblaciones de la península (Vericad y Abaigar 1984, Telleria y Sáez-Royuela 1985, Abaigar 1992, Sáenz de Buruaga 1995, Léranoz y Castián 1996, Rosell et al. 1998), evidenciando que durante la primera mitad del siglo XX el jabalí era un

animal escaso, confinado a ambientes montanos, y que la expansión se inició a partir de los sesenta, intensificándose de manera notoria en la última década. En España se atribuyen como principales causas de la expansión, los cambios socio-económicos que han comportado el progresivo despoblamiento rural y el abandono de actividades tradicionales (Tellería y Sáez-Royuela 1985); ello ha ocasionado un importante aumento de las superficies de matorral y bosques, y la regresión de actividades como el aprovechamiento del sotobosque como pasto o la obtención de carbón, facilitando al jabalí extensas superficies de refugios con baja perturbación humana y con un elevado potencial de producción de alimento. En otros países como Polonia y Suiza se ha atribuido la expansión del jabalí al incremento de superficies agrícolas y en especial, a los cultivos de maíz (Baettig 1980, Fruzinski 1995, Neet 1995) y a la disminución del número de inviernos rigurosos (Schley 2000).

En definitiva, son la plasticidad ecológica de la especie, junto con su elevado potencial reproductor, las bases sobre las que se sustenta su capacidad de aprovechar los cambios favorables en sus hábitats, y responder con rapidez incrementando efectivos y expandiendo su área de distribución.

ALIMENTACIÓN

De hábitos oportunistas y generalistas, el jabalí tiene tendencia a alimentarse de pocos elementos (estenofagia) abundantes, digeribles y nutritivos. Esto unido a su gran plasticidad ecológica, permite que utilice fuentes de alimento de lo más diversas en función de su disponibilidad. No obstante, la dieta de este súido - estudiada casi siempre a partir del análisis de contenidos gástricos o de las heces - está compuesta mayoritariamente por material de origen vegetal y por tanto, tiene un claro papel de consumidor primario (Groot Bruinderink et al. 1994). Se advierte también una elevada frecuencia de ingestión de materia animal que, si bien es cuantitativamente poco significativa, parece constituir un complemento nutricional indispensable (Mackin 1970, Genov 1981).

La diversidad de especies consumidas es muy notoria y con una extrema variación entre las distintas zonas de estudio, adaptándose a las posibilidades que ofrece cada medio. Como denominador común se advierte, en poblaciones establecidas en ambientes forestales, que durante el otoño dominan claramente las bellotas, castañas y hayucos. No existe actualmente un consenso claro respecto al papel del jabalí como agente dispersor de semillas; en estudios realizados en Asia se ha observado la germinación de un importante número de diásporas a partir de excrementos de jabalí (Middleton y Mason 1992) mientras que otras investigaciones realizadas en Europa lo caracterizan más bien como un predador

de semillas (Genard y Lescourret 1985). Aún así, se reconoce la importante acción de la especie en la dispersión de esporas de hongos hipogeos (Genard et al. 1986).

Por otra parte, y en relación con el consumo de especies animales, el jabalí se comporta como un perfecto oportunista, encontrándose en los contenidos estomacales diversos tipos de invertebrados terrestres o acuáticos (larvas de tipúlidos, cangrejos de río, etc.) y un extenso número de especies de vertebrados entre los que destacan los anfibios y micromamíferos. En algunas zonas de España se apunta al jabalí como uno de los factores causantes de la regresión de aves que nidifican en el suelo, y que en algunos casos son especies en regresión como el urogallo (*Tetrao urogallus*) o la perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*); no obstante, no se dispone de estudios que permitan corroborar con certeza esta afirmación.

En relación con los hábitos alimentarios de la especie, destaca también el efecto de las hozaduras que realiza este ungulado para obtener alimento hipogeo. Algunos autores indican como consecuencias de esta acción, el incremento de la erosión y la disminución de especies de bulbosas especialmente apetentes, y también registran efectos negativos sobre comunidades de microartrópodos del suelo (e.g. Howe y Power 1976, Onipchenko y Golikov 1996, Vtorov 1993); otros autores en cambio indican los beneficios de las hozaduras al favorecer la germinación de determinadas semillas e incrementar la diversidad de condiciones y la expansión de especies vegetales adaptadas a las fases iniciales de la sucesión (Grimal 1987).

HÁBITAT, COMPORTAMIENTO Y USO DEL ESPACIO

El jabalí se considera el paradigma de lo agreste y lo forestal, pero su expansión en las últimas décadas ha permitido apreciar que, en realidad, se trata de una especie ubiquista, capaz de colonizar todo tipo de ambientes. Actualmente se encuentran densas poblaciones tanto en marismas situadas junto al mar como en ambientes dominados por bosques o matorrales de todo tipo, y se encuentran indicios de su actividad incluso en prados subalpinos por encima de los 2.400 m snm, donde pueden apreciarse sus hozaduras en algunos períodos del año.

Pero la extrema capacidad de adaptación del jabalí se manifiesta también en su alto grado de tolerancia a la presión humana, que le permite obtener alimento en ambientes de cultivo altamente humanizados e incluso establecerse en la periferia de áreas urbanas. En los últimos años en algunas zonas, y especialmente en las comarcas de Girona, donde la especie muestra una elevada densidad, se han podido observar jabalíes hozando en campos de golf o buscando al atardecer en las playas los restos de comida abandonados por los bañistas.

La estructura social de las poblaciones de jabalí tiene como unidad básica el grupo matriarcal que se compone de una o diversas hembras acompañadas de sus jóvenes. En el seno de estos núcleos, liderados normalmente por la hembra de mayor o rango social, se establece una red de interrelaciones que facilitan el desarrollo del proceso de aprendizaje de complejas estrategias individuales y colectivas (Teillaud 1986). Los estrechos vínculos que se establecen entre los integrantes de estos grupos se ponen de manifiesto en fenómenos como la adopción de camadas, en caso de muerte de la madre, por parte de otra hembra integrante del grupo (Delcroix et al. 1985, Janeau et al. 1988).

Además de estos núcleos básicos se constituyen también agregaciones de jóvenes machos que abandonan sus grupos matriarcales por la presión de machos adultos, solitarios durante la mayor parte del año, pero que se acercan a los grupos de hembras y crías durante el período de celo. Las épocas en las que se produce un mayor número de cópulas y de partos, con los consecuentes combates entre machos, son los que muestran un mayor dinamismo en la estructura social de las poblaciones, observándose en estos períodos una gran variabilidad en la composición de los grupos.

El tamaño medio del grupo se sitúa en la mayor parte de las poblaciones entre 3 y 5 individuos (Braza y Alvarez, 1989, Fernández-Llario et al. 1996), observándose en el sur de Francia y el nordeste ibérico, una mayor agregación en el periodo otoñal (Dardaillon 1984, Rosell 1998) que puede ser debida a la disminución de la competencia ya que ésta es la época de mayor oferta trófica. En la población de Doñana en cambio, los mayores tamaños de grupo se observan en primavera y no se aprecian diferencias significativas entre distintos ambientes (Fernández-Llario et al. 1996).

En la mayor parte de poblaciones, el jabalí presenta preferentemente actividad crepuscular y nocturna (e.g. Mauget y Sempere 1978, Singer et al. 1981, Janeau y Spitz 1984), aunque cuando la perturbación humana es baja se aprecia también actividad en pleno día (Van Vuren 1984, Cugnasse et al. 1987), como ocurre en los espacios protegidos (Fernández-Llario, 1996). El patrón más habitual de uso del área de campeo se caracteriza por la existencia de zonas centrales de ocupación frecuente donde construyen sus camas de descanso, y de sectores periféricos que utilizan más esporádicamente y que varían en función de la localización de los recursos alimentarios (Boitani et al. 1994). En general se considera que el uso del espacio está modulado por dos factores principales, la disponibilidad de alimento - que comporta continuos reajustes de las zonas más frecuentadas para adaptarse a los puntos de mayor oferta trófica- y la reproducción, que comporta fenómenos como la reducción del área de actividad de las hembras permaneciendo durante la época de partos en las zonas que ofrecen mayor seguridad (Mauget 1981).

El seguimiento telemétrico de individuos adultos en poblaciones del sur de Francia (no se dispone de estos datos para las poblaciones españolas aunque hay en curso una tesis doctoral que analiza este aspecto en Portugal) ha permitido establecer que la superficie del área de campeo anual en el caso de los machos es de unas 12.000 a 15.000 ha, reduciéndose hasta las 6.000 ha en las hembras (Janeau y Spitz 1984). La mayor parte de individuos muestran hábitos sedentarios, contrariamente a las creencias populares que atribuyen al jabalí extensos desplazamientos y un acentuado nomadismo. En los estudios realizados mediante técnicas de captura, marcaje y recaptura, se observa que entre el 75 y el 90% de los individuos capturados se recaptura en un radio inferior a 10 km (Boisaubert y Klein 1984, Spitz et al. 1984); aún así, esporádicamente se han observado dispersiones que alcanzan los 250 km (Andrezejewski y Jezierski 1978, Boisaubert y Klein 1984).

Ante las dificultades que presenta la observación directa del jabalí, la facilidad de detección de sus indicios de presencia es muy notable. Además de las huellas y excrementos, este animal imprime en el entorno numerosos y aparentes rastros que identifican actividades de alimentación, confort o de comunicación intraespecífica, y entre los cuales destacan los siguientes:

Bañeras o baños.- Se trata de zonas en las que los jabalíes acuden a impregnarse el pelaje de barro y que se reconocen por la impresión del cuerpo del animal y de su pelaje que acostumbran a quedar claramente marcados. Algunas bañeras se localizan en pistas forestales, en los márgenes de riachuelos o lagunas o en cualquier lugar con presencia de barro; en ocasiones estos puntos constituyen pequeñas excavaciones que son utilizadas año tras año con extrema constancia y por diversos individuos (Rosell 1998). Se considera que estos baños tienen como función la eliminación de ectoparásitos que quedan retenidos entre el barro que se seca y se desprenden cuando el animal se rasca en un árbol o superficie dura. No obstante, Belden y Pelton (1976) también les atribuyen una función de termorregulación, lo que explicaría la predilección a seleccionar lugares arcillosos para establecer las bañeras, ya que los jabalíes carecen de glándulas sudoríparas. Finalmente, recientemente se ha planteado otra hipótesis basada en adjudicar a las bañeras un papel en la función sexual de los machos adultos en la época de celo. La presencia de individuos de esta clase de edad y sexo con barro en su pelaje en los meses otoñales, propios del celo, hacen sospechar una función ligada a este cometido (Fernández-Llario, en prep.).

Árboles marcados y frotados.- Los troncos de árboles y arbustos pueden mostrar dos tipos de indicios; por una parte, marcas realizadas por el cuerpo del

animal al rascarse, y por otra, incisiones realizadas con los caninos. Los árboles que se utilizan como frotaderos presentan la corteza lisa y cubierta de una fina capa de barro; distintas especies se usan para esta actividad, pero con frecuencia son las coníferas como las especies de pinos (*Pinus* sp) o el abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziensis*) los más utilizados (Rosell 1998) y también se ha observado la atracción que ejercen determinadas esencias si se untan en las cortezas, planteándose la hipótesis de que la presencia de resina pueda ejercer una atracción por un efecto de repulsión de parásitos (Bavoux 1981, Sardin y Cargnelutti 1987). Por lo que respecta a los árboles con incisiones, parece ser que son los machos los que con más frecuencia realizan esta actividad y que durante la época de celo tienden a incrementarla y depositan pequeñas cantidades de saliva que contiene fuertes dosis de androsterona (Shorey 1976). Esta observación refuerza la hipótesis de que las incisiones en los árboles son un soporte de mensajes de carácter sexual, territorial o jerárquico (Beurle 1975, Sardin y Cargnelutti 1987).

Hozaduras.- Se trata de suelos removidos por el jabalí mediante la jeta con la finalidad de extraer alimentos hipógeos (larvas de insectos, raíces, bulbos, etc.). Su extensión es muy variable, pudiendo constituir pequeñas superficies esparcidas a lo largo de pistas forestales o riachuelos o extensas zonas de prados o sotobosques con los suelos completamente removidos, con un efecto parecido al labrado. Se ha observado una predilección a realizar hozaduras en las proximidades de determinadas especies vegetales como raíces de pinos, cardos, helechos, etc.

Camas.- Las de uso diario son pequeñas depresiones o rascaduras del terreno. Pueden también ser sobre hojas o ramas y estar agregadas si han sido utilizadas por grupos de hembras con crías. Las de parto son más elaboradas; las jabalinas parten ramas, pequeños arbustos o helechos y los apiladan para ofrecer protección a los jabatos durante los primeros días de vida, ejerciendo una importante función de reagrupamiento del grupo familiar.

Pelos en las vallas de separación de fincas.- Este rastro es muy utilizado para valorar la utilización del terreno que está realizando en cada momento en las grandes fincas dedicadas a la explotación cinegética de caza mayor. La frecuente utilización de determinados pasos asegura un rápido diagnóstico de la situación.

PATOLOGÍA

Los parásitos más importantes desde el punto de vista patológico y epidemiológico son los estróngilos pulmonares pertenecientes al género *Metastrongylus*. Estos pueden causar la muerte de los animales, particularmente de los más jóvenes, y su nivel de infestación es aparentemente independiente de la densidad poblacional. No así los endoparásitos gástricos, que sí dependen directamente de ésta. Los ectoparásitos –garrapatas, *Ixodes sp.* y *Dermacentor sp.*-, no poseen una elevada patogenicidad. Por último la sarna sarcóptica, *Sarcoptes scabiei*, posee cierta relevancia en cautividad.

La triquina, *Trichinella sp.*, es un enfermedad que infesta al jabalí con unas tasas de prevalencia inferiores al 1%. Su capacidad para producir en los humanos graves trastornos digestivos y problemas crónicos derivados, al consumir carne de porcino poco cocida, es el motivo por el que se lleva a cabo un control sanitario obligatorio en muchas regiones de España.

Las enfermedades infecciosas más relevantes detectadas en Francia son: coccidios como *Eimeria*, con elevadas tasas de infestación, *Toxoplasma gondii*, *Pasterella multocida* y diversos virus (Gerard et al. 1991).

En cuanto al papel epidemiológico que podría jugar el jabalí en la transmisión y reservorio de diversas enfermedades infecciosas, como por ejemplo la peste porcina africana y la peste porcina clásica, los casos detectados son muy escasos.

IMPACTO DE LA ESPECIE Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

El jabalí es una especie cinegética cuya caza está fuertemente arraigada en las zonas rurales. La expansión de sus poblaciones ha permitido un notable incremento de capturas, pero además, ha comportado diversos conflictos de carácter económico y social.

La especie ocasiona daños a las zonas agrícolas, con especial preferencia por los maizales, aunque una amplia diversidad de cultivos como cereales, forrajes o frutales, también sufren sus efectos. Incluso los pastos de montaña se ven afectados cuando las hozaduras inciden sobre grandes superficies. A este problema ya clásico, que conlleva los consecuentes conflictos para determinar quién debe hacerse cargo del importe de estos daños, se le han añadido recientemente otros problemas de carácter social. Su capacidad de tolerar la presencia humana le permite establecerse en los alrededores de núcleos urbanos, y no son raras, las ocasiones en las que grupos de jabalíes han debido ser abatidos o capturados en calles de pueblos y ciudades, puertos e incluso en un parque urbano de Barcelona.

Las mismas características y habilidades que propiciaron la domesticación de la especie están facilitando ahora este comportamiento oportunista que altera su carácter salvaje.

Otro problema que se ha intensificado de manera notoria son las colisiones de jabalíes con vehículos en las carreteras. Se trata de una de las especies que más aparecen implicadas en los accidentes (Pulido 1999) causando importantes problemas de seguridad vial en algunos tramos de las vías de transporte, en los que estos cruzan rutas de desplazamiento habitual de jabalíes. La construcción de pasos de fauna adecuados, combinados con vallados perimetrales permiten reducir estos impactos (Vassant et al. 1993).

Existe también un impacto indirecto sobre especies amenazadas de extinción como el oso pardo (*Ursus arctos*). Las batidas o los lazos colocados para capturar jabalíes en zonas oseras han causado la muerte de diversos plantígrados en los últimos años, constituyendo uno de los principales motivos de mortalidad de esta especie catalogada.

Considerando los conflictos que genera, parece que el jabalí no requiere actualmente medidas de conservación, sino que más bien corre el riesgo de acabar siendo considerado una especie plaga en muchas de las zonas de su área de distribución peninsular y también en el Norte de África. No obstante, existen aspectos que requieren atención. Se aprecia una evidente contradicción entre las dinámicas expansivas de la especie y la proliferación de granjas destinadas a la cría de jabalíes que luego son empleados para ser liberados en lugares destinados a la actividad cinegética en algunas regiones de España. También es de destacar el aumento de los denominados cercos (superficies que no suelen sobrepasar las 500 ha) creadas con fines cinegéticos y donde los jabalíes se mantienen de una forma artificial en densidades que superan los 50 individuos/100 ha; si bien desde el punto de vista de conservación de la especie no existe un riesgo destacable, no cabe duda de que la ética y la conservación de las características etológicas naturales de la especie se ven amenazadas. Y para finalizar, habría que destacar también el aumento de cruces de jabalíes con su variedad doméstica, es decir, el cerdo. El aumento del peso y sobre todo el incremento que se produce en sus tamaños de camada está favoreciendo que en determinadas zonas esta práctica empiece a ser habitual, aunque en algunas regiones, como en Cataluña, se ha prohibido expresamente la suelta tanto de jabalíes como de cruces de jabalí y cerdo. Sin duda alguna, se trata de una práctica a erradicar tanto por los riesgos sanitarios que conlleva, como para preservar las características biológicas y ecológicas de las poblaciones salvajes.

AGRADECIMIENTOS

Los distintos trabajos realizados en Aragón y Cataluña han sido financiados por los respectivos Departamentos de Medio Ambiente y se enmarcan en sendos programas de seguimiento. Agradecemos la participación de los técnicos y los guardas adscritos a los citados organismos, así como a los grupos de cazadores que han recopilado los datos de batidas y han permitido la recogida de muestras biológicas de los ejemplares capturados.

REFERENCIAS

- ABAIGAR, T. (1990). *Características biológicas y ecológicas de una población de jabalíes (Sus scrofa L., 1758) en el SE Ibérico*. Tesis doctoral. Estación experimental de zonas áridas. Almería.
- 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.
- ANDREZEJEWSKI, R. y W. JEZERSKI (1978). Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriol.*, 23 (19): 309-333.
- APOLLONIO, M., E. RANDI y S. TOSO (1988). The systematics of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in Italy. *Boll. Zool.*, 3: 213-221.
- ARROYO-NOMBELA, J. A., R. C. MURCIA, T. ABAIGAR y J. R. VERICAD (1990). Cytogenetic analysis (GTG, CBG and NOR bands) of a Wild boar population (*Sus scrofa scrofa*) with a polymorphism in the South-East of Spain. *Genet. Sel. Evol.*,: 1-9.
- AUMAITRE, A., C. MORVAN, J. P. QUERE, J. PEINIAU y G. VALET (1982). Productivité potentielle et reproduction hivernale chez la laie (*Sus scrofa scrofa*) en milieu sauvage. *Journées Recherche. Porcine en France*, 14: 109-124.
- AUMAITRE, A., J. P. QUERE y J. PEINIAU (1984). Influence du milieu sur la reproduction hivernale et la prolificité de la laie. En: *Symposium international sur le Sanglier. Les colloques de l'INRA n° 22*. Ed. INRA Publ. Toulouse.
- BAETTIG, M. (1980). *Contribution a la biologie et écologie du sanglier (Sus scrofa L.) dans le canton de Vaud*. Diplome en zoologie. Université de Bale, 1976. 196 pp.
- BAETTIG, M. (1981). Contribution à la biologie et écologie du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans le canton de Vaud. *Diana*, 7 (98): 251-256.
- BAVOUX, C. (1981). Contribution a l'étude des arbres frottés par les sangliers (*Sus scrofa* L.). *Annals Societé Sciences Naturelles*, 6 (8): 859-870.
- BELDEN, R. C. y M. R. PELTON (1976). Wallows of the european wild hog in the mountains of East Tennessee. *Journal of Tennessee Academy of Science*, 51 (3): 91-93.
- BEURLE, W. (1975). Kampf und Sexualverhalten des Wildschweines (*Sus scrofa*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 39: 211-258.
- BOISAUBERT, B. y F. KLEIN (1984). Contribution a l'étude de l'ocupation de l'espace chez le sanglier (*Sus scrofa*) par capture et recapture. En: *Les colloques de l'INRA n° 22*. Ed. INRA Publ. Toulouse.
- BOITANI, L., L. MATTEI, D. NONIS y F. CORSI (1994). Spatial and activity patterns of wild boars in Tuscany, Italy. *Journal of Mammalogy*, 75 (3): 600-612.
- BOITANI, L., P. TRAPANESI y L. MATTEI (1995). Demographic patterns of a Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Tuscany, Ytaly. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 197-201.

- BOSMA A. A., N. A. DE HAAN Y A. A. MACDONALD (1991). The Current Status of Citogenetics of the Suidae: A Review. *Bongo*, 18: 258-272.
- BRANDT, E. (1961). Der Wert der Keilerwaffen als Alterweiser. *Beitr. Jagd.-u-Wildforsch. 1, Tag.-Ver. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss.*, 37: 53-77.
- BRAZA, F. Y F. ÁLVAREZ (1989). Utilisation de l'habitat et organization sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) Doñana (Sud-Ouest de l'Espagne). *Canadian Journal Zoology*, 67: 2047-2051.
- BRIEDERMANN, L. (1970). Zum Körper- und Organwachstum des Wildschweines in der DDR. *Arch. Forstwes*, 19 (4): 401-420.
- BRIEDERMANN, L. (1971). Zur reproduction des Schwarzwildes in der DDR. *Tag.-Ber. dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin*, 113: 169-186.
- BRIEDERMANN, L. (1976). Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665. Wildschweinmagen. *Zool. Garte N. F.*, 3 (S): 157-185.
- BOULDOIRE, J. L. Y J. VASSANT (1989). *Le sanglier*. Ed Hatier Faune Sauvage. Paris. 228 pp.
- CLUTTON-BROCK, J. (1996). *Extinct species: Wild boar*. En: *The Handbook of British Mammals*. B. Gordon y S. Harris (eds.). Editorial Blackwell Science, Londres (Reino Unido).
- CORTÉS, J. (1996). *Diccionario de Árabe Culto Moderno. Árabe-Español*. Madrid, Gredos.
- CUGNASSE, J. M., P. TEILLAUD Y R. BON (1987). Résultats préliminaires sur l'activité diurne et sur la structure des groupes de sangliers (*Sus scrofa* L.) dans les Monts de l'Espinouse. *Gibier Faune Sauvage*, 4: 267-277.
- DARDAILLON, M. (1984). *Le sanglier et le milieu camargais: dynamique coadaptative*. Tesis doctoral. Université Paul Sabatier de Toulouse.
- DELCROIX, I., J. P. SIGNORET Y R. MAUGET (1985). L'élevage en commun des jeunes au sein du groupe social chez le sanglier. *Journées Recherche Porcine en France*, 17: 167-174.
- 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.
- DZIECIOŁOWSKI, R. M. (1991). Ecological niches of five big ungulate in a forest tract. *Folia Forestalia Polonica (A-Forestry)*, 33: 56-70.
- ERKINARO, E., K. HEIKURA, E. LINDGREN, E. PULLIAINEN Y S. SULKAVA (1982). Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. *Memoranda* 58: 39-48.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. (1996). Ecología del jabalí en Doñana: parámetros reproductivos e impacto ambiental. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura, Cáceres.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. Y J. CARRANZA (2000). Reproductive performance of the wild boar in a Mediterranean ecosystem under drought conditions. *Ethology, Ecology y Evolution*, 12: 335-343.
- 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. Zool.*, 19 (2): 9-18.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P., J. CARRANZA Y P. MATEOS-QUESADA (1999). Sex allocation in a polygynous mammal with large litters: the wild boar. *Animal Behaviour*, 58: 1079-1084.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. Y P. MATEOS-QUESADA (1998). Body size and reproductive parameters in the wild boar *Sus scrofa*. *Acta Theriol.*, 43: 439-444.
- FRUZINSKI, B. (1995). Situation of wild boar populations in western Poland. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 186-187.
- GAILLARD, J. M., VASSANT, J. Y F. KLEIN (1987). Quelques caractéristiques de la dynamique des

- populations de sangliers (*Sus scrofa scrofa*) en milieu drassé. *Gibier de la Faune Sauvage*, 4: 31-47.
- GARZÓN, P. (1991). *Biología y ecología del jabalí (Sus scrofa L., 1758) en el Parque Natural de Monfragüe*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- GENOV, P. (1981). Die Verbreitung des Schwarzwildes (*Sus scrofa* L.) in Eurassien und seine Anpassung an die Nahrungsverhältnisse. *Zeitschrift Jagdie*, 27 (4): 227-229.
- GERARD J. F., P. TEILLAUD, F. SPITZ Y R. CAMPAN (1991). Le sanglier. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Suppl. 6: 11-66.
- GENARD, M. Y F. LESCOURRET (1985). Le sanglier (*Sus scrofa scrofa* L.) et les diaspores dans le sud de la France. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 40: 343-353.
- GENARD, M., F. LESCOURRET Y G. DURRIEU (1996). Mycophagie chez le sanglier et dissemination des spores des champignons hypogees. *Gaussenia*, 2: 17-23.
- GOULDING, M. (2000). Investigation to verify the presence of free-living wild boar (*Sus scrofa*) in Britain. *3rd International Wild Boar Symposium. Uppsala, Sweden. Abstracts: 10*. Inédito.
- GOUSTAT PH., R. DARRE Y M. BERLAND (1994). Statut chromosomique des populations de sangliers en France. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, 191: 120-122.
- GRIMAL, S. (1987). *Production et devenir des faines, châtaignes et glands de chêne vert en relation avec le sanglier dans le sud du Massif Central*. Mémoire de 3ème année. Toulouse. 1987.
- GROOT-BRUIJNDERINK, G. W. T. A., E. HAZEBROEK Y H. VAN DER VOT (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *Journal of Zoology*, 233: 631-648.
- GROVES C. P. (1981). Ancestors for the pigs: taxonomy and phylogeny of the genus *Sus*. *Australian National University, Departement of Prehistory Technical Bulletin*, 3: 196.
- HERRERO, J., A. GARCÍA-SERRANO Y R. GARCÍA-GONZÁLEZ (1995). Wild boar (*Sus scrofa* L.) hunting in south-western Pyrenees (Spain): preliminary data. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 228-229.
- HERRERO, J. (1996). *Iniciación al estudio de las repercusiones del incremento de las poblaciones de jabalí en las áreas de montaña*. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragon. Document inédit.
- HOWE, T. D. Y S. POWER (1976). Wither rooting activity of the european wild boar in the Great Smoky Mountains Natural Park. *Castanea*, 41: 256-264
- JANEAU, G., M. DARDAILLON Y F. SPITZ (1988). Influence de la mortalité précoce des femelles sur l'organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa*). *Cahiers d'Ethologie Appliquée*, 8 (3): 429-436.
- JANEAU, G. Y F. SPITZ (1984). Budget espace temps des sangliers (*Sus scrofa* L.) en forêt de Grésigne. *In: Les colloques de l'INRA n° 22*. Ed. INRA Publ. Toulouse.
- JEDRZEJEWSKI, B., W. JEDRZEJEWSKI, A. N. BUNEVICH, L. MILKOWSKI Y Z. A. KRASINSKI (1997). Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Bialowieza Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries. *Acta Theriol.*, 42: 399-451.
- LERANZO, I. Y E. CASTIÉN (1996). Evolución de la población del jabalí (*Sus scrofa* L., 1758) en Navarra (N Peninsula Ibérica). *Miscel. Zool.*, 19 (2): 133-139.
- MACCHI, E., M. TARANTOLA, A. PERRONE, M. C. PARADISO Y G. PONZIO (1995). Cytogenetic variability in the wild boar (*Sus scrofa scrofa*) in Piedmont (Italy): Preliminary data. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 17-18.
- MACKIN, R. (1970). Dynamics of damage caused by wild boar to different agricultural crops. *Acta Theriol.*, 25 (27): 447-458.

- 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.
- MARSAN, A., S. SPANO Y C. TOGNONI (1995). Management attempts of wild boar (*Sus scrofa* L.): first results and outstanding researches in northern Apennines (Italy). *Journal of Mountain Ecology*, 3: 219-221.
- MARSAN A., L. SCHENONE Y S. SPANÓ (1990). *Il cinghiale in Liguria*. Regione Liguria, Recco, Genova. Italia.
- MASSEL, G., P. GENOV Y W. STAINES (1996). Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriol.*, 41 (3): 307-320.
- MASSEL, G., P. GENOV, B. W. STAINES Y M. L. GROMAN (1997). Mortality of wild boar, *Sus scrofa*, in mediterranean area in relation to sex and age. *J.Zool., Lond.*, 242: 394-400.
- MATTIOLI, L., M. APOLLONIO, V. MAZZARONE Y E. CENTOFANI (1995). Wolf food habits and wild ungulate availability in the Foreste Casentinesi National Park, Italy. *Acta Theriol.*, 40: 387-402.
- MATSCHKE, G. H. (1964). The influence of the oak mast on European wild hog production. *Trans. Ann. Conf. S. E. Assoc. of Game and Fish Game Comm.*, 17: 20-27.
- MAUGET, R. (1980). *Régulations écologiques, comportementales et physiologiques (fonction de reproduction), de l'adaptation du sanglier, Sus scrofa L., au milieu*. Thesi doctoral.
- MAUGET, R. (1981). Du sanglier au porc domestique: modifications comportementales et physiologiques liées a la domestication. *Soc. Ecophysiol.*, 6 (1-2): 37-53.
- MAUGET, R. (1982). Seasonality of reproduction in the Wild Boar. pp. 509-526. En: *Control of Pig Reproduction*. Butterworths, London.
- MAUGET, R., R. CAMPAN, F. SPITZ, M. DARDAILLON, G. JANEAU Y D. PEPIN (1984). Synthèse des connaissances sur la biologie du sanglier, perspectives de recherche. En: *Les colloques de l'INRA n° 22*. Ed. INRA Publ. Toulouse.
- MAUGET, R. Y D. PEPIN (1985). La puberté chez le sanglier: étude préliminaire du rôle de l'alimentation. pp. 191-197. En: *XVIIth Congress of the International Union of Game Biologists*. Brussels.
- MAUGET, R. Y A. SEMPERE (1978). Comportement locomoteur déterminé par radiotracking chez deux ongulés sauvages en liberté: le chevreuil (*Capreolus capreolus* L.) et le sanglier (*Sus scrofa* L.). *Biology of Behaviour*, 3: 331-340.
- MIDDLETON, B. A. Y D. H. MASON (1992). Seed herbivory by nilgai, feral cattle, and wild boar in the Keoladeo National Park, India. *Biotropica*, 24 (4): 538-543.
- MORETTI, M. (1995). Birth distribution, structure and dynamics of a hunted mountain population of wild boars (*Sus scrofa* L.), Ticino, Switzerland. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 192-196.
- NEET, C. R. (1995). Population dynamics and management of *Sus scrofa* in western Sitzerland: a statistical modelling approach. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 188-191.
- OKARMA, H. (1995). The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta Theriol.*, 40: 335-386.
- OLIVER, W. R. L. (1981). *First written report. IUCN-SSC. Pigs and peccaries specialist group*. Documento inédito, 14 pp.
- OLIVER, W. R. L. (1995). IUCN-SSC. Taxonomy and conservation status of the suiformes – an overview. *Journal of Mountain Ecology*, 3:3-5

- OLOFF, H. B. (1951). *Zur Biologie und Ökologie des Schwarzwildes*. Dr. Paul Schöps Verlag.
- ONIPCHENKO, V. G. Y K. A. GOLIKOV (1996). Microscale revegetation of Alpine lichen heath after wild boar digging: fifteen year of observations on permanent plots. *Oecologia*, 5: 35-39.
- PUCEK, Z., B. BOBEK, L. LABUDZKI, L. MILKOWSKI, K. MORROW Y A. TOMEK (1975). Estimates of density and numbers of ungulates. *Polish Ecological Studies*, 1:121-136.
- PURROY, F. J., A. P. CLEVENGER, L. COSTA Y M. SÁENZ DE BURUAGA (1988). Demografía de los grandes mamíferos (jabalí, corzo, ciervo, lobo y oso) de la Reserva Nacional de Caza de Riaño: análisis de la predación e incidencia en la ganadería. *Biología ambiental*, 1: 375-387.
- RANDI, E. (1995). Conservation genetics of the genus *Sus*. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 6-12.
- RANDI, E. M., M. APPOLONIO Y S. TOSO (1989). The systematics of some Italian population of wild boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Review*, 16 (2): 97-101.
- ROSELL, C. (1998). *Biología i ecologia del senglar (Sus scrofa L 1758) a dues poblacions del nord-est ibèric. Aplicació a la gestió*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- ROSELL, C. (2001). Los ungulados y los ecosistemas forestales: los ejemplos del corzo y del jabalí. En: *Conservación de la biodiversidad y gestión forestal. Su aplicación en la fauna vertebrada*. Camprodón, J. y E. Plana (eds.). Ediciones de la Universidad de Barcelona. Barcelona.
- ROSELL, C., M. A. CARRETERO Y E. BASSOLS (1998). Seguimiento de la evolución demográfica del jabalí (*Sus scrofa*) y efectos del incremento de presión cinegética en el Parque Natural de la Zona volcánica de la Garrotxa. *Galemys*, 10 (nº especial): 59-73.
- SÁENZ DE BURUAGA, M. (1995). Alimentación del jabalí (*Sus scrofa*) en el norte de España. *Ecología*, 9: 367-386.
- SÁEZ-ROYUELA, J. L. Y J. C. TELLERÍA (1986). Reproductive trends of the wild boar (*Sus scrofa*) in Spain. *Folia Zoologica*, 36 (1): 21-25.
- SÁEZ-ROYUELA, C. (1987). *Biología y ecología del jabalí (Sus scrofa)*. INIA. Colección Tesis Doctorales. 78 (1989).
- SARDIN, T. Y B. CARGNELUTTI (1987). Typologie des arbres marqués par le sanglier dans une région à faible taux de boisement. *Monitore Zool. Ital. (N.S.)*, 21: 345-354.
- SCHLEY, L. (2000). *The Badger Meles meles and the Wild Boar Sus scrofa: Distribution and Damage to Agricultural Crops in Luxembourg*. Tesis doctoral, University of Sussex, Reino Unido.
- SINGER, F. J. Y B. B. ACKERMAN (1981). Food availability, reproduction and condition of european wild boar in Great Smoky Mountains National Park. *Research Resources Management Report*, 43: 1-52.
- SJARMIDI, A. Y J. F. GERARD (1988). Autour de la systématique et la distribution des suidés. *Monitore zool. Ital.*, 22: 415-448.
- SPITZ, F. Y F. BOURLIÈRE (1975). La dynamique des populations de mammifères. En: *Problème d'Ecologie: La démographie des populations des vertèbres*. Lamotte y Bourlière (eds.). Editorial Masson, Paris.
- SPITZ, F. Y G. JANEAU (1984). L'espace chez le sanglier. Occupation et mode d'utilisation. *Gibier Faune Sauvage*, 1: 73-89.
- SPITZ, F., G. JANEAU Y G. VALET (1984). Éléments de démographie du sanglier (*Sus scrofa*) dans la région de Grésigne. *Acta Oecologica, Oecol. Applic.*, 5 (1): 43-59.
- STUBBE, W. Y M. STUBBE (1977). Verleiehende Beiträge zur Reproduktions und Geburtsbiologie von Wild- und Hausschwein. *Beitr. Jagd. u. Wildforsch.*, 10: 153-179.

- TEILLAUD, P. (1986). La vie sociale chez le sanglier: co-émergence collectivité - individualité. *Cahiers d'Ethologie appliquée*, 6 (2): 157-184.
- TELLERÍA, J. C. Y C. SÁEZ-ROYUELA (1985). L'évolution démographique du sanglier (*Sus scrofa*) en Espagne. *Mammalia*, 49 (2): 195-202.
- TELLERÍA J. L. Y C. SÁEZ-ROYUELA (1986). El uso de la frecuencia en el estudio de la abundancia de grandes mamíferos. *Acta Oecologica, Oecologia Applicata*, 7 (1): 69-75.
- VAN VUREN, D. (1984). Diurnal activity and habitat use by feral pigs on Santa Catalina Island, California. *California Fish and Game*, 70 (3): 140-144.
- VASSANT, J., S. BRANDT Y J. M. JULLIEN (1993). Influence du passage de l'autoroute A-5 sur les populations cerf-sanglier du massif d'Arc-en-Barrois: cas de la population sanglier. *Bulletin Mensuel Office National de la Chasse*, 184: 24-33.
- VERICAD, J. R. (1983). Estimación de la edad fetal y períodos de concepción y parto en el jabalí (*Sus scrofa* L.) en los Pirineos occidentales. *XV Congreso internacional de Fauna Cinegética y Silvestre. Trujillo*.
- VERICAD, J. R. Y T. ABAIGAR (1984). Données sur le sanglier (*Sus scrofa* L.) au Sud-est ibérique. In: *Les colloques de l'INRA n° 22*. Ed. INRA Publ. Toulouse.
- VTOROV, I. P. (1993). Feral pig removal: effects on soil microarthropods in Hawaiian rain forest. *Journal Wildlife Management*, 57 (4): 875-880.
- WELANDER, J. (1995). Are wild boar a future threat to the swedish flora? *Journal of Mountain Ecology*, 3: 165-167.