

# Estimación de la población de jabalí (*Sus scrofa*) por recuento de grupos familiares

Carlos Nores<sup>1\*</sup>, Alberto Fernández Gil<sup>1</sup> y Norberto Corral<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INDUROT, Universidad de Oviedo, 33071 Oviedo <[cnores@sci.cpd.uniovi.es](mailto:cnores@sci.cpd.uniovi.es)>

<sup>2</sup>Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de las Matemáticas,  
Universidad de Oviedo, 33071 Oviedo

\* Autor al que debe dirigirse la correspondencia

Nores, C., A. Fernández Gil y N. Corral, 2000. Estimación de la población de jabalí (*Sus scrofa*) por recuento de grupos familiares. *Naturalia Cantabricae* 1: 53-59.

**Resumen:** Se utiliza un nuevo procedimiento para estimar la población de jabalí (*Sus scrofa*) en el Parque Natural de Somiedo (Asturias). Este procedimiento se basa en el recuento del número de grupos familiares durante la época en que constituyen agrupaciones más estables y menos móviles calculando el resto de la población que no pertenece a estos grupos por las proporciones de las diferentes clases de edad y sexo hasta obtener una estimación total de la población. La densidad fue estimada en dos supuestos: una estimación conservadora, a partir mínimo número de grupos familiares registrados y una estimación factible, a partir de un criterio más amplio en la determinación del número de grupos familiares. La densidad factible fue entre 1,3 y 1,5 veces mayor que la conservadora y en los dos años estudiados varió entre 0,86 y 1,32 jabalíes km<sup>2</sup>, con un coeficiente de variación generalmente inferior al 17%. También se obtuvieron datos sobre la estructura de población en ambos años, que se modificó profundamente, de modo que aunque el número de animales no cambió sensiblemente el segundo año se incrementó sensiblemente el porcentaje de hembras reproductoras (del 5,6 a 8,9) y el número de crías (del 20,9 al 31,8) a expensas del porcentaje de hembras no reproductoras (del 43,7 al 29,8).

**Palabras clave:** jabalí, *Sus scrofa*, Parque Natural de Somiedo, Asturias, estimación de población, demografía.

Nores, C., A. Fernández Gil and N. Corral, 2000. Estimating Wild boar (*Sus scrofa*) population by counting family herds. *Naturalia Cantabricae* 1: 53-59.

**Abstract:** A new method to estimating wild boar (*Sus scrofa*) population was used in Somiedo Natural Park (Asturias). This method is based on counting family groups during the season in which family herds are more stable and standing, estimating the remaining population using the proportion with the other sex and age classes. The density was estimated on two different assumptions: a conservative estimation from the minimum number of family herds and other feasible one using a wider criterion to determine the number of family herds. The feasible density was between 1.3 and 1.5 higher than the conservative one, and in the two consecutive years was from 0.86 to 1.32 wild boars km<sup>2</sup>, with a variation coefficient usually below 17%. Data from the population structure in both years were also obtained. While the number of animals was not hardly changed, the proportion of reproductive females dramatic increased (from 5.6 to 8.9) together with piglets (from 20.9 to 31.8) with the percentage of non reproductive sows (from 43.7 to 29.8).

**Key words:** Wild boar, *Sus scrofa*, Somiedo Natural Park, Asturias, population estimate, demography.

## 1. Introducción

Siempre se ha considerado particularmente difícil poder estimar el tamaño de las poblaciones de jabalí, porque al ser una especie elusiva y de distribución espacial muy contagiosa son inaplicables la mayor parte de los procedimientos al uso para determinar el tamaño de las poblaciones de ungulados silvestres. Para especies de estas características Lancia *et al.* (1994) recomiendan aplicar los métodos basados en la captura y concretamente para el jabalí Fernández Llarío y Carranza (1997) también recomiendan basar las estimaciones de población en los datos obtenidos de las cacerías.

En varias Comunidades Autónomas españolas se utiliza corrientemente el método de las batidas de Sáez-Royuela y Tellería (1988), pero en Asturias no hemos podido obtener un cartografiado adecuado de las super-

ficies batidas para obtener mediciones de superficie suficientemente precisas para aplicar este método. Por otra parte con los datos disponibles hemos intentado utilizar los métodos propuestos por Roseberry y Woolf (1991) aplicados para jabalí por Boitani *et al.* (1995a) con poco éxito (INDUROT, 1994), porque los métodos de captura por unidad de esfuerzo basados en el descenso temporal de capturas resultaron inaplicables, ya que se observaba un incremento de la capturabilidad según progresaba la temporada de caza y carecíamos de datos sobre las clases de edad para poder aplicar los de reconstrucción de población.

Teniendo en cuenta estas dificultades se pensó en desarrollar un método original para calcular la población de jabalí a partir de la identificación e individualización de los elementos más fácilmente caracterizables, aprovechando que en las campañas de observación de oso en el Parque de Somiedo de los años 1994, 1995 y 1996 se pudieron reunir una cierta cantidad de visualizaciones de

jabalí. La cuantificación de los grupos más fácilmente discernibles se ha utilizado con especies elusivas, como el oso pardo (Servheen, 1989; Palomero *et al.*, 1993), o con las agrupaciones formadas durante el celo del ciervo común, que pueden ser cuantificadas durante la brama (Langvatn, 1977; Bobek *et al.*, 1986; Mazzarone *et al.*, 1991). A partir de este dato básico se puede deducir el tamaño de la población por la proporción numérica entre animales observados en los grupos reproductores y los observados en grupos no reproductores.

## 2. Zona de estudio

El estudio se realizó en Asturias (Norte de España), en el Parque Natural de Somiedo, que comprende un rango de altitudes que va desde los 300 hasta cerca de los 2200 m, que mantiene un clima oceánico con una fuerte influencia de montaña, en el que dominan las series de vegetación correspondientes a los bosques caducifolios. Las observaciones se realizaron en los valles de Somiedo y Pigüña, que ocupan una superficie de unos 175 km<sup>2</sup> de los 292 km<sup>2</sup> que abarca el conjunto del Parque, habiéndose realizado en los restantes valles (Lago y Saliencia) un esfuerzo menor, por lo que en principio no han sido tenidas en cuenta para los cálculos de tamaño de población.

## 3. Método

Durante los meses de mayo y junio de 1994 y 1995 se realizó un exhaustivo seguimiento de los grupos familiares de jabalí (hembras adultas con crías) presentes en la zona de estudio como complemento a un estudio sobre el uso del hábitat por el oso pardo (Naves *et al.*, 1997). En esta época, es decir, de dos a tres meses tras la principal época de partos en la Cordillera Cantábrica (Sáez-Royuela y Tellería, 1987), el comportamiento de las hembras reproductoras es más individualizado y sedentario que el resto del año (Spitz, 1992). También se aprovechó información concreta sobre grupos familiares localizados fuera de esta época. En 1996 la información disponible sobre grupos familiares fue bastante completa, no así la de grupos no familiares, por lo que estos datos sólo han sido utilizados para el cálculo de crías por hembra, pero no para hacer una nueva estimación de población.

La constatación de los grupos familiares y no familiares se realizó por cuatro procedimientos: En primer lugar se realizaron visualizaciones; es decir, observaciones directas con telescopio, realizadas en esperas matutinas y vespertinas de aproximadamente hora y media, en 30 puntos de la zona (Fig. 1). Se utilizaron otros dos tipos de registros sistemáticos; los obtenidos a partir de cámaras

fotográficas automáticas (unos 500 días-cámara de media anual) en tres campañas anuales (primavera, verano y otoño) de 12 cámaras por campaña, siguiendo el procedimiento descrito en Naves *et al.* (1996) y mediante 72 itinerarios estratificados se buscaron huellas en las que se podía detectar la presencia de crías. Finalmente también se recogió toda la información no sistemática posible (observaciones esporádicas, cacerías, etc.).

Con esta información se cartografiaron todas las localizaciones de grupos familiares para poder individualizarlos utilizando un modelo de segregación espacial de núcleos basados en la propincuidad media (Rapoport, 1975) y apoyándose de forma complementaria en la sincronía de las observaciones próximas y en la composición de los grupos para individualizarlos. Se han utilizado dos criterios para contabilizar los grupos reproductores: El primero de ellos fue conservador, por cuanto se desechaba cualquier grupo como independiente cuando había la más mínima sospecha de que una observación pudiese considerarse como perteneciente a otro ya constatado, obteniéndose de este modo un umbral mínimo, por encima del cual estaría la población de jabalí. El segundo de ellos fue un criterio factible, por cuanto el recuento de grupos familiares se ampliaba al número probable de grupos familiares constatados en la zona.

Las visualizaciones directas proporcionaron igualmente datos de grupos no familiares que sirvieron para calcular la proporción entre el número de jabalíes avistados en los grupos familiares y en los restantes grupos.

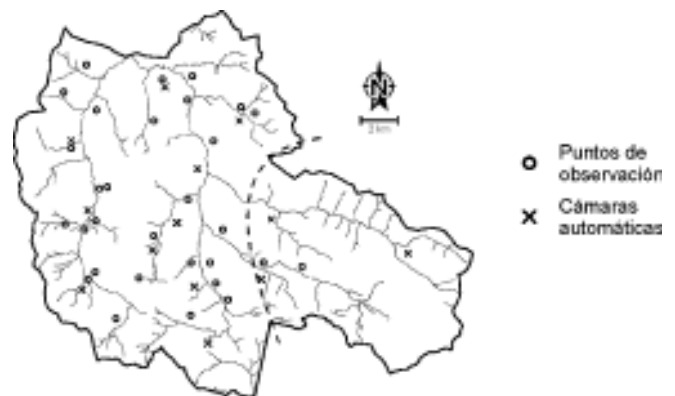


Fig. 1. Localización de los puntos de observación y de las cámaras automáticas en el Parque Nacional de Somiedo. La zona situada al oeste de la línea de trazos representa la zona de estudio.

Fig. 1. Sighting points and camera traps locations of wild boar watching in Somiedo Natural Park. The area west of dotted line represents the study area

Uno de los principales problemas fue asegurar la independencia de las observaciones. A partir de la caracterización de cada grupo familiar por el procedimiento descrito de segregación temporal y espacial fue relativa-

mente sencillo eliminar las observaciones reiteradas en esta categoría. No hemos podido encontrar ningún método que nos garantizase la eliminación de las visualizaciones de los animales observados en grupos no reproductores, ya que suponíamos que su menor estabilidad y su mayor erratismo imposibilitaba el reconocimiento de los grupos. De este modo intentamos valorar la repetición de estas observaciones considerando que su tasa de repetición fuese igual que la calculada para grupos familiares, que resultó tener un valor medio de 1,3 si consideramos las observaciones sistemáticas de los años 1994, 1995 y las más esporádicas de 1996.

Dadas las condiciones en que se realizó la recogida de datos, el método de muestreo no se ajusta a ninguno de los procedimientos habituales, si bien existe una cierta semejanza con el muestreo por conglomerados, que se corresponderían con los grupos familiares y no familiares observados en la población. El número de grupos de cada tipo en la muestra se puede ajustar a un modelo hipergeométrico, si bien no se sabe nada acerca de la distribución de los tamaños de los grupos.

A partir de estas circunstancias el procedimiento para estimar el tamaño de la población se basó en un modelo de tipo analógico dado por la siguiente expresión:

$$\hat{N} = Fmf + NFmnf \quad (1)$$

donde  $F$  es el número total de grupos familiares existentes en la zona;  $mf$  es el número medio de individuos que componen los grupos familiares;  $NF$  es el número de grupos no familiares y  $mnf$  es el número medio de individuos observados en grupos no familiares.

Para poder utilizar la ecuación anterior fue necesario determinar el número total de grupos familiares en la zona de estudio, así como estimar el tamaño medio de los grupos familiares y no familiares a partir de grupos visualizados al completo. Para la estimación del parámetro  $NF$  parece razonable suponer que la proporción poblacional entre grupos no familiares y familiares sea similar a la correspondiente proporción muestral; de esta manera el valor de  $NF$  puede ser estimado a partir de la relación entre el número de grupos no familiares observados ( $NFO$ ) y el número de grupos familiares observados directamente ( $FO$ ), según la expresión:

$$NF = F(NFO/FO) \quad (2)$$

de modo que sustituyendo  $NF$  en la expresión (1) obtenemos un estimador con todos sus términos conocidos, en el que podemos sacar a  $F$  como factor común de ambos sumandos para obtener la expresión final:

$$\hat{N} = F(mf + mnf [NFO/FO]) \quad (3)$$

Teniendo en cuenta las características del muestreo y la información suministrada por la muestra sobre la distribución teórica de los grupos familiares y no familiares, se utilizó el método de simulación Bootstrap para determinar la varianza del estimador y calcular un intervalo de confianza de la estimación. El método Bootstrap, introducido en 1979 por B. Efron, consiste básicamente en sustituir la distribución teórica por la muestral y estudiar las propiedades del estimador remuestreando esa "nueva población" en las mismas condiciones en que se obtuvo la muestra original (Efron y Tibshirani, 1998).

En este caso las condiciones en las que se aplicó el método Bootstrap han sido las siguientes:

- Se construyó una población teórica formada por  $F$  y  $NF$  grupos familiares y no familiares respectivamente.
- La distribución de los tamaños en los dos tipos de grupos se realizó manteniendo las proporciones observados en los muestreos correspondientes.
- Se extrajeron al azar y sin reemplazamiento 1000 muestras bootstrap que permitieron estimar la varianza de las estimaciones y los percentiles 2,5 y 97,5 para constituir el intervalo de confianza.

Los resultados se expresan en forma de densidad ( $D$ ), dividiendo la estimación total por la superficie prospectada.

También hemos contrastado la validez de estos resultados comparándolos con los datos obtenidos a partir de las cacerías, que en el caso de las batidas de jabalí suele asumirse que se aproximan a un muestreo aleatorio de la población.

#### 4. Resultados

La estimación de la población se refiere a la existente al final de la primavera, dado que en este momento las crías, en su fase de rayones, pueden diferenciarse fácilmente de los restantes animales (juveniles y adultos), tanto en las observaciones visuales como por las huellas y representa prácticamente la densidad máxima del ciclo anual de la población de jabalí.

Las estimaciones conservadoras se han basado en la constatación de 11 grupos familiares en 1994 y de 19 grupos en 1995. Las estimaciones factibles han partido de 17 grupos en 1994 y 24 grupos en 1995. Las densidades se han estimado a partir de los 175 km<sup>2</sup> más intensamente prospectados (Tabla 1). La densidad factible estimada fue 1,55 veces mayor que la conservadora en 1994 y 1,26 veces en 1995.

	1994	1995
CRITERIO CONSERVADOR		
$\hat{D}$	0,857	0,950
s	0,126	0,169
I	0,571-1,063	0,669-1,303
CV%	14,7	16,9
CRITERIO FACTIBLE		
$\hat{D}$	1,320	1,200
s	0,217	0,205
I	0,863-1,703	0,783-1,589
CV%	16,4	17,1

Tabla 1. Densidad estimada de jabalí en individuos por km<sup>2</sup> en el Parque Natural de Somiedo ( $\hat{D}$ ); desviación típica (s); intervalo de confianza para el 95% (I) y coeficiente de variación expresado en tanto por ciento (CV%) en el supuesto más conservador y en el supuesto más factible (ver texto).

Table 1. Density estimations of wild boar in individuals per km<sup>2</sup> in Somiedo Natural Park ( $\hat{D}$ ); standard deviation (s); confidence interval (I) and coefficient of variation in percentage (CV%) using the conservative and feasible criteria (see text).

La sensibilidad de los resultados a los cambios de población puede ser contrastada con un índice de abundancia obtenido de forma independiente, como es el número de ejemplares abatidos en ambas temporadas de caza, teniendo en cuenta que el esfuerzo de caza es un criterio sensible para valorar la tendencia de una especie cinegética (Roseberry y Woolf, 1991). Si comparamos la tasa de multiplicación anual ( $\lambda = N_{t+1} / N_t$ ) obtenida a partir del número de jabalíes abatidos por jornada de caza  $\lambda_{\text{caza}} = 1,086$  en ambos años, vemos que tanto la obtenida a partir de la estimación de población conservadora  $\lambda_{\text{cons}} = 1,167$  ( $\chi^2 = 0,896$ ;  $p = 0,380$ ) como la factible  $\lambda_{\text{fact}} = 0,909$  ( $\chi^2 = 0,332$ ;  $p = 0,565$ ) no difieren significativamente.

El 66% de los grupos no familiares observados en primavera eran de un sólo individuo, aunque se llegó a observar una piara de 13 individuos. El tamaño de los grupos familiares presentaba una distribución más próxima a la normal, y el 72% de estos grupos tenían entre tres y siete individuos. En la época de las observaciones en el 90% de tales grupos había una única hembra adulta y en el 10% restante dos. En el 12% de los grupos familiares se observaron también individuos juveniles nacidos

el año anterior. De todos los grupos familiares visualizados sólo en unos pocos pudo contarse con seguridad el número completo de rayones que acompañaban a una hembra, por lo que el tamaño de la muestra para calcular el tamaño de la camada es relativamente pequeño en relación con el número total de observaciones realizadas (Tabla 2). El número de rayones que acompañaban a cada hembra no ha variado significativamente a lo largo de los tres años ( $F_{s[2,14]} = 0,444$ ;  $p > 0,75$ ), por lo que resulta bastante estable a lo largo del tiempo.

año	$\bar{x}$	s	n
1994	3,75	1,50	4
1995	3,57	1,40	7
1996	3,33	1,37	6
1994-96	3,52	1,33	17

Tabla 2. Tamaño medio de las camadas de jabalí del Parque Natural de Somiedo estimadas a partir del número de rayones que acompañaban a cada hembra.

Table 2. Mean litter size of wild boar in Somiedo Natural Park estimated from the piglets observed accompanying with females.

Las tablas de caza también pueden suministrar una información adicional con respecto a la razón sexual, difícil de obtener en las observaciones de campo. Así, el porcentaje de machos en 1994 fue de  $37,8 \pm 1,19$  y en 1995 de  $43,2 \pm 1,20$  y en conjunto es de  $40,4 \pm 0,59$ . La prueba de  $\chi^2$  aplicada a las diferencias con respecto a la razón sexual 1:1 no llegan a ser en ningún caso significativas, aunque el conjunto de los dos años llega a serlo marginalmente ( $\chi^2 = 2,8$ ;  $p = 0,09$ ). La razón sexual nos permite desglosar por sexos el número estimado de individuos no infantiles y poder determinar así los machos y las hembras reproductoras de la población (Tabla 3).

### 5. Discusión

Este tipo de método para estimar el tamaño de una población, basado en la extrapolación de un dato absoluto más fácilmente contabilizable, puede ser útil y suficiente para propósitos de gestión cinegética cuando existen dificultades para poder utilizar otros procedimientos más robustos por las características de la especie, la topografía del terreno o la infraestructura disponible (Langvatn, 1977).

Tabla 3. Reconstrucción de la estructura de la población de jabalí en el Parque Natural de Somiedo a partir de las observaciones y los resultados de las cacerías.

Table 3. Reconstruction of the population structure of wild boars in Somiedo Natural Park from sightings and hunting bags.

	1994	1995	total
% de hembras reproductoras	5,6 ± 1,7	8,9 ± 4,9	7,3 ± 2,4
% de crías del año (rayones)	20,9 ± 8,3	31,8 ± 10,1	26,5 ± 9,8
% de hembras no reproductoras >1 año	43,7 ± 16,4	29,8 ± 10,1	36,5 ± 6,3
% de machos > 1 año	30,0 ± 11,3	29,5 ± 10,0	29,7 ± 5,1

Un primer problema observado en la utilización de este método deriva de la posibilidad de dobles recuentos de los individuos que formaban grupos no familiares al no existir un criterio para su caracterización, como sucedía con los grupos familiares. Este problema da como resultado una sobrevaloración de la proporción de individuos observados en grupos no familiares frente a los individuos que estaban en grupos familiares. No es fácil calcular este error, pero si asumimos que esta sobreestimación fuera igual a la tasa de repetición en la observación de los grupos familiares identificados no superaría el 30%, según se explicó en el apartado de métodos. Esta sobrevaloración resulta parcialmente compensada por la mayor dificultad para detectar los grupos no familiares, mayoritariamente compuestos por un sólo individuo.

Un segundo problema se plantea a la hora de valorar las diferencias obtenidas utilizando el criterio conservador o el factible. En este sentido hay que tener en cuenta que el criterio conservador es un criterio de mínimos, por lo que desde el punto de vista conceptual implica prácticamente una infravaloración de la estimación. Mediante el criterio factible la estimación podría resultar sobrevalorada pero, habida cuenta que puede no haberse detectado algún grupo, puede resultar más realista que la conservadora. La comparación del valor de la tasa de multiplicación anual obtenido a partir de las tablas de caza no nos sirve como prueba para contrastar cuál de las dos asunciones resulta más realista, ya que ninguna de las dos tasas de multiplicación anual obtenida por ambos procedimientos difiere significativamente de la referencia obtenida por el esfuerzo de captura observado en las tablas de caza.

Este trabajo también aporta algunos datos sobre las características de la población de los jabalíes que viven en la vertiente atlántica de la Cordillera Cantábrica. Una de las peculiaridades es que la presión cinegética ejercida en Somiedo ha sido baja. La caza habría extraído una media del 16% de la estimación conservadora o del 12% de la estimación factible, lo que supone un valor inferior al más del 25% cazado en Camarga (Spitz, 1989), al 40% cazado en Gersigne (Spitz *et al.*, 1984) y en la Toscana (Boitani *et al.*, 1995b) e incluso muy inferior a los valores obtenidos en otras regiones francesas que pueden llegar a alcanzar una renovación anual del 75% (Gaillard *et al.*, 1987), aunque los procedimientos para la estimación de la población hayan sido diferentes. La eficiencia de la presión cinegética, valorada igualmente en porcentaje de individuos cazados por animales vistos, es parecida a la practicada en otras zonas del norte de España, ya que en el Parque Natural de Somiedo en estos años ha sido

respectivamente de del 15 y del 17%, similar a la de Burgos, que es del 18% (Sáez-Royuela y Tellería, 1988) y menor que la de Huesca, que varía entre el 17 y el 29% (Herrero, 1996).

Obtener información sobre la estructura de la población local es de capital importancia para su gestión cinegética, puesto que la mayor parte de la información publicada sobre la demografía de los jabalíes se refiere a zonas donde la intensidad de la caza es superior a la existente en la mayor parte de la Cordillera Cantábrica y la forma de caza afecta directamente a la estructura de sexos y edades (Milkowski y Wojcik, 1984; Kratochvil *et al.*, 1986). La plasticidad demográfica del jabalí ha sido puesto de manifiesto por Gaillard *et al.* (1987), que señalan que en las poblaciones de jabalí cazadas con una baja intensidad son más longevas y su funcionamiento depende de los individuos de más de dos años, mientras que en las poblaciones cazadas intensamente se diezman las clases de edad superiores y se incrementan la proporción de las primeras clases de edad que constituyen el grueso de la población reproductora. Similares resultados son obtenidos en Italia por Boitani *et al.* (1995b). Nuestros resultados son los esperables para una población poco explotada, con una escasa proporción de hembras reproductoras y un escaso porcentaje de crías del año, ya que las hembras de 1-2 años de edad únicamente criarían en poblaciones cazadas (Gerard *et al.*, 1991, en Boitani *et al.*, 1995b).

Entre ambos años se ha producido un fuerte cambio en la estructura de población debido al incremento de hembras reproductoras a expensas de la disminución de hembras juveniles (Tabla 3). Hay dos posibles explicaciones, pero los datos disponibles no nos permiten rechazar ninguna ni cuantificar la importancia de una con respecto a la otra.

Una explicación se basa en la disponibilidad de alimento debida a la producción de frutos de las fagáceas. En 1993 la producción de bellotas de roble fue prácticamente nula, mientras que en 1994 fue media ( $38,4 \pm 6,9 \text{ g m}^{-2}$ ) (Dominguez, 1996), de modo que en 1994 el escaso alimento disponible del otoño anterior limitaría el crecimiento de las hembras jóvenes y como consecuencia de ello la llegada del primer celo (Vassant *et al.*, 1994 y 1995), mientras que la mayor producción de bellotas de ese año facilitaría una reproducción más amplia en 1995.

La segunda explicación se basa en el cambio de criterio de gestión cinegética que tuvo lugar en el año 1994. Hasta entonces el jabalí se cazaba durante cinco meses al año y había un cupo máximo de tres jabalíes por cacería, por tanto la población observada en 1994 correspondía a un régimen de baja presión cinegética. En la tempo-

rada 1994-95, con el fin de disminuir la población a causa del elevado número de daños producidos, se amplió la temporada de caza y el cupo ascendió a cinco animales por cacería, con lo que el número de jornadas de caza se multiplicó por 1,7 y el número de ejemplares abatidos se multiplicó por 2,88. A pesar del esfuerzo la densidad de mantuvo estable, pero casi se duplicó el número de hembras reproductoras. Es posible que la intensificación de la mortalidad cinagética disminuyera la competencia intraespecífica y facilitase el acceso a la reproducción de las hembras jóvenes.

Estos cambios de estructura ponen de manifiesto una vez más la gran capacidad de recuperación demográfica del jabalí, ya que incluso eliminando porcentajes importantes de la población su número se mantiene año a año, o incluso puede aumentar.

**Agradecimientos:** A Javier Naves y Rolando Rodríguez Muñoz por la colaboración en las observaciones y a la guardería del Parque Natural de Somiedo por suministrarnos algunas informaciones complementarias. El trabajo de campo de los años 1994 y 1995 fue realizado dentro de los proyectos: "Análisis de la variabilidad espacial del jabalí y su incidencia en las haciendas campesinas (D2-087-93)" financiado por el Principado de Asturias y "El oso pardo en el Parque Natural de Somiedo (SV-14-93)" financiado por la Fundación Oso de Asturias.

## Referencias bibliográficas

- Bobek, B., K. Perzanowski y J. Zielinski, 1986. Red deer population census in mountains: Testing of an alternative method. *Acta Theriologica* 31 (31): 423-431.
- Boitani, L., P. Trapanese y L. Mattei, 1995a. Methods of population estimates of a hunted wild boar (*Sus scrofa* L.) population in Tuscany (Italy). *Ibex J. M. E.* 3: 204-208.
- Boitani, L., P. Trapanese, L. Mattei y D. Nonis, 1995b. Demography of a wild boar (*Sus scrofa* L.) population in Tuscany, Italy. *Gibier Faune Sauvage* 12: 109-132.
- Domínguez, J. A., 1996. *Producción anual de semillas y hojarasca en robledales y hayedos de la Reserva Biológica de Muniellos*. Seminario de Investigación. Departamento de B.O.S., Universidad de Oviedo: 18 pp.
- Efron, B. y R. J. Tibshirani, 1998. *An introduction to the Bootstrap*. Capman & Hall /CRC, Londres:
- Fernández Llarío, P. y J. Carranza, 1997. ¿Cómo censar jabalíes? Descripción y crítica de los distintos métodos. *Trofeo* 28 (322): 60-65.
- Gaillard, J. M., J. Vassant y F. Klein, 1987. Quelques caractéristiques de la dynamique des populations de sangliers (*Sus scrofa scrofa*) en milieu chassé. *Gibier Faune Sauvage*. 4: 31-47.
- Herrero, J., 1996. *Iniciación al resultado de las repercusiones del incremento de las poblaciones de jabalí en áreas de montaña*. Informe inédito. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente Gobierno de Aragón: 96 pp.
- INDUROT, 1994. *Análisis de las estadísticas de caza de jabalí* (*Sus scrofa* L.) en el Principado de Asturias. Informe inédito INDUROT / Principado de Asturias: 31 pp.
- Kratochvil, Z., Z. Kux y J. Pikula, 1986. Age structure and reproduction of a population of *Sus scrofa* in Czechoslovakia. *Folia Zool.* 35 (4): 311-324.
- Lancia, R. A., J. D. Nichols y K. A. Pollock, 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. En T. A. Bookhout. *Research and management techniques for Wildlife and Habitats*. The Wildlife Society, Bethesda: 215-253.
- Langvatn, R., 1977. Social behavior and population structure as a basis for censusing red deer population. *Proc. XIIIth Congr. Game Biol.* The Wildlife Society, Atalanta: 77-89
- Mazzarone, V., N. Siemoni, P. Pedone, C. Lovari y L. Mattioli, 1991. A method of red deer (*Cervus elaphus* L.) census during the roaring period in a forested area of the northern Apennines (Central Italy). *Proc. XXth Congress IUGB, Part I* University of Agricultural Sciences, Gödöllő: 140-145.
- Milkowski, L. y J. M. Wojcik, 1984. Structure of wild boar harvest in the Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriologica* 29 (28): 337-347.
- Naves, J., A. Fernández, J. F. Gaona y C. Nores, 1996. Uso de cámaras automáticas para la recogida de información faunística. *Doñana, Acta Vertebrata* 23 (2): 189-199.
- Naves, J., P. García Manteca, A. Fernández, A. Ruano, 1997. *Uso del hábitat por el oso pardo en Somiedo. Influencia de las actividades humanas, 1994-1996*. Informe inédito INDUROT / Fundación Oso de Asturias / Principado de Asturias: 101 pp.
- Palomero, G., A. Fernández y J. Naves, 1993. Demografía del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. En J. Naves y G. Palomero. *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. ICONA, Madrid: 55-72.
- Rapoport, E. H., 1975. *Areografía. Estrategias geográficas de las especies*. Fondo de cultura económica, Mexico: 214 pp.
- Roseberry J. L. y A. Woolf, 1991. A comparative evaluation of techniques for analyzing White tailed deer harvest data. *Wildl. Monogr.* 117: 1-59
- Sáez-Royuela, C. y J. L. Tellería, 1987. Reproductive trends of the wild boar (*Sus scrofa*, L) in Spain. *Folia Zool.* 36 (1): 21-25.
- Sáez-Royuela, C. y J. L. Tellería, 1988. Las batidas como método de censo en especies de caza mayor: aplicación al caso del jabalí (*Sus scrofa*, L) en la provincia de Burgos (Norte de España). *Doñana, Acta Vertebrata* 15 (2): 215-223.
- Servheen, C., 1989. Monitoring of bear populations for conservation. En *Workshop on the situation and protection of the brown bear (Ursus arctos) in Europe*. Council of Europe, Strasbourg: 39-45.
- Spitz, F., G. Jeaneau y G. Valet, 1984. Eléments de démographie du sanglier (*Sus scrofa*) dans la région de Grésigne. *Acta Oecologica (Oecol. Applic.)* 5 (1): 43-59.
- Spitz, F., 1992. General model of spatial and social organization of the wild boars (*Sus scrofa* L.). En F. Spitz, G. Janeau, G. González y S. Aulanger (Eds.): *Ongulés / Ungulates 91*. SFPEM - IRGM, Paris, Toulouse: 385-389
- Spitz, F., 1989. Mortalité et dispersion chez le sanglier (*Sus*

- scrofa*) de Camargue. *Gibier Faune Sauvage* 6: 27-42.
- Vassant, J., S. Brandt y J. J. Courthal, 1994. Influence de la production de faines et de glands sur les dates de la mise bas des laies adultes. *Bull. O.N.C.* 187: 11-17.
- Vassant, J., S. Brandt y J. J. Courthal, 1995. Etude de la reproduction de jeunes femelles sangliers de moins d'un an. *Bull. Mens. O.N.C.* 197: 20-25.