

MUNIBE (Ciencias Naturales - Natur Zientziak)	N 47	137-141	SANSEBASTIAN	1995	ISSN0214-7688
---	------	---------	--------------	------	---------------

Comparación de tres técnicas de censo en una población de ciervo (*Cervus elaphus* L.) de las montañas del Sistema Ibérico

Comparison of three methods of census in the red deer (*Cervus elaphus* L.) population from the Iberic Mountain range

PALABRAS CLAVE: Batidas, Ciervo, Conteos totales, Frecuencia, *Cervus elephus*.

KEY WORDS: Battues, Red Deer, Total Counts, Frequency, *Cervus elaphus*.

HITZ-GAKOAK: Batidak, Oreina, Kontaketa Osoak, Maiztasuna, *Cervus elaphus*.

Alvaro CAMIÑA *

RESUMEN

En este trabajo se comparan tres métodos de censo en una población de ciervos: las batidas, los conteos totales mediante itinerarios con puntos fijos de observación, y la frecuencia de aparición en las batidas.

Con el uso de la frecuencia se obtuvieron resultados inferiores a los de los otros dos procedimientos, posiblemente debido a la tendencia a la agregación que presenta la especie. Con las batidas y los conteos totales se obtuvieron tamaños de población similares. De los itinerarios con puntos fijos resultaron números totales sin que se pudiera estimar el error cometido, además el gasto de realización de estos censos fue mayor que el de las batidas y la frecuencia. Finalmente, la batida permitió aproximaciones bastante precisas del tamaño de la población, lo que añadido a su bajo coste y a la facilidad de aplicación en la zona estudiada hace aconsejable su uso.

SUMMARY

This paper compares three methods to estimate the red deer population in northern Spain. The usefulness of drives, frequency of a species in drives and line transects with fixed points (total count) is discussed.

Drives and total counts estimated similar population sizes. Frequency results were lower due to the gregarious trends of *Cervus elaphus*, as compared with drives and total counts. Total count method needed excessive time and personal to be applied as compared with drives. Finally, drives let us very precise estimates with low cost. The use of this technique is very advisable in the study area context.

LABURPENA

Lan honetan orein-populazio batetako hiru errolda-bide ezberdin alderatu dira: alde batetik batidak, bestaldetik kontaketa osoak ibilbi-deetan begirune zehatz batzuetan eta azkenik, maiztasunaren agerpena batidetan.

Maiztasun metodoa erabiliz, emaitzak beste bi metodoekin alderatuz eskasagoak izan ziren, akaso animalia mota honek agregaziorako duen erreztasunagaitik. Batidekin eta kontaketa osoekin populaketa tamaina berdintsuak lortu ziren. Ibilbide zehatz osoen kontaketaekin zenbaki totalak lortu ziren, izandako akatsa nabaritu gabe, gainera, errolda honen egitea beste motak baino garestiagoak suertatu zen. Azkenik, batidekin oreinen populaketaren tamaina zehatza eman zuten, zehaztasun honekin bat, bere prezio baxuarekin eta bere aplikaziorako erreztasunaren ondorioz, bere erabilpena gomendatua da ikasitako eremu honetan.

INTRODUCCION

Un requisito previo al conocimiento de la dinámica de una población sometida a explotación cinegética es la estima del tamaño de la misma (CAUGHLEY, 1977). Para ello se han desarrollado diversas técnicas, todas coincidentes en la búsqueda de unos resultados lo más exactos y precisos posibles (SEBER, 1982; TELLERIA, 1986). Con este fin es necesario diseñar un muestreo en función de dos aspectos bási-

cos, las características del área de estudio (CAUGHLEY, 1977; BOBEK *et al.* 1984; TELLERIA, 1986) y la biología de la especie sobre la que se investiga (SORIGUER, 1981; BRAZA *et al.* 1984; FANDOS, 1986).

De las tres especies de cérvidos que habitan en la Península Ibérica, el ciervo (*Cervus elaphus*) es la más abundante (BRAZA *et al.* 1989), al haber aumentado al amparo de repoblaciones llevadas a cabo tanto por la Administración como por iniciativa privada. El censo de estas poblaciones se ha efectuado mediante procedimientos diferentes, empleándose por

* Cristóbal Colón, 6-2º 48990 GETXO (Bizkaia).

ejemplo las batidas en Burgos y León (SAEZ-ROYUELA, 1989; SAENZ DE BURUAGA *et al.* 1991), los transectos lineales en Toledo (ALVAREZ, 1988), los itinerarios con puntos fijos de observación en Cantabria y La Rioja (PALOMERO y NORES, 1986; CAMIÑA, 1994) y los índices de abundancia mediante huellas en Burgos (SAEZ-ROYUELA, 1983).

Faltan sin embargo, estudios que aporten información sobre las equivalencias entre los resultados obtenidos por diferentes procedimientos sobre una misma población. En este trabajo se compara la utilización de tres procedimientos diferentes para la estimación del tamaño de población del ciervo: las batidas, los conteos totales mediante los itinerarios con puntos fijos de observación y la frecuencia de aparición en las batidas. La información obtenida es complementaria a dos estudios sobre la biología de los ungulados salvajes en el Sistema Ibérico Septentrional; uno a nivel comarcal en el Alto Najerilla y otro en toda la Comunidad Autónoma (CAMIÑA, 1994) cuyo fin principal no era la comparación de diversas técnicas de censo. Existen métodos más potentes en la estimación de densidad (BURNHAM *et al.* 1980) pero dada la falta de experiencia del personal colaborador para la toma de datos mediante dicho procedimiento, no fue posible su utilización.

Finalmente, se discute la utilidad de los tres métodos dentro del contexto del área de estudio.

AREA DE ESTUDIO

El trabajo se ha llevado a cabo en la comarca de las siete Villas, en la cuenca alta del Río Najerilla (La Rioja). Tiene una extensión de 45.000 Has de las cuales aproximadamente 22.770 son ocupadas por los ciervos (CONSEJERIA DE AGRICULTURA, 1991). En este valle se asienta casi el 70% de la población riojana de este cérvido (CAMIÑA, 1994). Todo el territorio está incluido en la Reserva Nacional de Caza de Cameros. El relieve es bastante abrupto, con altitudes que oscilan entre los 2.262 metros del Pico San Lorenzo en la S^a de la Demanda y los 900 de las zonas bajas del valle. Existen cinco tipos de bosque: hayedos (*Fagus sylvatica*), quejigares (*Quercus faginea*), melojares (*Quercus pyrenaica*), encinares (*Quercus rotundifolia*) y pinares (*Pinus sylvestris*) que en sus etapas de regresión dan lugar a matorrales de *Cytisus spp.* y *Erica spp.* Hay, además, amplios pastizales que en verano son ocupados por una importante cabaña ganadera de ovejas y vacas. Junto al ciervo otras dos especies de ungulados salvajes son objeto de aprovechamiento cinegético, el corzo y el jabalí. Entre los carnívoros encontramos zorros (*Vulpes vulpes*) y una reducida población de lobos (*Canis lupus*).

MATERIAL Y METODOS

El tamaño de la población de ciervos fue estimado mediante los tres procedimientos siguientes:

1.—BATIDAS: El método de la batida aprovecha el ejercicio de la actividad cinegética tal y como describen TELLERIA Y SAEZ-ROYUELA (1984) y SAEZ-ROYUELA Y TELLERIA (1988). Un responsable en cada batida anota los datos concernientes al esfuerzo aplicado (cazadores, ojeadores y perros), características de los animales levantados (especie, sexo y edad) y circunstancias en las que transcurre la misma (superficie en hectáreas, hora, tipo de hábitat, climatología...). Sólo se emplearon en el análisis aquellas batidas en las que el número de cazadores, ojeadores, perros y superficie batida no se alejaban de la media (17.04 cazadores, 4.29 ojeadores y 11.56 perros y una superficie de 120 has.). Estas batidas tienen como objeto principal la captura del jabalí y en menor número de algún ciervo. Entre los meses de octubre a febrero de las temporadas 1990-91 y 1991-92 se seleccionaron 67 y 55 batidas respectivamente que cumplieran con los requisitos mencionados. Estas se repartieron de manera homogénea por el área de estudio en todos los tipos de bosque descritos anteriormente. Se obtuvo así la densidad de ciervos (ind./100 Has.) para cada batida y la media de la temporada en toda la comarca del Alto Najerilla; a partir de ahí se calculó el tamaño de la población multiplicando la densidad media por la superficie ocupada por los ciervos. Debemos señalar que durante el invierno de 1991-92 se produjeron fuertes nevadas, lo que provocó que se concentraran las batidas en determinadas zonas dejando otras sin mostrar; este hecho pudo influir en los resultados como comentaremos más adelante.

2.—CONTEOS TOTALES MEDIANTE ITINERARIOS SIMULTANEOS CON PUNTOS FIJOS DE OBSERVACION: Este método se basa en esperas y circuitos simultáneos (HOFFMANN, 1975; ONC, 1985). Los censos se realizaron durante la berrea de los años 1990 y 1991, entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre (entre estas fechas suele transcurrir la berrea en la zona de estudio adelantándose o retrasándose según las lluvias). En esta época la detectabilidad de los ciervos se supone mayor debido al celo, lo que permite aproximaciones precisas acerca de la estructura, tamaño de la población y calidad de los trofeos. El área de estudio se dividió en sectores aprovechando las barreras naturales (ríos, divisorias,). Tres grupos de observadores recorrían los diferentes sectores simultáneamente anotando los animales observados, el tamaño del grupo y sexo de cada individuo (según SAENZ DE BURUAGA *et al.* 1991). También se anotaba el movimiento de los animales sobre el mapa; de este modo se evitaban duplicacio-

nes al hacer los recuentos. Los itinerarios se realizaron desde una hora antes del amanecer hasta tres horas después de la salida del sol y desde tres horas antes del ocaso, cubriendo los periodos de máxima actividad de los ciervos (ALVAREZ, 1991; CLUTTON-BROCK *et al.* 1982). Durante los recorridos se situaron observadores fijos que completaban las observaciones y coordinaban a los observadores móviles, evitando el trasiego de ciervos entre sectores adyacentes. El esfuerzo de observación en ambos años fue idéntico, realizándose cuatro itinerarios por sector y año, dos por la mañana y dos al atardecer. Más detalles sobre este procedimiento pueden encontrarse en las citas arriba mencionadas y en PALOMERO Y NORES (1984) y CAMIÑA (1994). En 1990 una zona aislada muy pequeña, con una treintena de individuos, quedó sin censar por falta de tiempo (LAZARO, com. pers.). Estos datos no se incluyeron en los resultados que aquí presentamos.

3.— FRECUENCIA: En el caso de no poder contar con el responsable encargado de anotar los datos necesarios reseñados en el punto 1 de este apartado, para emplear el método de la batida, una encuesta en la que se constata la presencia o ausencia de la especie objeto de estudio puede ser un instrumento válido en las tareas de gestión (TELLERIA Y SAEZ-ROYUELA, 1986). En las batidas seleccionadas en las temporadas estudiadas (67 en 1990 y 55 en 1991) se calculó la frecuencia de aparición (F) de ciervos (TELLERIA, 1986). Las densidades respectivas (DF) se calcularon a partir de la frecuencia mediante la ecuación $DF = -\ln(1-F)$ también en ind./100 has (SEBER, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos mediante los tres procedimientos para toda la comarca del Alto Najerilla en 1990 y 1991 se muestran en la Tabla 1.

AÑO	BATIDAS		CONTEO TOTAL		FRECUENCIA	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
Densidad±es	1.45±0.27	2.93±0.62	-	-	0.59±0.2	0.74±0.32
Tam. Pobl.	330	667	273	397	135	169

Tabla 1. Densidades medias obtenidas ± errores estándar (en individuos por 100 hectáreas) mediante las batidas y el uso de la frecuencia, y tamaño de la población de ciervos estimada por los tres procedimientos.

Una comparación de las cifras obtenidas permite ver en primer lugar que el aumento del tamaño de población entre 1990 y 1991, observado en las batidas, no se explica como resultado del crecimiento de

la población. Debe haber algún factor, como la climatología, que influyó en las tareas de censo. Las fuertes nevadas durante 1991 antes comentadas, obligaron a suspender un cierto número de batidas en las zonas altas del valle; muchos animales se habrían refugiado en áreas de menor altitud donde la nieve no impidiera los desplazamientos. Pudo producirse entonces una concentración de ciervos en zonas más bajas que, al ser muestreadas repetidamente, repercutiera en una estimación un tanto elevada de la densidad. Esto nos lleva a no considerar válidos los resultados de las batidas correspondientes a dicho año, aunque se han incluido en el trabajo a modo ilustrativo.

El tamaño de población estimado a partir de este procedimiento se ajusta bastante al calculado mediante el conteo total en 1990, sobre todo si tenemos en cuenta la pequeña parte que contaba con una treintena de individuos y que quedó sin censar mediante la segunda de las técnicas. Ese año el número de ciervos es similar, apreciándose diferencias mayores en 1991; entonces se censaron 397 ciervos mediante los itinerarios, cifra bastante inferior a la obtenida en las batidas. El incremento de población de un año a otro observado mediante los conteos totales está de acuerdo con los resultados expresados en CAMIÑA (1994). En 1990 la proporción de sexos fue de 1:1 y el número de crías por hembra 0.44. Si añadimos a los gabatos nacidos en 1991 los individuos que no se censaron el año precedente, obtenemos una cifra aproximada de ciervos en la zona de estudio el segundo año similar a los resultados aquí presentados.

Por último, en ambas temporadas los resultados del método de la frecuencia son inferiores a los obtenidos con los dos procedimientos anteriores; si bien la variación de un año a otro sería válida para una especie como la estudiada. En nuestro caso la frecuencia podría no ser un estimador válido de la densidad de ciervos ni emplearse como índice de abundancia. Esto puede deberse a la tendencia a la agregación que presenta esta especie (ALVAREZ, 1988; BRAZA & ALVAREZ, 1989 y datos propios inéditos). Un hecho similar fue puesto de manifiesto con el jabalí (TELLERIA & SAEZ-ROYUELA, 1986), especie que también tiende a formar grupos más o menos numerosos.

Finalmente, debemos hacer algunas consideraciones acerca de los métodos utilizados. Los tres procedimientos se aplicaron en dos épocas del año diferentes; las batidas y la frecuencia durante el otoño e invierno y los conteos totales a finales de verano y principios de otoño. Es necesario ser cautelosos con las comparaciones directas entre resultados obtenidos en circunstancias ambientales distintas; la permeabilidad de los hábitats (presencia de hojas o

no en los bosques caducifolios por ejemplo) afecta a la detectabilidad (TELLERIA, 1986), reflejando variaciones en los resultados no relacionadas con cambios en el tamaño de la población objeto de estudio. Refiriéndonos a las ventajas e inconvenientes de cada procedimiento, los conteos totales mediante los itinerarios con puntos fijos de observación, permitieron acumular más información acerca de las características de la población (estructura de edades, tasa de reclutamiento y calidad de los trofeos); como inconveniente debemos señalar el mayor coste de personal y tiempo respecto a las batidas. Además, se obtuvieron números totales, sin referencia a la unidad de superficie y sin poder controlar el error cometido, Tabla 1. La batida por su parte, aunque no aportó tanta información como los itinerarios, fue un método válido para conocer el tamaño poblacional y algunos parámetros tales como la proporción de sexos, al menos en 1990. Es necesario no obstante, controlar el efecto que sobre las tareas de censo pueden tener las condiciones climatológicas, como es el caso aquí presentado. La eficacia de este método se incrementa por el uso de perros adiestrados (ZWICKEL, 1980). Dadas las peculiaridades cinegéticas que concurren en el área de estudio (existencia de perros adiestrados y el hecho de que la batida sea una actividad popular que se repite de año en año) permitieron un gran ahorro de personal y tiempo en su aplicación. En el caso de la frecuencia, la influencia de la agregación es el aspecto más problemático de su utilización en grandes mamíferos cinegéticos. Este método se basa en el presupuesto de que la distribución de los animales en el espacio tiene lugar al azar, lo que es difícilmente asumible desde el punto de vista biológico (WIENS, 1976; TAYLOR *et al.* 1980; TELLERIA & SAEZ-ROYUELA, 1986). La validez en su aplicación dependerá en la medida en que se solucione este problema. La gran ventaja en cambio, es que simplifica la información necesaria, lo que favorece un elevado porcentaje de colaboración. Por último, como ya se ha dicho anteriormente, el estudio no fue diseñado específicamente para analizar la validez de las tres técnicas, lo que impide una comparación exhaustiva de las mismas dada la escasez de datos obtenidos.

En cualquier caso, el empleo de alguno de los procedimientos anteriores deberá depender de la información que se quiera obtener y de su aplicabilidad en el área a estudiar (TELLERIA, 1986).

AGRADECIMIENTOS

Jose Luis Tellería sugirió la forma de enfocar este estudio y revisó una primera versión del mismo. En las tareas de censo colaboraron J.J. SERRANO, E. ESTEBAN, M. CAMARERO, JULIAN TORRES, TOMAS

HUÉLAMO, M. TIEMBLO, M.LAZARO, M. CAMIÑA, C. AZOFRA y todos los cazadores que ejercen esta actividad en el Alto Najerilla. A todos ellos nuestro más sincero agradecimiento; en especial un recuerdo a ALBERTO MEDEL sin cuya colaboración este estudio no se hubiera comenzado.

Un revisor anónimo mejoró sustancialmente el original.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, F.; BRAZA, F.; AZCARATE, T.; AGUILERA, E. & MARTIN, R.
1981 Circadian activity rhythm in a vertebrate community of Doñana National Park. *Actas XV Congr. Intern. Fauna Cinegética y Sívestre*. Trujillo- Cáceres.
- ALVAREZ, G.
1988 Problemas asociados a la aplicación del transecto lineal para el censo de las poblaciones de cérvidos en un biotopo mediterráneo (Quintos de Mora, Montes de Toledo) *Ecología* 2:233-249
- BRAZA, F.; ALVAREZ, F.; GELDOLF, R. & BYLOO, H.
1984 Desplazamientos de ungulados silvestres a través de una zona de ecotono en Doñana. *Doñana Acta Vertebrata* 11(2):275-287
- BRAZA F.; VARELA, I.; SAN JOSE, C. & CASES, V.
1989 Distribución de los cérvidos en España. *Quercus* 42:4-11.
- BOBEK B.; BOYCE, M.S. & KESOBUCKA, M.
1984 Factors affecting Red Deer (*Cervus elaphus*) population density in southeastern Poland. *J. Appl. Ecol.* 21:881-890
- BURNHAM K.P.; ANDERSON, D.R. & LAAKE, J.L.
1980 Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72:1-202
- CAMIÑA, A
1994 Distribución, demografía y aspectos cinegéticos del ciervo (*Cervus elaphus*) en La Rioja. *Ecología* 6:363-372
- CAUGHLEY, G.
1977 *Analysis of vertebrate populations*. John Wiley and Sons.
- CLUTTON-BROCK, T.H.; GUINNESS, F.E. & ALBON, S.D.
1982 *Red Deer, Ecology and biology of two sexes*. Edinburgh Univ. Press.
- CONSEJERIA DE AGRICULTURA
1991 *Estadística agraria regional 1990*. Gobierno de La Rioja 230 pp.
- FANDOS, P.
1986 *Aspectos ecológicos de la población de Cabra Montés (Capra pyrenaica, Schinz, 1838) en las Sª de Cazorla y*

Segura (Jaén). Tesis doctoral no publ. Universidad Complutense Madrid.

Burgos (Norte de España). *Doñana Acta Vertebrata* 15(2):215-223

HOFFMANN, G.

SEBER, G.A.F.

1975 Méthodes des recensement des populations de cerf (*Cervus elaphus*) et chevreuil (*Capreolus capreolus*). Bull. ONC special 2:3-32

1982 *The estimation of animal abundance and related parameters*. Griffin and Co. London.

O.N.C.

SORIGUER, R.

1985 Recensement des populations d'ongulés sauvages en montagne: Méthode d'estimation des effectifs. *Bull. Mensuel* 88.12 pp.

1981 Biología y dinámica de la población de conejos (*Oryz-tolagus cuniculus* L.) en Andalucía Occidental. *Doñana Acta Vertebrata* 8(3):1-379

PALOMERO G. & NORES, C

TAYLOR L.R.; WOJDWOD, I.P. & PERRY, J.N.

1984 Aspectos poblacionales y cinéticos de los venados (*Cervus elaphus*) de los montes de Uceda (R.N. Saja, Cantabria) con algunas consideraciones metodológicas. *Anal. Inst. Est. Agropecuarios* VI:25-44.

1980 Variance and the large scale spatial stability of aphids, moths and birds. *J. Anim. Ecol.* 49: 831-854

SAENZ DE BURUAGA M.; LUCIO, A.J. & PURROY, F.J

TELLERIA, J.L.

1991 *Reconocimiento de sexo y edad en especies cinéticas*. Gobierno Vasco. 127 pp.

1986 *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Raíces. Madrid.

SAENZ DE BURUAGA M.; COSTA, L. & PURROY, F.J.

TELLERIA J.L. & SAEZ-ROYUELA, C.

1991 Distribution and abundance of three wild ungulates in the Cantabrian Mountains of Northern Spain. In *Global Trends in Wildlife Management*. B. BOBEK, K. PERZANOVSKY and W. REGELIN Eds. Trans. 18th Congress. Krakow 1987. Suia press. Krakow-Warszawa.

1984 The large mammals of central Spain. An introductory view. *Mammal Rev.* 14 (2):51-56.

1986 El uso de la frecuencia en el estudio de la abundancia de grandes mamíferos. *Acta oecologica, Ecol. Aplic.* 7(1): 69-75

SAEZ-ROYUELA, C.

WIENS, J. A

1983 *Ecología del jabalí (Sus scrofa L.) en Castilla la Vieja*. Memoria de Licenciatura. Univ. Complutense de Madrid.

1976 Population responses to patchy environments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 7:81-120

1989 Biología y ecología del Jabalí (*Sus scrofa* L.) INIA n° 78.233pp.

ZWICKEL, F.C.

1980 Use of dogs in Wildlife Biology pp. 531-536. Schemnitz S.D.(Ed.) *Wildlife Management Techniques manual*. Wildlife Society. Washington.

SAEZ-ROYUELA, C. & TELLERIA, J.L.

1988 Las batidas como censo en especies de caza mayor: aplicación al caso del jabalí (*Sus scrofa* L.) en la provincia de