

Seguimiento
de Aves

3



La Avutarda Común

en la península Ibérica

Población actual
y método de censo



SEO/BirdLife

La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo

Editores: Juan Carlos Alonso, Carlos Palacín y Carlos A. Martín
Diseño y maquetación: Fons Gràfic
Impresión: Netaigraf, S.L.L.
Fotografía portada: Gabi Sierra
Dibujos: Juan Varela

Cita recomendada:

Alonso, J. C., Palacín, C. y Martín, C. A. (Eds.) 2005. *La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.

Cita recomendada (ejemplo de un capítulo):

Alonso, J. C., Palacín, C. y Martín, C. A. 2005. Censo y distribución de avutardas en la península Ibérica. En: J. C. Alonso, C. Palacín y C. A. Martín (Eds.): *La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo* SEO/BirdLife. Madrid.

Copyright de los textos y de las imágenes:

SEO/BirdLife
C/ Melquiades Biencinto, 34
28053 Madrid
Tel. 914340910 – Fax 914340911
Correo electrónico: seo@seo.org
www.seo.org

Reservados todos los derechos.

No se puede reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenar en cualquier sistema de reproducción, ni transmitir de ninguna forma ni bajo ningún concepto, mecánicamente, en fotocopias, en grabación, digital o de ninguna otra manera sin el permiso de los propietarios de los derechos de autor.

Depósito legal:

Impreso en España/Printed in Spain

La Avutarda Común

en la península Ibérica

Población actual
y método de censo

Editores:

Juan Carlos Alonso, Carlos Palacín y Carlos A. Martín

Proyecto publicado por:



SEO/BirdLife

Publicación patrocinada por:



SWAROVSKI
OPTIK

Esta monografía forma parte del material divulgativo editado por SEO/BirdLife para dar a conocer los resultados de una reciente revisión en base a datos publicados sobre la población de avutardas en la península Ibérica.

Introducción	4
Censo y distribución de avutardas en la península Ibérica	
J. C. Alonso, C. Palacín y C. A. Martín	8
Resumen / Summary	8
La población actual de avutardas de la península Ibérica	9
Fiabilidad de los distintos censos regionales	9
Distribución de la especie en la península Ibérica	12
Distribución por comunidades autónomas	
Andalucía	14
Aragón	17
Castilla-La Mancha	19
Castilla y León	21
Madrid	25
Murcia	31
Comunidad Valenciana	32
Navarra	32
La Avutarda Común en Extremadura: distribución, población y tendencias C. Corbacho, A. Fernández, E. Costillo, L. Lozano, F. Acedo y A. Gil	34

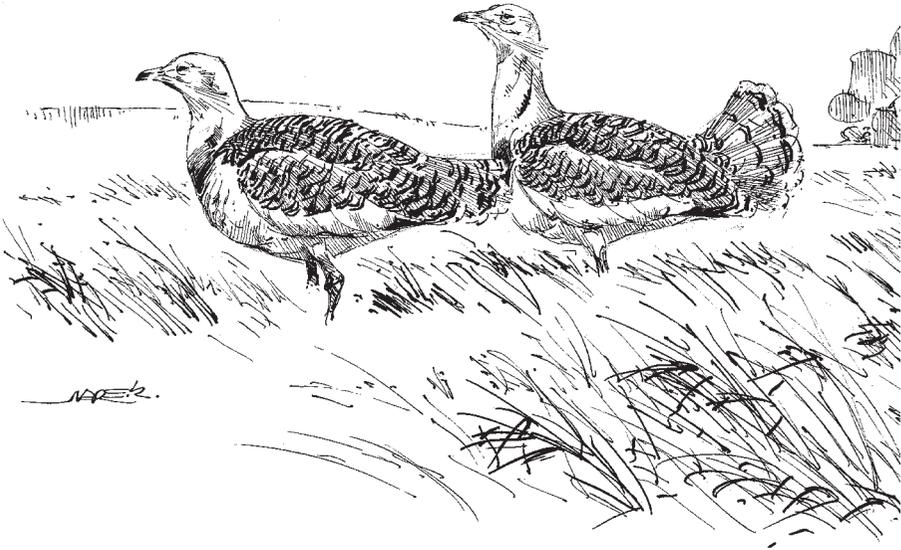
Los censos de avutardas: aspectos metodológicos	
J. C. Alonso, J. A. Alonso, C. A. Martín, C. Palacín, M. Magaña y B. Martín	44
Resumen / Summary	44
Metodología de censo	
Fechas de censo	46
Observadores	48
Material necesario	49
Itinerario	49
Velocidad	49
Horario de censo	50
Meteorología	50
Periodicidad interanual de los censos	50
Datos que deben tomarse en un censo y su elaboración	
Censo de primavera	52
Censo de invierno	54
Muestreo de productividad de septiembre	55
Elaboración de datos demográficos a partir de los censos	56
Causas más frecuentes de errores en los censos	59
Agradecimientos	62
Bibliografía	63

Introducción

La Avutarda Común (*Otis tarda*) es una especie amenazada a escala mundial (Collar *et al.*, 1994; Heredia *et al.*, 1996; BirdLife International, 2000). Su distribución, que en la actualidad se reduce a diversas poblaciones fragmentadas en el Paleártico, desde Marruecos y la península Ibérica por el oeste, hasta China y Mongolia por el este, debió de alcanzar máximos históricos en el siglo XVIII, gracias a las deforestaciones resultantes del desarrollo agrícola, sufriendo posteriormente, y hasta nuestros días, una constante y notable regresión, como consecuencia del crecimiento y expansión de la población humana en Europa, el desarrollo de técnicas agrícolas más agresivas y la presión cinegética (Glutz *et al.*, 1973; Collar, 1985; del Hoyo *et al.*, 1996; Chan y Goroshko, 1998; BirdLife International, 2001). Durante las últimas décadas, muchas poblaciones de esta especie han sufrido notables disminuciones, y actualmente su supervivencia está amenazada en diversos países europeos (BirdLife International, 2004) y en Marruecos (Alonso *et al.*, 2005c).

Recientemente se estimó la población de avutardas de la península Ibérica en unos 24.500 individuos (Alonso *et al.*, 2003b), lo que supone más de la mitad del total mundial estimado de esta especie (Tucker y Heath, 1994; Del Hoyo *et al.*, 1996). A pesar de esta cifra, está considerada como vulnerable (Palacín *et al.*, 2004c), atendiendo a las directrices de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2001). El criterio A4c de la UICN aconseja clasificar como *vulnerables* a aquellas especies que han sufrido una disminución poblacional rápida, estimada en un porcentaje igual o mayor del 30%, a lo largo de sus tres últimas generaciones, además de una apreciable reducción de su área de distribución y/o calidad del hábitat que ocupa. Tal es el caso de la avutarda, especie notablemente longeva, cuya generación puede estimarse en más de diez años, y que, a partir de los datos disponibles, parece haber experimentado dicha disminución poblacional, unida a la de calidad de su hábitat, al menos, entre 1960 y 1980, fecha esta en la que se prohibió su caza en España (Alonso *et al.*, 2003b; Palacín *et al.*, 2004c).

Las primeras evaluaciones del tamaño de la población española de avutardas son bastante confusas, debido a la disparidad de valores presen-



tados. La primera estimación publicada data de 1969, y fue hecha a partir de informaciones procedentes de cazadores y estadísticas cinegéticas. La cifra propuesta fue de 16.000-17.000 avutardas para toda España (Trigo de Yarto, 1971a, b). Posteriormente, otros autores realizaron nuevas estimaciones, esta vez utilizando datos de guardería y censos parciales de determinadas zonas, proponiendo cantidades de 11.890 aves (Palacios *et al.*, 1975) y 11.282 (De la Peña, 1980a, b). Fue en 1981-82 cuando se realizó el primer, y hasta la fecha, único intento de censo de avutardas a escala nacional. Se trató en realidad de dos censos, promovidos casi simultáneamente por Icona (1982) y por la Coordinadora para la Defensa de las Aves (CODA, inédito; resultados en Garzón, 1981; Purroy, 1981; Ena, 1984; Martínez, 1982; Hernández *et al.*, 1987; Ena y Martínez, 1988). Sin embargo, ninguno de estos dos censos cubrió finalmente todo el área de distribución de la especie en nuestro país. A pesar de ello, sumando al resultado del primero de ellos (7.090 aves), con cantidades parciales obtenidas en el segundo para diversas regiones (1.387 aves en Cáceres, Martínez, 1982; 80 en Aragón, Purroy, 1981; 10 en Navarra, Ena, 1984; 20 en Murcia, Hernández *et al.*, 1987, y 194 en Andalucía, Garzón, 1981), se pudo llegar a un total de 8.781 avutardas censadas para el conjunto del territorio español.

A partir de los datos de estos dos censos, diversos autores publicaron estimaciones diferentes, lo que añadió confusión, más que contribuir a aclarar la situación. Así, mientras Garzón (1981) hablaba de 6.000-8.000 avutardas en España, Purroy (1982) se refería a unas 8.000-9.000, Collar (1985) a 5.000-8.000, e Hidalgo (1990) a 11.500. En un primer ensayo de evaluar estas cifras, Alonso y Alonso (1990) propusieron la cifra de 13.500-14.000 individuos como estima mínima de cantidad de avutardas en nuestro país, basándose en los censos disponibles entonces. Esta cantidad fue citada como tamaño de la población en Tucker y Heath (1994).

Posteriormente, Alonso y Alonso (1996) plantearon una nueva estimación para España, esta vez de 17.000-19.000 avutardas. Para alcanzar dicha cifra, utilizaron los resultados de los censos más recientes disponibles en aquella fecha. Por otra parte, para evaluar la fiabilidad de estimaciones anteriores, compararon los resultados del censo nacional de 1981-82 con valores de censos muy fiables obtenidos en zonas estudiadas intensivamente por diferentes equipos de expertos entre 1987-88 y 1993-94. Se seleccionaron cinco zonas control, en las que dichos equipos habían censado avutardas a lo largo de varios años, comprobándose que en todas ellas los tamaños de población y los valores de proporciones de sexos eran similares entre las dos temporadas mencionadas, y muy superiores a los censos de 1981-82 en esas mismas zonas. Ello sugería que durante el censo de 1981-82 las poblaciones de avutardas de dichas zonas habían sido infravaloradas. Por último, extrapolando los resultados de las cinco zonas control al total del área de distribución de la avutarda en España, se obtuvo de nuevo la cifra de unas 17.000 como estima mínima para la población española. Los autores concluyeron que la población de avutardas debía haber permanecido más o menos estable en su conjunto desde 1980, año en que cesó la caza en nuestro país, aunque en los núcleos marginales sí se había observado una clara tendencia a la disminución.

Por último, en una nueva y reciente revisión del estado de la población de avutardas de la península Ibérica, en la que se incluyen los censos realizados en los últimos años en varias regiones, se propone la cantidad de unas 24.500 avutardas para la Península (23.000 de ellas en España y unas 1.450 en Portugal, Alonso *et al.*, 2003b). En este estudio se analizaron en detalle las tendencias demográficas en una selección de zonas para las que se disponía de suficientes censos fidedignos. Se observó que las cantidades

de avutardas habrían podido aumentar en varias zonas con condiciones de hábitat más favorables, mientras que en otras con peores condiciones habrían permanecido estables, disminuido o incluso, se habrían extinguido. Entre las conclusiones de este estudio se sugiere que se estaría produciendo una progresiva concentración de la población española de avutardas en un número cada vez menor de zonas con condiciones favorables, paralelamente a una degradación de los núcleos marginales o con peores condiciones, algunos de ellos hasta la extinción, que amenaza con producirse a corto plazo en varias zonas. Dicho proceso de concentración, que a escala regional también parece evidente (Alonso *et al.*, 2004a), y que recientemente ha sido constatado también en Portugal (Pinto *et al.*, 2005), supone, además, una mayor vulnerabilidad general de la especie por pérdida de diversidad genética, así como por un progresivo mayor aislamiento de los núcleos marginales. Es, por ello, necesario seguir manteniendo la catalogación de la especie como vulnerable y aplicando estrictas medidas de conservación, mantenimiento o, en su caso, mejora del hábitat, en todas las zonas en las que se reproduce la especie en la península Ibérica, poniendo especial énfasis en evitar la desaparición de grupos reproductores, no sólo los de mayor envergadura, sino también los más pequeños y marginales dentro del área de distribución de la especie en la Península.

En la presente monografía presentamos una actualización de los resultados de censos y estimas más recientes de las poblaciones de avutardas de España y Portugal, con detalles de su evolución histórica, distribución y estatus actual, así como de los principales riesgos que amenazan su supervivencia en cada comunidad autónoma. Por último, describimos la metodología de censo más adecuada para esta especie, poniendo énfasis en los aspectos prácticos que pueden conducir a errores en la estimación de las poblaciones, y detallando los parámetros demográficos que deben obtenerse a partir de los censos.

Censo y distribución de avutardas en la península Ibérica

J. C. Alonso, C. Palacín y C. A. Martín

Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, jcalonso@mncn.csic.es, www.proyectoavutarda.org

Resumen

Presentamos una actualización del censo de Avutarda Común (*Otis tarda*) en la península Ibérica, utilizando los censos más recientes disponibles. La suma de éstos arrojó un total de 22.429 individuos, siendo nuestra estima actual de 23.918-25.643 avutardas (22.768-24.493 en España). La fiabilidad de los censos de Andalucía (unas 338 avutardas), Madrid (unas 1.300), y Navarra (unas 30) se considera muy alta; la de Aragón (unas 115 avutardas) y Castilla y León (unas 10.700), alta; la de Castilla-La Mancha, en conjunto, baja, con una estimación poblacional que oscila entre 4.475 y 5.500 avutardas, si bien el censo provincial de Albacete es muy fiable, y la de Extremadura, también baja, al ser las cantidades censadas en primavera muy inferiores a las de invierno, siendo éstas (5.500-6.500 avutardas) probablemente más fiables como estimas de la población reproductora en esa región que las primeras. A lo largo de las últimas décadas se han producido aumentos de población en algunas zonas, generalmente donde la especie ya presentaba densidades elevadas y el hábitat ha permanecido inalterado, mientras que en otras se han observado disminuciones, generalmente en zonas marginales del área de distribución, bien sometidas a excesiva presión cinegética en el pasado, bien donde las más recientes transformaciones agrícolas han provocado pérdida de calidad del hábitat.

Summary

Using the last Great Bustard (Otis tarda) counts available, we present an updated population estimate of this species in the Iberian peninsula. The sum of the counts was 22,429, and the estimated total, 23,918-25,643 birds (22,768-24,493 in Spain). The surveys are judged completely reliable in Andalucía (ca. 338 birds), Madrid (ca. 1,300 birds), and Navarra (ca. 30 birds), and reliable in Aragón (ca. 115 birds) and Castilla y León (ca. 10,700 birds). No complete survey has been done in Castilla-La Mancha, where our best guess may lay between 4,475 and 5,500 birds. The series of censuses available for Extremadura have rendered inconsistent results, with much lower counts in spring than in winter, the latter (5,500-6,500 birds) being probably a more reliable estimate of the breeding population. During the last decades Great Bustards have increased at some areas, where the species was present in higher densities or the habitat is well conserved, and decreased at many other marginal areas, where hunting pressure in the past decimated the breeding groups or agricultural transformations in recent decades caused habitat deterioration.

La población actual de avutardas de la península Ibérica

La suma de los censos de avutardas realizados recientemente en las diferentes regiones de la península Ibérica arroja un total de 22.429 individuos (21.279 en España y 1.150 en Portugal; tabla 1). Basándonos en dichos censos, y teniendo en cuenta el grado de fiabilidad de sus resultados, así como las deficiencias metodológicas que han podido afectar a cada uno de ellos, estimamos el tamaño real de la población actual de avutardas de la península Ibérica entre 23.918 y 25.643 individuos, un 95% de los cuales se encuentran en España y el 5% restante, en Portugal.

Fiabilidad de los distintos censos regionales

Los censos de Andalucía, Madrid y Navarra se realizan cada primavera desde hace varios años, habiendo adquirido los equipos responsables suficiente experiencia y conocimiento del terreno como para que los valores obtenidos puedan considerarse altamente fiables.

La Comunidad de Castilla y León fue censada de forma casi completa por primera y única vez en 1998. Dicho censo no presentó deficiencias o dificultades significativas que pudiesen haber afectado de manera notable a su resultado, excepto la exclusión del censo de las zonas marginales de distribución de la especie en la región, por lo que el mismo se considera también, globalmente, bastante fiable. Las estimaciones provinciales realizadas en la presente evaluación respetan, en general, los valores originales obtenidos durante aquel censo, si bien en algunas provincias nuestras estimaciones superan en algunas decenas de aves a los conteos realizados en 1998, debido a que hemos considerado además censos parciales complementarios propios o de otros autores realizados en años posteriores.

En Aragón se realizó un censo completo en 2004, y nuestra estimación puede considerarse razonablemente fiable. Las comunidades de Castilla-La Mancha y Extremadura son las que presentan aún hoy valores de censo menos fiables, y sería necesario confirmarlos en un futuro inmediato, dado que albergan poblaciones importantes de avutardas que podrían alterar significativamente el total peninsular estimado actualmente. El censo más completo de Castilla-La Mancha se realizó en 1994, pero no cubrió toda la superficie de hábitat potencialmente adecuado para la Avutarda, sino que se limitó a determinadas zonas definidas por la administración regional. Además, en algunas zonas las fechas de censo fueron demasiado tardías (finales de abril), resultando una proporción de sexos no claramente sesgada hacia las hembras, como es normal en esta especie. Aunque estas deficiencias han sido parcialmente corregidas mediante la consideración de conteos complementarios posteriores, el censo sigue seguramente infravalorando el tamaño real de la población de avutardas de esta comunidad, por lo que es difícil realizar una estimación más precisa que el intervalo que proponemos de 4.475-5.500 individuos.

Por lo que respecta a Extremadura, existe una larga serie de censos para esta comunidad, cuya fiabilidad podría ser cuestionada por diversos motivos (véanse detalles más abajo, en el apartado regional correspondiente). En general, en esta región los censos invernales han arrojado valores muy superiores a los de primavera, creemos que fundamentalmente debido a (1) una mayor dispersión de las aves en primavera, (2) fechas quizá algo tardías en algunas zonas (abril), (3) una mayor dificultad de acceso a muchas zonas ocupadas por la especie en esta región respecto a otras de España,

Tabla 1. Estima de la población de avutardas de la península Ibérica. Resumen de los resultados de censos y estimaciones más recientes (actualizado de Alonso et al., 2003b).

Comunidad Autónoma	Provincia	Censo ¹	Año de censo	Referencias	Cantidad actual estimada
Andalucía		328	2001-2004		338
	Cádiz	1	2003-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2005b	7
	Córdoba	142	2002-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2005b	143
	Huelva	25	2003-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2005b	25
	Jaén	24	2002-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2005b	24
	Sevilla	136	2001-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2005b	139
Aragón		107	2004		115
	Teruel y Zaragoza	107	2004	Palacín <i>et al.</i> , 2004b	115
Castilla-La Mancha		4.209	1994-2003		4.775-5.500
	Albacete	1.375	2003	Campos <i>et al.</i> , 2004	1.375
	Ciudad Real	349	2000, 2001	Suárez <i>et al.</i> , 2000; Gosálvez <i>et al.</i> , 2002	350
	Cuenca	225	1994	Martín, 1987; Palacín <i>et al.</i> , 1996	400
	Guadalajara	448	1999-2001	datos propios	450
	Toledo	1.812	1994, 1999	Palacín <i>et al.</i> , 1996; datos propios	2.200
Castilla y León		10.124	1998-2004		10.700
	Ávila	586	1998	ETI, 1998	590
	Burgos	148	1998	Román <i>et al.</i> , 1996; ETI, 1998	207
	León	994	1998	ETI, 1998	1.000
	Palencia	1.237	1998	ETI, 1998	1.390
	Salamanca	817	1998	Aguilera, 1992; ETI, 1998	930
	Segovia	19	2004	C. Palacín, datos propios	30
	Soria	3	2000	C. Palacín, datos propios	3
	Valladolid	2.544	1998	ETI, 1998	2.650
	Zamora	3.776	1998	ETI, 1998; datos propios	3.900
Extremadura		5.176 ²	2002-2003		5.500-6.500
	Badajoz	3.467 ²	2002-2003	Corbacho <i>et al.</i> , presente estudio	3.500-4.000
	Cáceres	1.709 ²	2002-2003	Corbacho <i>et al.</i> , presente estudio	2.000-2.500
Madrid		1.300	1998-2004	Alonso <i>et al.</i> , 2003a; datos propios	1.300
Murcia		6	2004	A. Ortuño y B. Campos com. pers.	6
Navarra		25	2001-2005	Gob. Navarra, 2001; A. Onrubia com. pers.	30
Valencia		4	2004	Campos, 2004	4
Total España		21.279			22.768-24.493
Total Portugal		1.150	2002	Pinto <i>et al.</i>, 2005	1.150
Total península Ibérica		22.429			23.918-25.643

¹ Se indica el censo máximo obtenido en el periodo indicado en 'año de censo'.

² Censo invernal de enero de 2003; el censo de primavera de 2002 arrojó un total de 2.852 individuos, que infravalora el tamaño real de la población (véase apartado sobre Extremadura)

debida a la escasez relativa de caminos y a una mayor presencia de fincas valladas, y (4) una menor detectabilidad de las avutardas en zonas con mayor densidad de vegetación arbórea o arbustiva (encinares adehesados, olivares), frecuentes en Extremadura, que en los campos abiertos de cereal, hábitat más claramente predominante en otras regiones españolas. Aunque los dos últimos factores podrían haber afectado tanto a los censos de primavera como a los de invierno, su efecto debe haber sido mayor en primavera, al ser mayor la dispersión de las aves en esta estación. Si bien hoy sabemos de la existencia de patrones de migración parcial en esta especie (Alonso *et al.*, 2000; Morales *et al.*, 2000; Alonso *et al.*, 2001; Palacín *et al.*, 2004a), es difícil imaginar una situación en la que casi 2.500 avutardas (diferencia entre totales de enero 2003 y primavera 2002, véase tabla 6) acudiesen a invernar a Extremadura de regiones adyacentes, sin que ninguna hiciese el movimiento contrario. Por ello, y de acuerdo con las estimaciones finales de los propios autores del censo de Extremadura (véase capítulo de Extremadura), nuestra estimación para esta comunidad oscila entre las 5.500 y las 6.500 avutardas.

Distribución de la especie en la península Ibérica

La distribución de la avutarda en la Península se muestra en la figura 1. En Castilla y León, comunidad autónoma con la mayor cantidad de avutardas, la distribución es bastante continua, debido a la gran extensión y uniformidad de la superficie ocupada por cultivos de cereal. Esta población está dividida en dos grandes sectores por el valle del Duero, con algunos núcleos marginales en las zonas orientales y suroccidentales. En Castilla-La Mancha se observa asimismo una gran área de distribución relativamente continua en la parte centro-oriental de la región, en la que el hábitat estepario ocupa una extensión mayor. En Extremadura los núcleos están más dispersos, debido a la alternancia de hábitat estepario, encinar adehesado, matorral y zonas de sierra. Por último, la Comunidad de Madrid mantiene aún, a pesar de su pequeño tamaño y gran desarrollo urbanístico, una población notable de avutardas, mientras que el resto de comunidades españolas alberga poblaciones mucho menores y más fragmentadas.

En Portugal las avutardas se distribuyen en diez zonas en la mitad meridional del país, con las mayores concentraciones (aproximadamente un

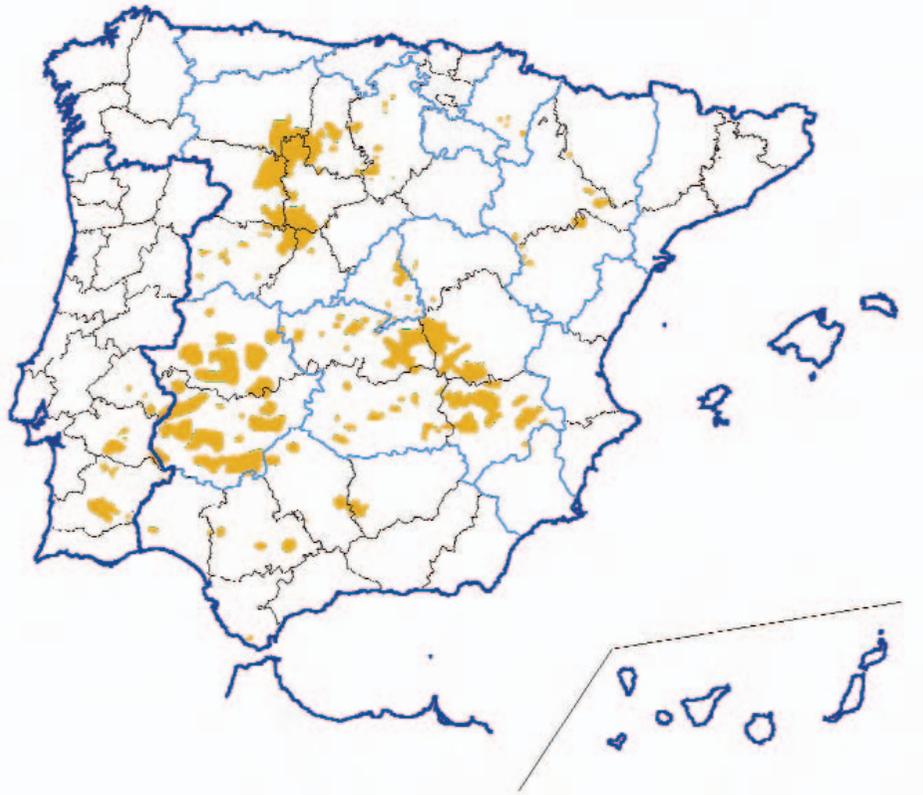


Figura 1. Distribución de la Avutarda Común en la península Ibérica durante la estación reproductiva [actualizada de Alonso et al., 2003b, con nuevos datos para Madrid (Alonso et al., 2003), Albacete (Campos et al., 2004), Andalucía (Alonso et al., 2005b) y Portugal (Pinto et al., 2005)].

80% del total nacional) en Castro Verde, en el distrito de Beja. A lo largo de las dos últimas décadas se ha observado una tendencia a la agregación en este último núcleo reproductivo, paralelamente a una extinción de la especie en ocho núcleos menores en los sectores septentrionales y centrales de su área de distribución portuguesa (Pinto et al., 2005).

Distribución por comunidades autónomas

Andalucía

Censo y distribución

En Andalucía existen actualmente 16 grupos reproductores de avutardas, repartidos desigualmente en las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla, Cádiz y Huelva (tabla 2). Además, se han localizado dos grupos de hembras sin machos, uno en Córdoba y otro en Jaén. La especie parece haber desaparecido definitivamente de las provincias de Almería, Granada y Málaga.

La población actual (año 2004) se estima en unos 338 individuos, de los que 79 son machos y 259, hembras, incluyendo adultos, inmaduros y jóvenes (tabla 2; Alonso *et al.*, 2004b; 2005b). Esta población representa poco más del 1% del total estimado para la península Ibérica, y es una de las más amenazadas de España.

La distribución de la especie en esta comunidad presenta dos subpoblaciones geográficamente bien diferenciadas y separadas por Sierra Morena: la del valle del Guadalquivir y la del noroeste de Córdoba, cerca del límite con Extremadura. La subpoblación del valle del Guadalquivir está actualmente muy fragmentada, con varios núcleos muy alejados entre sí, aunque agrupados en torno a dos agregaciones principales, una al norte de la localidad sevillana de Osuna, con tres grupos reproductores, y otra junto al límite provincial entre Córdoba y Jaén, con cinco grupos reproductores.

Tendencia de la población

El primer censo completo de las avutardas de Andalucía se realizó entre 2001 y 2004 (Alonso *et al.*, 2004b; 2005b). Las estimaciones y censos publicados con anterioridad a la realización de dicho primer censo son, debido a su menor cobertura o a diversas deficiencias metodológicas, difícilmente comparables con el mismo. Cuatro de dichas estimaciones se refieren a toda la región. La primera de ellas, que asciende a un millar de individuos para el valle del Guadalquivir, fue realizada por Trigo de Yarto (1971a), basándose en registros de caza de la especie en las distintas provincias. Dicha esti-

mación fue asumida como válida por Palacios *et al.* (1975). En 1977 el Icona propuso una nueva estima de 508 avutardas (Garzón, 1981), y cinco años después, en 1982, la cifra se rebajó a 194 avutardas, basándose en los resultados del censo llevado a cabo en 1981-82 en gran parte de España (Garzón, 1981; Ena y Martínez 1988). Finalmente, Otero (1987) estimó la población andaluza en 300 ejemplares en 1984. Aunque hoy sabemos que el censo que se llevó a cabo a escala nacional en 1981-82 subestimó el tamaño poblacional de entonces (Alonso & Alonso, 1996), la tendencia regresiva sugerida por las estimaciones globales para Andalucía en el periodo 1971-82 mencionadas antes podría ser cierta, y reflejaría el efecto de una presión de caza incontrolada durante la década inmediatamente anterior a la protección legal de la especie en 1980. Dicha tendencia a la disminución se deduce claramente, además, de las numerosas encuestas a agricultores, cazadores y guardas de cotos realizadas en Andalucía durante el censo llevado a cabo en 2001-2004 (Alonso *et al.*, 2005b). Finalmente, existe constancia de, al menos, 14 extinciones de grupos reproductores en otras tantas zonas de Andalucía a lo largo de las cuatro últimas décadas (Alonso *et al.*, 2003b). Por tanto, la cantidad de avutardas debió disminuir drásticamente entre 1960 y 1980, año a partir del cual seguramente se inició una tendencia a la estabilización, que en algunas zonas ha debido continuar hasta el presente (detalles en Alonso *et al.*, 2005b).

En cuanto a la tendencia actual, aunque la serie de censos fiables es aún corta para establecer variaciones demográficas a escala regional, se puede hablar de crecimientos en algunas zonas (Osuna), y descensos en otras (machos adultos en Arahal, Gerena y Bujalance). Diversos factores, entre los que destacan la elevada mortalidad por colisión con tendidos eléctricos y la baja productividad general en la mayor parte de las zonas andaluzas, pero especialmente en Arahal y Bujalance (respectivamente, 0,03 y 0,00 pollos por hembra en septiembre, Alonso *et al.*, 2005b), han contribuido seguramente a la tendencia demográfica descendente observada.

Calidad del hábitat y amenazas para la población

La baja productividad juvenil que caracteriza a la mayor parte de los núcleos reproductores de avutardas de Andalucía tiene muy probablemente su origen, entre otros factores, en la escasez de alimento disponible para los jóvenes durante su periodo de crecimiento a largo de sus primeros

meses de vida, como consecuencia del régimen agrícola intensivo que se ha generalizado en esta comunidad autónoma desde hace varias décadas. La agricultura intensiva es el principal factor responsable de la baja calidad del hábitat observada en esta región española (Suárez-Seoane *et al.*, 2002). Con los valores de productividad actuales (media de 0,08 pollos por hembra que han sobrevivido hasta septiembre), que, según nuestros datos, se encuentran entre los más bajos registrados en la península Ibérica, la población andaluza de avutardas no parece capaz de reponer las pérdidas por mortalidad, por lo que, de no invertirse la situación mediante una gestión activa del hábitat, muchos de los núcleos actuales están abocados a una segura extinción en un plazo de entre pocos años y varias décadas (Lane y Alonso, 2001; Alonso *et al.*, 2005b).

La proporción de sexos, quizá la más sesgada hacia el sexo femenino de todas las de la Península, con más de tres hembras por macho, refleja también la mayor mortalidad a que están sometidos los machos, como consecuencia de las presiones negativas inducidas directa o indirectamente por diversas actividades humanas.

Por último, hay que subrayar que se ha detectado una elevada mortalidad por colisión con tendidos eléctricos en esta región, y no se descarta que aún exista un cierto grado de furtivismo en algunas zonas.

Tabla 2. Estima de las cantidades de avutardas según sexos en Andalucía, basada en los censos realizados en 2001-2004 durante la estación reproductiva (Alonso *et al.*, 2005b).

Provincia	♂♂	♀♀	Total
Sevilla	35	104	139
Córdoba	31	112	143
Jaén	3	21	24
Cádiz	1	6	7
Huelva	9	16	25
Andalucía	79	259	338

Aragón

Censo y distribución

La población de avutardas de Aragón se estima actualmente en 115 individuos. Presenta una distribución fragmentada en dos zonas principales: Monegros, donde sobrevive el núcleo más importante de Aragón, y la cuenca de Gallocanta. En 2004 fueron contabilizados durante el periodo reproductivo 107 individuos: 66 en Monegros y 41 en la cuenca de Gallocanta (datos propios).

Tendencia de la población

En esta región parece haberse producido una acusada regresión demográfica: desde el millar de aves estimadas a comienzos de los años setenta por Trigo de Yarto (1971a) hasta poco más de un centenar de aves en la actualidad (tabla 3). El proceso y sus causas deben haber sido similares a los ocurridos en la cuenca del Guadalquivir. El declive más importante en Aragón pareció ocurrir a lo largo de la década de los setenta, estabilizándose aparentemente la población a partir de los ochenta.

Los siguientes datos aportan detalles sobre el proceso de disminución de la población aragonesa: (1) en Teruel se pasó de tener abundantes referencias de cría a considerarla desaparecida como especie reproductora (Lagares, 1988); (2) en la cuenca del Jiloca crió hasta 1987, desapareciendo como reproductora en la década de los 90 (J. L. Lagares, com. pers.); (3) en Campo Visiedo y Campo Romanos no se reproduce desde la década de los 80 (J. L. Lagares, com. pers.); (4) tampoco existen observaciones de la especie en Alcañiz desde 1989-90 (J. L. Lagares, com. pers.); (5) en Zaragoza existen referencias de la desaparición de al menos tres núcleos reproductores: en Mediana y Cinco Villas, ambos con poblaciones de 10 individuos a principios de los ochenta, el último de ellos con referencias sólo esporádicas desde la segunda mitad de los ochenta (Sampietro, 1998) y desaparecido en la presente década (Onrubia *et al.*, 1998); en la década de los sesenta desapareció como reproductora en el Bajo Cinca (Sampietro, 1998), y (6) en Monegros se apreció un preocupante declive del 10% entre 1995 y 2001 (Palacín *et al.*, 2004c).

Calidad del hábitat y amenazas para la población

Son especialmente graves las amenazas sobre la subpoblación de Monegros: la superficie protegida en el entorno de Bujaraloz (ZEPA La Retuerta y Saladas de Sástago) no abarca la principal zona de invernada de hembras y está siendo afectada muy negativamente por la ejecución del Plan de Regadíos Monegros II. En este lugar se concentran durante los meses invernales la práctica totalidad de las hembras de Monegros, la población más importante en todo el valle del Ebro. Esta transformación debería ser objeto de un seguimiento exhaustivo para identificar y valorar los efectos que causará sobre las avutardas y el resto de especies esteparias. A su vez, el área de agregación estival de los machos de Monegros, localizado en Zuera-San Mateo de Gállego, no goza de ningún tipo de protección legal y se encuentra altamente amenazada por la proliferación de tendidos eléctricos asociados a las cada vez más numerosas granjas agropecuarias, antenas de telefonía e instalaciones eólicas ubicadas en el entorno del área estival y en la ruta migratoria existente entre ésta y las áreas de campeo de los grupos reproductores de Monegros (Palacín *et al.*, 2004b).

La siguiente zona en importancia para las avutardas en Aragón, el entorno de la laguna de Gallocanta, padece una amenaza similar a la de Monegros. La superficie actualmente protegida no comprende la totalidad del hábitat utilizado por la especie. Por estos motivos, y con objeto de proteger su hábitat real, se recomienda la ampliación superficial de las siguientes ZEPA: La Retuerta y Saladas de Sástago (ZEPA n.º 181), Estepas de Monegrillo y Pina (ZEPA n.º 180), Sierra de Alcubierre (ZEPA n.º 295) y Cuenca de Gallocanta (ZEPA n.º 17). Por último, para tratar de minimizar la colisión contra tendidos eléctricos, principal causa de mortalidad de la especie en España, se recomienda la señalización preventiva de los nuevos tendidos eléctricos o de los ya existentes situados en la zona de influencia de las áreas estivales y de invernada identificadas, o en las rutas migratorias existentes entre éstas y las zonas de reproducción (Palacín *et al.*, 2004b).

Tabla 3. Evolución probable de la población de avutardas en Aragón y Navarra.

Año	N.º de aves	Referencia
1971	1.000	Trigo de Yarto, 1971a
1975	330	Palacios <i>et al.</i> , 1975
1977	99	Icona, 1982; en Garzón, 1981
1980	80	Aragüés y Lucientes, 1980 (solo Aragón)
1981	60	Garzón, 1981
1982	90	Ena y Martínez, 1988
1984	100	Otero, 1987
2004	140	Palacín <i>et al.</i> , 2004b; A. Ourubia (com. pers.)

Castilla-La Mancha

Censo y distribución

Castilla-La Mancha carece de un censo completo y actualizado de avutardas. En 1994 fueron censadas una gran parte de las áreas de distribución de la especie en la región, pero los resultados obtenidos en ese trabajo no pueden ser considerados como un censo global de la población castellano-manchega de avutardas (Palacín *et al.*, 1996). Los datos de las diferentes provincias son dispares: en Albacete se ha realizado un censo completo en 2003 (Campos *et al.*, 2004); en Ciudad Real en 2001 (Gosálvez *et al.*, 2002); en Guadalajara existe información fidedigna basada en los censos realizados entre 1999 y 2001 (datos propios), y en Toledo y Cuenca no existe información reciente y detallada sobre el estado poblacional de la especie, a pesar de que la primera es una de las provincias con mayor abundancia de avutardas de toda España. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la población castellano-manchega de avutardas se estima actualmente en un mínimo de 4.775 individuos, pudiendo ser el tamaño real de la población moderadamente superior.

Tendencia de la población

No hay datos fiables sobre la tendencia actual o pasada de esta población en el ámbito territorial de la comunidad. Albacete es la única pro-

vincia en la que se puede intentar establecer una tendencia poblacional de los núcleos censados en 1994 y 2003, teniendo en cuenta que los censos fueron realizados, en parte, por los mismos participantes. Se han observado, tanto aumentos de hasta un 40% en el número de machos adultos censados en áreas muestreadas en ambos años, como situaciones de estabilidad poblacional o con disminuciones importantes (Campos *et al.*, 2004). Este patrón de redistribución con tendencia a la concentración en determinados lugares responde al observado en otras poblaciones españolas, con aumentos en zonas de altas densidades y buenas condiciones ecológicas y disminuciones en áreas marginales (Alonso *et al.*, 2003; Palacín *et al.*, 2003).

Los censos realizados en el resto de las provincias han tenido una cobertura tan dispar que es muy difícil establecer tendencias. En Toledo se han constatado recientemente extinciones locales, como la debida a la construcción de la autopista R-4 y posterior urbanización de su entorno, en Seseña, junto al límite provincial con Madrid, donde se ha constatado la desaparición de un grupo reproductor de 1 macho y 15 hembras.

Calidad del hábitat y amenazas para la población

En Albacete, la superficie de regadío se correlaciona negativamente con la densidad de avutardas en primavera y verano, así como con la media de primavera, verano e invierno. Ello sugiere que la transformación de cereal de secano a regadío constituye un riesgo de disminución de la población en esta región (Campos *et al.*, 2004).

Otra de las principales amenazas detectadas recientemente en la región es la transformación del viñedo tradicional por viñedos emparrados de regadío (con alambradas en paralelo siguiendo las líneas del cultivo). Además de la pérdida directa de hábitat para la Avutarda y para otras aves esteparias (ganga, ortega, sisón, alcaraván), este sistema de cultivo exige una presencia humana mucho más intensiva que la del cultivo tradicional de secano, con la consiguiente aparición de molestias. Este cultivo ha sido identificado como un nuevo factor de mortalidad para la Avutarda, con la aparición de individuos muertos por choque contra las alambradas (B. Campos, com. pers.).

Castilla y León

Censo y distribución

Castilla y León es la comunidad autónoma en la que la distribución de la Avutarda es más amplia y continua. Con una población que supera las 10.000 avutardas contadas en 1998, esta región alberga casi la mitad del censo total de la Península. También es en esta comunidad donde se encuentra la mayor extensión de hábitat sin discontinuidades naturales o inducidas por la actividad humana. En la Tierra de Campos zamorana y, más concretamente, en la Reserva de Villafáfila, se alcanzan las mayores densidades de avutardas del mundo para superficies relativamente amplias, con más de 2.000 individuos en poco más de 300 km² de superficie (Alonso *et al.*, 1995, 1996).

El primer y, hasta la fecha, único censo simultáneo de toda la comunidad autónoma se llevó a cabo en la primavera de 1998, obteniéndose un total de 10.071 avutardas (ETI, 1998; Martínez, 1999). Aunque la metodología de censo fue aparentemente rigurosa, la proporción de sexos global (1,36 hembras por macho) hace pensar, si se compara con la de otras regiones españolas de similares características para las que se dispone de censos fidedignos, que una fracción de la población de hembras pudo pasar desapercibida. De ser esto cierto, el tamaño real de la población castellano-leonesa sería ligeramente mayor que la cantidad censada, superando quizá ligeramente los 11.000 individuos.

La densidad media fue de 1,1 individuos por km². Casi la mitad de las avutardas castellano-leonesas se encuentran en las provincias de Zamora y Valladolid, que junto con las poblaciones palentinas y leonesas conforman la principal área de distribución prácticamente continua de la Península (figura 1). Ésta se encuentra separada por el valle del Duero de la otra gran zona, de algo menor extensión, que comprende las comarcas de Peñaranda-Moraña, entre Salamanca y Ávila, junto con sectores meridionales de Zamora y Valladolid. El resto de núcleos avutarderos castellano-leoneses son mucho menores y se hallan repartidos por el resto de las provincias de la comunidad.

La población censada en Zamora fue de casi 3.800 individuos, si bien hay razones para suponer que la cantidad real de avutardas de esta pro-

vincia es ligeramente superior. El área de distribución se extiende por la parte oriental de la provincia, donde, como hemos dicho anteriormente, se alcanzan las mayores densidades, en la Reserva de Villafáfila. Valladolid es la segunda provincia de la comunidad en cantidad de avutardas, con un censo de algo más de 2.500, repartidas por las comarcas de Tierra de Campos al noroeste, Campiña de Villalar en el centro y Tierra de Medina al sur.

En Palencia se censaron 1.237 avutardas, repartidas en varios núcleos reproductivos de la parte suroccidental de la provincia, que son continuación de la población de Tierra de Campos, así como en otros algo menores al norte de la capital y al este del río Carrión. En León el censo arrojó un total de 994 avutardas, en el relativamente pequeño sector suroriental de esta provincia, en el que existe hábitat de estepa cerealista, entre los ríos Esla y Cea. En las zonas de Santas Martas, Gusendo de los Oteros, Santa Cristina de Valmadrigal, Valencia de Don Juan y Campazas se alcanzan densidades relativamente elevadas.

En Burgos existen varios pequeños núcleos, entre los que destaca el de Melgar de Fernamental, al oeste, cerca del límite con Palencia. La población total de la provincia se estima en algo más de 200 avutardas, cantidad ligeramente superior a la censada en 1998.

En cuanto a las provincias más meridionales de esta comunidad, Salamanca alberga probablemente más de 900 avutardas, principalmente en la zona de Peñaranda de Bracamonte, población que enlaza con la de las comarcas de La Moraña y Tierra de Arévalo en Ávila, provincia en la que se censaron casi 600 avutardas. En 2004 se censaron en Segovia un mínimo de 19 individuos reproductores (C. Palacín). Por último, en Soria la población reproductora se estima en menos de una decena de individuos, aunque esta provincia recibe durante el verano una cantidad importante de machos, provenientes de otras provincias más meridionales (Alonso J.A. *et al.*, 2001).

Tendencia de la población

Algunas de las poblaciones de avutardas de Castilla y León para las que se dispone de series de censos fidedignos de las dos últimas décadas parecen haber aumentado. Tal es el caso de Villafáfila y Moraña, zonas en las que se observan tendencias a un ligero aumento de población, y León,

donde dicho aumento parece haber sido moderado (Alonso *et al.*, 2003b). Estos incrementos parecen haberse producido gracias a un balance positivo entre productividad juvenil y mortalidad adulta, como sugiere la correlación positiva entre la serie de valores de productividad anual y la del censo de población en la Reserva de Villafáfila, única zona de la región para la que existen valores fiables de varios años de dichos parámetros (Alonso *et al.*, 1996; 2003b). Sin embargo, no se descarta que parte del aumento observado se haya debido a inmigración de zonas circundantes, en las que las peores condiciones de conservación respecto a las de la reserva hayan propiciado dichos movimientos de aves (Alonso *et al.*, 2003b).

En las provincias de Zamora, Valladolid, Salamanca y Ávila, en conjunto, la tendencia aparente apunta a una estabilidad poblacional, si se comparan los resultados del censo de 1998 con datos anteriores de las secciones provinciales de Vida Silvestre, fundamentalmente de 1991-92 (ETI, 1998; Martínez, 1999), aunque no se descartan posibles descensos en determinados núcleos. Los datos de censos llevados a cabo por otros autores en varios núcleos reproductivos de estas provincias apoyan esta tendencia a la estabilidad (referencias y detalles en Alonso y Alonso, 1996; Alonso *et al.*, 2003b). En las provincias de Burgos, Soria y Segovia los escasos datos disponibles de años anteriores sugieren que se ha producido un descenso en el tamaño de las poblaciones. La población de Burgos se estimaba en 340 ejemplares en 1981-82 (Ena, 1988). No obstante, parece existir en los últimos años una tendencia a la recuperación del área de nidificación en zonas marginales, principalmente en el Páramo de Masa. En Soria la especie pudo desaparecer como reproductora en la década de los 70. Sin embargo, en 1981-82 se censaron 16 individuos en época nupcial en las comarcas de Gómara y Almazán (Ena, 1988), zonas también utilizadas en la actualidad, aunque por un menor número de individuos (datos propios). Actualmente existen observaciones aisladas y puntuales de algún individuo en época nupcial en Barahona y Coscurita (datos propios, J. L. Hernández, com. pers.) y algunas citas dudosas de reproducción en Layna (1996), Pinilla del Campo (1993) y en La Cueva de Soria y Noviercas (1992) (García y Asensio, 1997). En cuanto a Segovia, en 1982 y 1985 se censaron en época nupcial 54 y 57 individuos respectivamente (Farago *et al.*, 1987). En 1998, durante el censo prenupcial de la especie en Castilla y León, no se detectó ningún individuo en esta provincia (ETI, 1998), pero en 2003 y 2004 se ha observado un pequeño grupo reproductor formado por un mínimo de 19 individuos (C. Palacín).

En síntesis, los datos de que disponemos sugieren una tendencia a la estabilidad en el conjunto de la población de avutardas de Castilla y León, con un ligero incremento en los núcleos más centrales y mejor conservados, y disminuciones en las zonas marginales del área de distribución.

Calidad del hábitat y amenazas para la población

El tamaño de la población castellano-leonesa de avutardas, así como su aparente tendencia a la estabilidad demográfica en el conjunto de la región, no deben inducir al optimismo. Entre las mayores amenazas para la especie destacan diversos proyectos de transformación de superficies de cereal de secano de ciclo largo en regadío. El ciclo de cultivo de año y vez, que en muchas zonas incluye extensiones variables dedicadas al cultivo de leguminosas, característico de amplias extensiones de Castilla y León, está siendo sustituido en determinadas zonas por siembras de maíz, remolacha o cereales de ciclo corto, que, además de requerir cantidades más elevadas de fertilizantes y pesticidas, en la mayor parte de los casos también necesitan ser regados artificialmente. La transformación de cultivo de secano a regadío ya ocasionó la desaparición de un núcleo reproductor en el Páramo leonés en la década de los años setenta, y amenaza hoy a las poblaciones de La Moraña y de amplias zonas de Tierra de Campos.

Las molestias que suponen la instalación y mantenimiento de estos sistemas de riego afectan a diversas fases del ciclo reproductivo de las avutardas, con la consiguiente disminución de la productividad media anual. Además, en muchos casos dichas instalaciones implican un aumento de líneas eléctricas de distribución. La proliferación de éstas, así como de las de transporte, supone la otra gran amenaza para las avutardas en Castilla y León, ya que las colisiones con tendidos eléctricos constituyen la principal causa de mortalidad de adultos de esta especie a escala nacional. Entre otros riesgos menores cabe citar la reciente construcción de numerosas vías de comunicación interprovinciales, los recientes programas de reforestación y la existencia aún de caza furtiva en determinados lugares.

Madrid

Censo y distribución

Los resultados de los últimos censos publicados de avutardas de la Comunidad de Madrid se presentan en la tabla 4, en la que también figuran las estimaciones actuales de cada uno de los grupos reproductivos, así como del total provincial, calculados a partir de los censos de los tres últimos años (2002-2004). La población actual de la comunidad se estima en unas 1.300 avutardas, cifra que representa algo más del 5% del total peninsular y entre un 2,5 y 3,0% del total mundial estimado de esta especie (Alonso *et al.*, 2003a).

Las avutardas se distribuyen en Madrid en 15 grupos reproductivos o leks, en las cuencas de los ríos Jarama, Henares y Tajo, aunque algunos de ellos se encuentran muy próximos a los límites provinciales con Toledo y Guadalajara. Las avutardas utilizan en ocasiones zonas de dichas provincias, o bien desaparecen de la provincia de Madrid durante gran parte del año. Siete de los leks madrileños se encuentran relativamente bastante próximos entre sí, en la IBA denominada Tamanca-Camarma, en el noreste de la provincia, seis de ellos incluidos en la ZEPA de las Estepas Cerealistas de los Ríos Jarama y Henares, que ocupa unos 335 km². El resto de grupos reproductivos se encuentran más dispersos y aislados en zonas del sur y sureste de la comunidad, tres de ellos incluidos en la ZEPA Carrizales y Sotos de Aranjuez, y uno en el Parque Regional del Sureste.

El grupo reproductivo que alberga un mayor número de individuos es el de Tamanca-Valdetorres, y el menor, el oriental de Aranjuez. La mayor densidad de avutardas se da en el grupo de Daganzo, con unas ocho avutardas por kilómetro cuadrado.

Las avutardas ocupan cada año tradicionalmente las mismas zonas como arenas de exhibición nupcial durante la reproducción. El desplazamiento medio interanual de estos centros de apareamiento no ha superado los 800 m a lo largo de la última década, lo que refleja la gran fidelidad de las avutardas a dichos lugares, a pesar de la existencia de movimientos de gran magnitud que realizan la mayor parte de los machos en verano a zonas alejadas hasta 250 km hacia el noreste, y muchos de ellos, así como

gran parte de las hembras, hacia el sur en invierno (Alonso *et al.*, 2001; Martín, 2001; Martín *et al.*, 2002; Palacín *et al.*, 2002; Palacín *et al.*, 2004a).

Tendencia de la población

Los censos anteriores a los publicados en Alonso *et al.*, (2003a) arrojaron cantidades notablemente inferiores, y difícilmente comparables a las de la última década: 18 avutardas en 1977 (Icona, 1982), 150 en 1980 (Domínguez & Vigal, 1982), 253 en 1982 (Icona, 1982), 419 en 1986-87 (Martín & Ortas, 1987), 642 en 1988-89 (Alonso *et al.*, 1990b), y 706 in 1994 (Gesnatura, 1994). Las diferencias entre estas cantidades y los censos de 1998 en adelante se deben a una menor cobertura de censo en los primeros años, más que a aumentos reales en el tamaño de la población. Sin embargo, basándonos únicamente en los datos más fiables, es posible establecer tendencias demográficas en algunas zonas concretas entre finales de los años ochenta y finales de los noventa (tabla 5). Así, desde la década de los ochenta se han producido aumentos en las cantidades de avutardas en algunas zonas de Madrid, en general con una tendencia a la estabilización en años recientes (ZEPA Jarama-Henares, Torrejón de Velasco, Campo Real), mientras que en otras zonas se han observado disminuciones notables (Cobeña, Estremera-Fuentidueña) o seguidas de aparente recuperación parcial (Pinto). Llama la atención el descenso observado en Cobeña, zona en la que de los 15 machos censados en 1988 se ha pasado a sólo uno en la actualidad. Este colapso fue debido en gran medida a una mortalidad masiva por colisión con el tendido eléctrico que atraviesa la zona (al menos 11 machos, 7 hembras y 11 individuos de sexo indeterminado fueron hallados muertos bajo este tendido entre 1996 y 2002; para más detalles sobre zonas concretas, véase Alonso *et al.*, 2003a).

Oscilaciones interanuales menores se deben fundamentalmente al efecto de años de buena productividad, que generalmente se equilibran años más tarde. Por ejemplo, entre 1998 y 2000 se produjo un aumento por la elevada cantidad de jóvenes nacidos en 1997 y 1998, para posteriormente disminuir de nuevo el total hasta el año 2002, debido al bajo éxito reproductivo de 2000 y 2001 (véase totales en tabla 4), y de nuevo aumentar a partir de este año (datos propios). Estudios anteriores han mostrado que las oscilaciones en la productividad en una población determinada se manifiestan en los censos totales de la misma con un retraso de dos o tres años, tiempo que

coincide con el de establecimiento de los individuos como reproductores tras su fase de dispersión juvenil (Alonso *et al.*, 2003b, 2004a).

En conjunto, la población madrileña de avutardas parece haber experimentado un aumento de en torno a un 30% (aunque sólo un 17% en el caso de los machos mayores de un año) entre la década de los ochenta y finales de los noventa. Este crecimiento demográfico seguramente refleja una recuperación de los efectos de la caza, prohibida en 1980. A partir de finales de los noventa se observa una tendencia a la estabilización a escala regional, así como una concentración en los núcleos con mayor cantidad de individuos, es decir, con aumentos residuales en determinadas zonas densamente ocupadas, y disminuciones en otras más marginales (Alonso *et al.*, 2004a).

La proporción de sexos es de 2,65 hembras por macho, mayor que la de 1988 (2,17 hembras por macho), debido a la mayor susceptibilidad de los machos a distintas causas de mortalidad, principalmente las de origen humano (Martín, 2001; Martín *et al.*, 2004, datos propios inéditos). Este crecimiento en el sesgo en la proporción de sexos es, por tanto, un síntoma de estado de conservación deficiente, lo que, junto a los inminentes riesgos derivados del incontrolado crecimiento urbanístico que recientemente se ha producido en la Comunidad de Madrid, amenaza seriamente la supervivencia de la población de avutardas de esta región.

Calidad del hábitat y amenazas para la población

Las zonas ocupadas por las avutardas en Madrid son terrenos agrícolas de secano, dedicados fundamentalmente al cultivo de cereal (trigo y cebada, principalmente), con presencia menor de otros cultivos, como leguminosas, olivar y viñedos, estos últimos más abundantes en los núcleos meridionales. El régimen de cultivo del cereal es, en general, el tradicional de año y vez, con alternancia de siembra y barbecho. Algunas parcelas permanecen varios años en barbecho. Esta situación representa un mosaico casi idóneo para la avutarda, si bien recientemente se han introducido sistemas de riego en algunas zonas concretas. Existe pastoreo de ganado lanar en la mayor parte de estas zonas.

La población humana de la comunidad asciende a unos 5,5 millones de habitantes, un 90% de los cuales se concentra en la capital y muni-

Tabla 4. Cantidades de avutardas censadas en cada uno de los diferentes núcleos reproductivos de Madrid en las primaveras de 1998-2002 y estimas actuales (basado en Alonso et al., 2003a, y datos propios inéditos).

	1998		1999		2000		2001		2002		Estimas actuales ⁶							
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Total	♂	♀					
Talamanca-Valdeitorres	281	206	330	79	251	335	78	257	68	178	297	68	229	296	75	226		
Ribatejada-Valdeitorres	53	14	39	52	15	37	55	16	39	40 ³	45	12	33	92	13	74		
Meco	40	10	30	32	7	25	54	13	41	65	73	10	63	46	11	35		
Daganzo	138	30	108	87	30	57	142	43	99	142	121	34	87	132	37	95		
Camarma-Daganzo	127	48	79	107	43	64	99	29	70	86	40	46	81	38	43	106	40	66
Camarma	63	22	41	118	34	84	102	24	78	114	27	87	85	24	61	114	27	87
Cobaña	43	16	27	54	7	47	32	4	28	28	1	27	40	3	37	32	1	31
Campo Real	124	50	74	169	48	121	156	48	108	161	44	117	137	47	90	145	50	95
Estremera-Fuentidueña	44	20	24	28	17	11	32	14	18	21	15	6	24	6	18	24	7	17
Pinto	91	34	57	39	23	16	38	13	25	53	15	38	62	13	49	66	14	52
Torrejón de Velasco E ⁴	91	37	54	59	31	28	102	41	61	106	35	71	82	39	43	75	37	38
Torrejón de Velasco W ⁴	49	8	41	59	21	38	44	15	29	61	17	44	46	17	29	58	19	39
Aranjuez	- ¹	- ¹	2	2	0	14	3	11	12	0	12	0	0	0	2	1	1	1
Aranjuez 2 ⁵	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹	50	10	40										
Aranjuez 3 ⁵	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹	57	13	44										
Otras áreas ²	24	4	20	14	-	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.168	368	800	1.148	357	791	1.205	341	864	1.135	308	827	1.083	311	772	1.295	355	940

¹ zonas no censadas ese año.

² áreas en las que se observan avutardas ocasionalmente en primavera, aunque no existe un lek establecido.

³ unas 50-70 hembras no habían llegado a estos núcleos reproductivos desde sus áreas de invernada de Daganzo, Camarma, Campo Real y algunas otras áreas de fuera de Madrid, según datos de individuos marcados con emisores de radio (datos propios inéditos).

⁴ estos dos leks fueron considerados como uno en Martín et al. (1999); estas avutardas ocupan parcialmente zonas de Toledo limítrofes con Madrid.

⁵ zona censada en 2004.

⁶ basadas en los últimos censos de esta tabla, así como en censos posteriores inéditos.

Tabla 5. Resumen de los censos fidedignos de avutardas realizados en Madrid antes de 1998 (Alonso et al., 2003a)

	1986 ¹		1988 ²		1993 ³		1994 ⁴		1997 ²	
	Total	♂ >1y								
Leks 1-5 de la tabla 4 ⁵	-	-	253	73	-	-	-	-	382	111
Cobeña	52	12	47	15	-	-	-	-	45	5
Campo Real	-	-	84	29	-	-	103	-	94	33
Pinto	-	-	84	32	-	-	97	-	91	28
Torrejón de Velasco E	36	13	43	16	70	24	-	-	78	31
Torrejón de Velasco W	-	-	-	-	23	3	-	-	-	-
Estremera-Fuentidueña	-	-	62	21	-	-	-	-	54	17

¹ Martín y Orta, 1987.

² Alonso et al., 1990b, y datos propios inéditos.

³ Palacín, 1993.

⁴ Gestadura, 1994.

⁵ superficie de 134 km², que comprende las áreas principales de los 5 primeros núcleos reproductivos de la tabla 4, censadas en 1988 (Alonso et al., 1990b) y 1997 (datos propios inéditos).

cipios adyacentes. Dicha población ejerce una presión notable sobre el medio ocupado por la Avutarda, debido fundamentalmente a la expansión urbanística derivada de la reciente emigración del centro de la capital hacia municipios periféricos, y al consiguiente crecimiento de las infraestructuras de éstos. La falta de una política medioambiental estricta en el respeto de los valores naturales en muchas de las zonas que ocupa la Avutarda en la provincia amenaza con destruir o degradar el hábitat de forma irreversible a corto plazo. Los núcleos más aislados del sur y sureste de la comunidad se encuentran particularmente amenazados, al estar sometidos a una mayor fragmentación, tanto poblacional como del hábitat, y hallarse en su mayor parte fuera de espacios naturales protegidos o declarados de interés. En concreto, el grupo de Campo Real tiene sus días contados si se lleva a cabo el proyecto del segundo aeropuerto de Madrid en la zona.

La fragmentación del hábitat se debe a la presencia de numerosos núcleos urbanos e infraestructuras asociadas (carreteras, tendidos eléctricos, etc.). Sin embargo, existen zonas con hábitat aparentemente adecuado que no son utilizadas por las aves, probablemente debido a la gran fidelidad a las áreas tradicionales o quizá a extinciones en el pasado en algunas zonas que ya no han podido ser ocupadas de nuevo, debido a la escasa capacidad de recolonización que caracteriza a la especie (Lane *et al.*, 2001; Osborne *et al.*, 2001). A lo largo de las dos últimas décadas no se ha producido el establecimiento de ningún grupo reproductor en un lugar nuevo. Esta marcada filopatria ha producido una estructuración de la población, particularmente en el caso de las hembras, que ha dado lugar a la identificación de tres subconjuntos poblacionales genéticamente diferenciados, que deben ser considerados como entidades independientes a efectos de conservación de la biodiversidad (conjunto de grupos de la ZEPA Jarama-Henares, grupo de Estremera-Fuentidueña de Tajo y conjunto de Pinto-Torrejón de Velasco-Aranjuez, Martín *et al.*, 2002).

Además de la fragmentación y deterioro del hábitat, destacan como amenazas para la población madrileña de avutardas los tendidos eléctricos, principal factor de mortalidad en la población inmadura y adulta (Martín, 2001; Martín B. *et al.*, 2004a; 2004b; datos propios inéditos). Por último, se han registrado muertes de machos adultos en época de celo, abatidos por furtivos, así como muertes accidentales de jóvenes en época de caza, tanto en invierno como en media veda.

Murcia

Censo y distribución

Aunque en esta comunidad autónoma no existe un grupo reproductor como tal (*lek*), actualmente se estima en seis hembras las que intentan la reproducción (A. Ortuño y B. Campos com. pers.). Estas hembras probablemente copulen con machos de Albacete. La población invernante aumenta debido a la llegada de individuos procedentes probablemente de Castilla-La Mancha. Así, Martínez *et al.* (1996) describen la llegada en octubre de alrededor de un centenar de individuos al norte de Murcia, que permanecen habitualmente hasta finales de enero. En septiembre se han censado recientemente unas 20 hembras, y en noviembre, hasta 60 hembras con jóvenes del año (Campos *et al.*, 2004).

Tendencia de la población

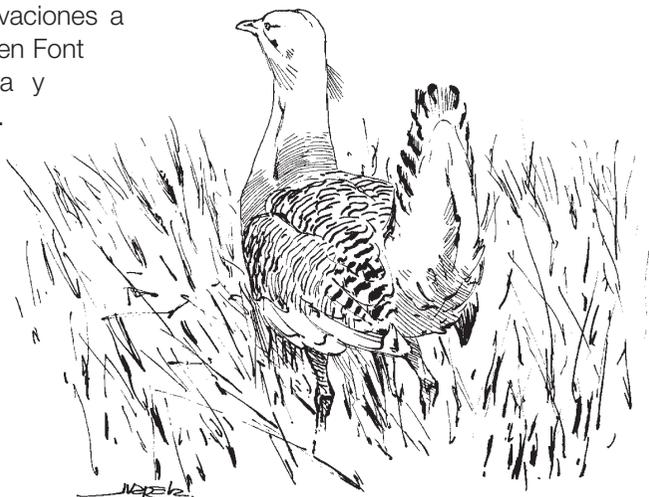
Existen referencias de reproducción en Yecla y Jumilla hasta la década de 1970, antes de la plantación de grandes superficies de viñedos. Actualmente se la considera como nidificante esporádica (A. Ortuño y B. Campos, com. pers).

Calidad del hábitat y amenazas para la población

Parece existir una enorme presión cinegética sobre esta población, habiéndose constatado entre 1986 y 1992 la muerte de un mínimo de 13 individuos, 12 por disparo y 1 por colisión contra un tendido eléctrico (Martínez *et al.*, 1996).

Comunidad Valenciana

En 2004 se comprobó la presencia de un mínimo de cuatro hembras que intentaron la reproducción en la comarca de Ayora, provincia de Valencia. Estas avutardas probablemente procedan del grupo reproductor más próximo, situado en Albacete, no constituyendo propiamente un grupo reproductor, ya que no se han visto machos en época de celo en esta comunidad autónoma. Se consideraba a la especie extinguida en la Comunidad Valenciana desde los años setenta, aunque existen algunas observaciones a finales de los noventa en Font de la Figuera, Villena y Ayora (Campos, 2004).



Navarra

Censo y distribución

El número de avutardas ha oscilado en Navarra entre 20 individuos en 1993 y 25-26 en la actualidad, con mínimos de 19 en 1996-97 (Onrubia *et al.*, 1998, 2000, com. pers.; Gobierno de Navarra, 2001). Los núcleos reproductores se localizan en el centro y oeste de la comunidad, y representan el extremo nororiental del área de distribución de la especie en la Península. Las poblaciones más próximas se encuentran en Burgos y Zaragoza, a más de 100 km de distancia. La especie se reproducía en Bárdenas hasta 1987, fecha desde la que sólo aparece ocasionalmente en la zona (Onrubia *et al.*, 1998).

Tendencia de la población

La serie de censos de que se dispone sugiere una tendencia a la estabilidad a lo largo de la última década. Esta población, que se estimaba a principios de siglo en varios cientos de individuos, sufrió entre 1950 y 1980 una regresión estimada en un 90% (Elósegui y Insausti, 1989). Posteriormente la población se disgregó en pequeños núcleos, alcanzándose un mínimo de una decena de individuos a lo largo de la década de los ochenta, con una posterior recuperación que comenzó a principios de los noventa (Onrubia *et al.*, 2000, com. pers.).

Calidad del hábitat y amenazas para la población

La puesta en regadío de amplias zonas de La Ribera por el agua del embalse de Itoiz puede repercutir muy negativamente sobre la población navarra de avutardas. Por otra parte, se estima que la caza ilegal causa aproximadamente un 40% de las muertes (Onrubia *et al.*, 2000). Entre otros factores de mortalidad se han citado las colisiones con tendidos, y la depredación por zorros y perros asilvestrados, Aguillilla Calzada y Águila Real.

La población navarra de avutardas es muy pequeña, y se halla bastante aislada de otras poblaciones ibéricas cercanas. Es posible que el grado de intercambio genético con otras poblaciones sea mínimo, lo que, unido al hecho de que la población actual sufrió un *cuello de botella* a finales de los años ochenta, cuando se redujo a una decena de individuos, puede afectar a la viabilidad genética de la población en el futuro debido a los efectos de una excesiva endogamia.

La Avutarda Común en Extremadura: distribución, población y tendencias

C. Corbacho¹, A. Fernández², E. Costillo¹, L. Lozano², F. Acedo¹ y A. Gil²

¹ Grupo de Investigación en Conservación. Área de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas s/n. 06071 Badajoz

² Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Avda. de Portugal s/n. 06800 Mérida

Introducción

Los agrosistemas extensivos y hábitat pseudoestepáricos de Extremadura han sido considerados como áreas de elevado valor en conservación (19 IBA, >1.500.000 ha) habida cuenta de la relevancia de las poblaciones de aves estepáricas que albergan (Viada, 1998). En este contexto, la Avutarda, catalogada como “sensible a la alteración de su hábitat” por el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura, juega un papel determinante, al constituir las poblaciones extremeñas cerca de un tercio del contingente ibérico (Alonso *et al.*, 2003b).

A este respecto, han sido varios los censos poblacionales y estimas de la población de avutardas de Extremadura (Sánchez *et al.*, 1989; Hidalgo y Carranza, 1990; Sánchez *et al.*, 1996; Alonso y Alonso, 1996; Alonso *et al.*, 2003b, entre otros), estimándose ésta en la actualidad en unas 6.900 aves (Alonso *et al.*, 2003b). Sin embargo, la mayor parte de estas estimas son indirectas y se han basado en censos antiguos, parciales o realizados bajo una metodología-fenología inadecuada (según Alonso *et al.*, 2003b). Ante estas circunstancias, el objetivo del presente estudio fue realizar dos censos completos (primavera e invierno), así como una evaluación de la distribución, población y tendencia de la Avutarda en Extremadura, mediante la revisión de los censos de las últimas décadas (1981-1998).

Área de estudio y metodología

El ámbito geográfico del presente estudio comprende la totalidad de la comunidad autónoma de Extremadura (41.000 km²). Dentro de ésta, los numerosos censos y trabajos previos llevados a cabo por agentes forestales y técnicos han permitido conocer de un modo muy completo las áreas tradicionales de presencia y *leks* de la especie. Sobre esta base, se dividió el área de estudio en un total de 17 núcleos o sectores homogéneos (figura 2), atendiendo a criterios ambientales, usos del suelo, administrativos, etc. En cada una de estas áreas, y siguiendo la metodología clásica y fenología descrita por Hidalgo y Carranza (1990) y Alonso *et al.* (1990a; 2003b), se llevaron a cabo dos censos: primavera (de 1 de marzo a 10 de abril de 2002) e invierno (en enero de 2003; tabla 6). En cada uno de estos censos se anotaron en fichas elaboradas al efecto todos los contactos con bandos o individuos de la especie, recogándose su localización (coordenadas UTM), número de individuos y sexo de los mismos, hábitat, actividad, etc.

A fin de proceder a una evaluación de la tendencia de la población, se realizó una revisión exhaustiva y completa de la totalidad de censos de avutardas efectuados desde comienzos de los años ochenta por la Administración (1981-1984: Icona; 1986-actualidad: Dirección General de Medio Ambiente). Esta serie de conteos, tanto invernales como de reproductores, aunque constituyen un excelente punto de partida, se hallan definidos por un carácter parcial, diferente cobertura por provincias o fenología variable (censos invernales: noviembre-diciembre 1981-88; enero 1989-1998; censos primaverales: abril 1981-1993). Asimismo, y siempre que en el capítulo de observaciones así se indicara por parte del observador (climatología adversa, cobertura deficiente, etc.), se procedió a depurar y eliminar en ciertos núcleos de censo todos aquellos datos parciales o cuya fiabilidad fuese mínima (véase tablas 7 y 8).

Censo y distribución

La Avutarda se distribuye en Extremadura en un total de 17 núcleos o áreas tradicionales de presencia de la especie (7 en Cáceres y 10 en Badajoz; figura 2). Éstas comprenden desde áreas pseudoestepáricas de gran extensión (>100.000 ha; Llanos de Cáceres, Campiña-sur, La Serena, La Albuera-Tierra de Barros o Brozas-Arroyo de la Luz), hasta pequeños

núcleos periféricos (Guijo de Coria, Campo Arañuelo-La Mata, San Vicente de Alcántara, Cornalvo o Retamal de Llerena, entre otros). La Avutarda ocupa la totalidad de estas áreas tanto en época reproductora como en invierno, aunque el número de aves en cada una de ellas sufre notables variaciones entre ambos periodos, al igual que el total de la población regional (tabla 6).

En primavera, el número de avutardas se distribuye casi equitativamente entre las dos provincias extremeñas: Cáceres alberga el 54% de la población (1.544 aves) y Badajoz, el 46% restante (1.300 aves). No obstante, con toda probabilidad este resultado subestima la población real de avutardas en Extremadura, en especial en la provincia pacense, donde el carácter eminentemente agrícola, con un mosaico ambiental constituido por cereal y cultivos leñosos de secano (viña y/o olivar), junto a la enorme extensión de algunas áreas avutarderas (Campaña-sur, La Albuera-Tierra de Barros, Badajoz-norte, Fuente de Cantos, etc.), dificulta enormemente los censos de la especie. Tal hecho sería aplicable mayoritariamente a la población de hembras, de comportamiento muy críptico y reservado en época reproductora, como así lo demuestra una proporción de sexos muy sesgada y baja en ciertos núcleos. Teniendo en cuenta esta circunstancia, cabría estimar como superior la población de avutardas en Extremadura, y cifrar la misma durante el periodo reproductor entre unas 3.500-4.000 aves.

Por áreas, y según nuestras estimas, los Llanos de Cáceres constituyen el principal núcleo para la especie (>1.000 aves), junto a la Campaña-sur (600-800), Zorita-Madrigalejo (400), La Serena (300), Fuente de Cantos (250), La Albuera-Valverde (250) y los Llanos de Trujillo (200). El resto de áreas muestra una relevancia muy pequeña en cuanto al número de aves, pero no así cualitativamente, habida cuenta de la dinámica metapoblacional que manifiesta la especie (Alonso *et al.*, 2004a; véase más adelante).

En invierno nuestros datos apuntan a que tiene lugar un notable incremento de la población de avutardas respecto a la época reproductora. En total, y según estas estimas, la población de avutardas invernante en Extremadura se situaría en torno a los 5.500-6.000 individuos (>3.500 en Badajoz y cerca de 2.000 en Cáceres; tabla 6). Biogeográficamente, la situación es asimismo netamente diferente, y son ahora las grandes áreas agrícolas intensivas del sur de la región las que albergan las mayores poblaciones invernantes, probablemente también infravaloradas (tabla 6). En particular, des-

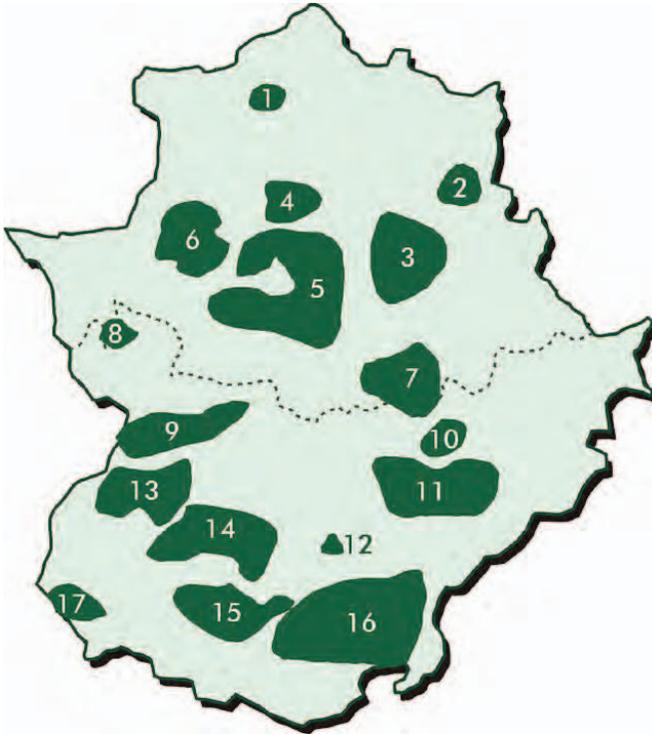


Figura 2. Localización de las diferentes áreas pseudoestepáricas que albergan poblaciones de Avutarda en Extremadura. Provincia de Cáceres: 1. Guijo de Coria; 2. Campo Arañuelo-La Mata; 3. Llanos de Trujillo-Torrecillas-Ibahernando; 4. Cuatro Lugares; 5. Llanos de Cáceres; 6. Brozas-Arroyo de La Luz; 7. Zorita-Madrigalejo-Campolugar; Provincia de Badajoz: 8. San Vicente de Alcántara; 9. Badajoz norte-Montijo-Cornalvo; 10. ZEPA Orellana-Sierra de Pela; 11. La Serena; 12. Retamal de Llerena; 13. La Albuera-Valverde de Leganés; 14. Tierra de Barros; 15. Fuente de Cantos-Bienvenida-Usagre; 16. La Campiña-sur; 17. Villanueva del Fresno.

tacan los núcleos de La Albuera-Valverde de Leganés (>1.600 aves), la Campiña-sur (unas 1.000) o Tierra de Barros (250), que constituyen áreas de alimentación invernal de gran importancia para la población de hembras (>75% de los contactos) antes de la reproducción. El resto de áreas presenta poblaciones muy similares a la época reproductora, destacando de nuevo los Llanos de Cáceres, con una población invernante estimada de unos 1.000 individuos, Zorita-Madrigalejo (350), La Serena (350) o Brozas-Arroyo de La Luz (250).

Tendencia de la población

Resulta difícil establecer con precisión una tendencia clara de la población extremeña de avutardas en las últimas décadas. En esta afirmación tienen cabida deficiencias metodológicas, cobertura y conocimiento desigual en ambas provincias, el carácter disperso, fragmentario y parcial de numerosos censos, el valor absoluto de los mismos sin diferenciar sexos en los conteos, así como su antigüedad (en especial en primavera, estación en la que el último censo, parcial, se llevó a cabo en 1993; véanse tablas 7 y 8).

Sobre la base de los datos disponibles puede afirmarse que la población de avutardas de Extremadura se mantiene estable desde finales de los años 80, aunque parece mostrar un ligero descenso en la última década. Así, tras un primer periodo de incremento (1981-88, en parte quizá debido a la protección de la especie, y en parte al mejor conocimiento de las áreas), los censos completos de finales de los 80 (primavera) y de la década de los 90 (invierno) ofrecen valores ligeramente superiores a los actuales, tanto parciales por áreas, como para el total de la población (tablas 6 y 7). Más aún si tenemos en cuenta las mejoras metodológicas, así como el progresivo y mejor conocimiento de las áreas que definen los censos actuales respecto a anteriores estimas. En los últimos 25 años no se ha producido la desaparición de la especie de ninguno de los núcleos tradicionales de presencia de la especie en la región (figura 2).

Por áreas, únicamente ciertos núcleos, como los Llanos de Cáceres y la Campiña-sur, manifestarían un cierto incremento poblacional y densificación, en este periodo de tiempo. Al contrario, ciertas áreas pseudoestepáricas, como Brozas, Trujillo, Cuatro-Lugares o La Serena, muestran una reducción de efectivos, especialmente durante la invernada, pero también en época reproductora, probablemente debido a pérdida de cultivos e incrementos paralelos de la carga ganadera. Otras áreas, como La Albuera-Valverde o Villanueva del Fresno, mostrarían igualmente descensos poblacionales debido al fenómeno contrario, la intensificación agrícola (véase más adelante).

Por todo ello, y tomando en consideración las precisiones metodológicas y estimas anteriores llevadas a cabo por Alonso y Alonso (1996) y Alonso *et al.* (2003b), cabría cifrar la población extremeña de avutardas en

Tabla 6. Resultado de los censos de avutardas de marzo-abril de 2002 y enero de 2003 en Extremadura. M: machos; H: hembras; I: individuos de sexo indeterminado.

Núcleo	Marzo-abril 2002			Enero 2003		
	M	H	I	M	H	I
Provincia de Cáceres:						
1. Guijo de Coria	2	11	-	3	18	-
2. Campo Arañuelo-La Mata	1	3	7	3	6	1
3. Llanos de Trujillo	54	96	-	96	10	3
4. Cuatro Lugares	19	53	-	12	28	27
5. Llanos de Cáceres	314	575	-	421	495	29
6. Brozas-Arroyo de la Luz	29	49	8	20	145	66
7. Zorita-Madrigalejo	158	158	7	115	157	54
Total provincia de Cáceres	577	945	22	670	859	180
Provincia de Badajoz:						
8. San Vicente de Alcántara	3	14	-	3	27	1
9. Badajoz norte	18	29	-	54	77	4
10. ZEPA Orellana	21	33	3	7	13	3
11. La Serena	108	134	4	116	126	79
12. Retamal	4	6	-	3	8	-
13. La Albuera-Valverde	79	119	2	186	1293	119
14. Tierra de Barros	4	14	-	4	217	2
15. Fuente de Cantos	81	61	8	78	89	1
16. La Campiña sur	174	316	22	332	441	65
17. Villanueva del Fresno	24	27	-	30	80	9
Total provincia de Badajoz	516	753	39	756	2.267	278
Total Extremadura	1.093	1.698	61	1.426	3.126	458
						5.176

Tabla 7. Resultados de los censos de avutardas de años anteriores en Extremadura en época reproductiva. M: machos; H: hembras; i: individuos de sexo indeterminado; * sin datos.

Núcleo	temporada reproductiva									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1993	
Provincia de Cáceres										
1. Guijo de Coria	15	*	30	37	22	29	18	26	*	
2. Campo Arañuelo-La Mata	5	*	*	*	8	14	16	7	*	
3. Llanos de Trujillo	148	*	188	227	152	223	274	207	411	
4. Cuatro Lugares	170	*	157	124	137	104	118	119	150	
5. Llanos de Cáceres	296	*	541	473	536	568	691	805	382	
6. Brozas-Arroyo de la Luz	189	*	262	145	208	118	164	217	56	
7. Zorita-Madrigalejo	168	*	168	209	220	262	253	359	*	
Total provincia de Cáceres	991		1.346	1.215	1.283	1.318	1.534	1.740	999	
Provincia de Badajoz										
8. San Vicente de Alcántara	*	*	*	*	4	33	19	75	48	
9. Badajoz norte	*	28	*	*	35	*	*	104	*	
10. ZEPA Orellana	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11. La Serena	*	84	*	*	114	*	*	454	218	
12. Retamal	*	0	*	*	0	*	*	15	6	
13. La Albuera-Valverde	*	202	*	*	194	*	*	179	164	
14. Tierra de Barros	*	*	*	*	*	*	*	315	5	
15. Fuente de Cantos	*	164	*	*	55	*	*	36	55	
16. La Campiña sur	*	310	*	*	439	*	*	482	844	
17. Villanueva del Fresno	*	125	*	*	169	*	*	122	83	
Total provincia de Badajoz	*	885	*	*	971	*	*	1.603	1.375	
Total Extremadura	*	*	*	*	2.254	*	*	3.343	*	

Tabla 8. Resultados de los censos invernales de avutardas de años anteriores en Extremadura. M: machos; H: hembras; I: individuos de sexo indeterminado; * sin datos.

Núcleo	1981	1983	1985	1986	1987	1988	temporada invernal							
							1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1998
Provincia de Cáceres														
1. Guijo de Coria	46	50	68	64	51	36	53	*	39	*	42	49	46	12
2. Campo Arañuelo-La Mata	14	*	*	18	9	18	10	*	11	*	0	9	0	0
3. Llanos de Trujillo	83	196	183	272	179	251	261	*	258	*	303	206	*	301
4. Cuatro Lugares	93	115	138	375	195	163	283	*	319	*	223	151	212	186
5. Llanos de Cáceres	371	849	681	988	967	937	1.072	*	1.130	*	1.414	1.226	1.397	1.387
6. Brozas-Arroyo de la Luz	905	630	717	530	1032	607	924	*	323	*	651	551	476	191
7. Zorita-Madrigalejo	107	175	414	278	283	342	376	*	436	*	485	488	50	544
Total provincia de Cáceres	1.619	2.015	2.201	2.525	2.716	2.354	2.979	*	2.516	*	3.118	2.680	2.181	2.621
Provincia de Badajoz														
8. San Vicente de Alcántara	*	*	36	19	23	27	30	75	108	41	25	27	24	33
9. Badajoz Norte	*	*	17	261	310	314	271	239	419	432	420	380	445	*
10. Zepa Orellana	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	41	18
11. La Serena	*	*	335	347	506	615	626	1.256	770	599	678	712	624	590
12. Retamal	*	*	11	-	56	39	44	27	55	21	46	48	5	9
13. La Albuera-Valverde	*	*	206	622	607	739	902	893	963	899	929	646	824	*
14. Tierra de Barros	*	*	*	264	284	31	364	217	329	423	357	663	376	184
15. Fuente de Cantos	*	*	16	107	108	80	114	252	33	93	144	39	110	139
16. La Campiña sur	*	*	452	721	798	1.352	1.249	806	1463	704	945	1.097	646	938
17. Villanueva del Fresno	*	*	112	282	324	126	181	270	263	176	297	180	320	64
Total provincia de Badajoz	*	*	1.132	2.343	2.683	2.982	3.480	3.721	3.876	2.915	3.396	3.426	2.923	2.029
Total Extremadura	*	*	3.333	4.868	5.399	5.336	6.459	3.721	6.392	2.915	6.948	6.513	5.449	5.046

la actualidad en torno a las 5.500-6.000 aves, estima ligeramente inferior (15-20%) a la aportada por dichos autores, basada en censos de los años 80-90.

Esta población estaría sujeta a grandes variaciones estacionales en el número de individuos, de acuerdo con los patrones de migración mostrados por machos y hembras de la especie (Alonso *et al.*, 2000; 2001; Morales *et al.*, 2000). En el caso de áreas mediterráneas y meridionales como Extremadura, los datos apuntarían a que el agrupamiento máximo de individuos en *leks* y la posterior dispersión de los mismos, tanto machos como hembras, tendría lugar antes incluso del mes de marzo, prácticamente al finalizar la invernada. Tal es así, que los censos llevados a cabo durante este periodo continúan ofreciendo valores numéricos muy inferiores para ambos sexos a los de invierno.

Problemas de conservación

La Avutarda está sujeta en Extremadura a los mismos problemas de conservación que afecta a las comunidades de aves esteparias, agrosistemas extensivos y áreas pseudoestepáricas en regiones mediterráneas (Tucker y Heath 1994; Tucker y Evans, 1997; Palacín *et al.*, 2003, 2004c). La tipología de estos factores de alteración es muy variada, y su grado de afectación netamente distinto, en paralelo a la vocación agrícola (agrosistemas intensivos) o ganadera (pastizales, agrosistemas) de las pseudoestepas extremeñas. Así, las grandes áreas agrícolas del sur de Extremadura (Campiña-sur, La Albuera, Tierra de Barros, etc.), se ven afectadas por problemas ligados a la intensificación agrícola, traducidos éstos en desaparición de barbechos, rastros y linderos, uso excesivo de pesticidas, cambios de cultivo, viñas de espaldera, cultivos leñosos, etc. En otras áreas, como ciertos sectores agrícolas de Zorita-Madrigalejo o Villanueva del Fresno, se asiste a fenómenos de transformación en regadío, con la consiguiente concentración parcelaria, cambios de cultivo, desarrollo de infraestructuras viarias e hidráulicas, etc. Por contra, los amplios agrosistemas extensivos y pastizales de Llanos de Cáceres, La Serena, Brozas o Trujillo presentan como principal amenaza una excesiva extensificación, con la desaparición de cultivos cerealistas y el mosaico ambiental característico, y un incremento paralelo de la carga ganadera. Por último, ciertas áreas avutarderas próximas a grandes núcleos de población (Llanos de Cáceres, Badajoz-norte o La Albuera-

Valverde) sufren un creciente desarrollo urbanístico ilegal, que está reduciendo el hábitat disponible para la especie.

Se alerta asimismo ante la reducida población y vulnerabilidad de los pequeños núcleos periféricos o sectores de núcleos mayores (Coria, Campo Arañuelo-La Mata, San Vicente, Retamal, Cornalvo, etc.), de escasa importancia cuantitativa, pero de una importancia clave desde un punto de vista cualitativo y biogeográfico, teniendo en cuenta la dinámica metapoblacional y elevada filopatría mostrada por la especie (Lane *et al.*, 2001; Osborne *et al.*, 2001; Alonso *et al.*, 2004a). Tal circunstancia es determinante a fin de evitar la concentración de la especie únicamente en ciertas áreas de gran calidad (Alonso *et al.*, 2003b; Pinto *et al.*, 2005), cada vez más amenazadas, lo que abocaría a la especie a una elevada vulnerabilidad (Palacín *et al.*, 2003, 2004b). Todo ello, cuando ya de por sí la población extremeña de avutardas muestra un índice de concentración elevada en ciertos sectores como la provincia de Cáceres, donde un único núcleo (Llanos de Cáceres) alberga el 60% de la población reproductora e invernante. En Badajoz la población se encuentra más equitativamente distribuida entre los diferentes núcleos, aunque en invernada alguno de ellos (La Albuera-Tierra de Barros) acoge a cerca de 2.000 aves.

En cuanto a la conservación de la especie, varias de las principales áreas estepáricas extremeñas se hallan declaradas, o en proceso de serlo, como ZEPA (Llanos de Cáceres, La Serena-Orellana, Brozas, Zorita-Madrigalejo, etc.), aunque en numerosas ocasiones esta protección es más teórica que práctica. Asimismo, la administración regional competente en materia ambiental desarrolla o ha desarrollado proyectos LIFE en varias áreas avutarderas (Llanos de Cáceres, La Serena, Orellana, etc.), con, al parecer, óptimos resultados. Por otra parte, hoy día existe documentación legislativa muy completa para luchar contra los factores de alteración mencionados con anterioridad, así como con ayudas agroambientales a favor de la conservación de especies y áreas estepáricas. En cualquier caso, el futuro de la población extremeña de avutardas depende del diseño de unas medidas agroambientales adecuadas, emanadas de la PAC y que reconozcan la identidad de los grosistemas extensivos del suroeste de la península Ibérica.

Los censos de avutardas: aspectos metodológicos

J. C. Alonso¹, J. A. Alonso², C. A. Martín¹, C. Palacín¹,
M. Magaña¹ y B. Martín¹

¹ Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, jcalonso@mncn.csic.es, www.proyectoavutarda.org

² Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid

Resumen

Para un adecuado control de una población de avutardas y una evaluación precisa de su estado de conservación se recomienda realizar tres censos anuales: uno para establecer la cantidad de individuos reproductores, en marzo; un muestreo de productividad anual de pollos, en septiembre, y un censo de individuos invernantes, en diciembre-enero. Es importante que los observadores tengan experiencia previa en el estudio y observación de esta especie, así como un buen conocimiento previo del terreno y de las que-rencias de las avutardas en la zona a censar. De no ser así, es fácil que los primeros censos adolezcan de errores por defecto, inutilizándolos para futuras comparaciones en series de varios censos anuales. En dichas comparaciones, se recomienda, en cualquier caso, descartar los primeros censos, para evitar conclusiones erróneas sobre falsas tendencias crecientes. La falta de rigor en el planteamiento metodológico de los censos y muestreos de productividad es la causa principal de las diferencias observadas entre los resultados de diferentes autores y zonas, impidiendo o dificultando una comparación entre dichos censos, y, por tanto, el establecimiento de tendencias demográficas fiables. Las causas más frecuentes de error en los censos de avutardas realizados, tanto en España, como en otros países del área de distribución de la especie, son: (1) cobertura incompleta de la superficie a censar por insuficiencia de caminos, velocidad excesiva o escaso número y/o corta duración de las paradas durante el censo, lo que afecta especialmen-

te a las cantidades de hembras y pollos, que suelen ser erróneas por defecto; (2) fechas de censo inadecuadas; (3) horario de censo inadecuado; (4) insuficiente experiencia previa de los observadores, tanto de la zona como con la especie; (5) determinación errónea de la proporción de sexos por omisión de la determinación del sexo en una cantidad excesivamente elevada de individuos; (6) determinación errónea de la productividad por falta de cobertura o excesiva cantidad de indeterminados.

Summary

We recommend three surveys to be carried out to monitor the status of a Great Bustard population. One in March to establish the size and structure of the breeding population. A second survey should be done in September, to determine the annual productivity. Finally, a winter census in December-January is also suggested. It is important that the observers have experience with the species, and previous knowledge of the area to be surveyed, as well as of the sites preferred by the Bustards within the study area. If these conditions are not fulfilled, then the first counts of a series of yearly surveys would probably underestimate the population size, making them useless for future interannual comparisons. In any case, we recommend discarding the first yearly counts of any long-term series of annual counts, to avoid wrong conclusions about suggested population increases. Lack of methodological rigour when planning the surveys and productivity sampling is the main cause of the differences observed between authors. This will usually prevent comparisons between different years and areas, thus making it difficult to establish reliable population trends. The main causes of error in Great Bustard surveys are: (1) incomplete coverage of the area to be surveyed due to lack of tracks, excessive speed and/or low number and short duration of stops to look for birds; (2) inadequate survey dates; (3) inadequate survey timing during the day; (4) insufficient previous experience of the observers, either with the species or in the survey area; (5) wrong sex ratio data due to a too large proportion of unsexed birds in the sample; (6) wrong productivity estimates due to incomplete coverage, or small sample of aged birds.

Metodología de censo

El método para censar las avutardas de una zona consiste en un recorrido sistemático de la superficie a prospectar, en vehículo todo-terreno, a baja velocidad y realizando frecuentes paradas. El objetivo es detectar todos y cada uno de los individuos de la especie presentes en la zona. Se trata, así pues, de un censo absoluto, no de una estima de densidad relativa, por lo que es necesario asegurarse razonablemente de que no se han dejado sectores de la zona a censar sin prospectar adecuadamente. A continuación se describen los aspectos metodológicos más importantes que deben tenerse en cuenta para la correcta realización de un censo de avutardas (véase también Alonso *et al.*, 1990a).

Fechas de censo

El censo de mayor valor, desde un punto de vista de la conservación, es el de reproductores, que debe realizarse en marzo. Sin embargo, dado que la especie es migradora parcial (Alonso *et al.*, 2000; 2001; Morales *et al.*, 2000), es recomendable realizar, además, un censo de invernantes. Por último, es conveniente llevar a cabo un muestreo de productividad al final del verano. Mediante estos tres censos se recogerán los datos demográficos más relevantes para poder evaluar el estado de conservación de una población de avutardas.

El censo de la población reproductora debe realizarse a lo largo del mes de marzo. Es en este mes cuando se producen las mayores agregaciones de avutardas en torno a sus arenas de exhibición o *leks*. En los meses inmediatamente anteriores (diciembre-febrero) se pueden obtener en determinadas zonas censos incluso superiores, pero que incluyen aves que no se reproducen en la zona, sino que pasan parte de la estación invernal en la misma. Si el censo de primavera se realiza en fechas muy tempranas de marzo, es posible que algunas hembras no hayan regresado de sus lugares de invernada, que en ocasiones pueden estar alejadas del área de *lek* a censar. Si, por el contrario, el censo se realiza en abril, se correrá el riesgo de infravalorar la cantidad de hembras, dado que algunas ya se habrán retirado de la zona del *lek* a sus lugares de nidificación. En este caso también es posible que se censen menos machos, debido a que éstos, que hasta finales de marzo se mantienen generalmente agrupados en un único bando, se habrán



dispersado en gran medida, debido a lo que se conoce como *explosión del lek*, tras la cual muchos individuos se exhiben aislados, ocupando el conjunto de los mismos un área mayor que la utilizada por el bando en marzo, y siendo algunos de ellos, por tanto, más difíciles de detectar. En general, es suficiente con realizar un único censo de primavera por año en una zona determinada. Sin embargo, en zonas con poblaciones muy pequeñas, o que presenten especiales dificultades de detectabilidad (p. ej. por mayor superficie arbolada), es recomendable realizar 2-3 censos a lo largo del mes de marzo y primeros de abril, para maximizar la probabilidad de obtener totales fiables de machos y, sobre todo, de hembras, que acuden en ocasiones sólo a copular a las cercanías de los machos, con lo que la probabilidad de censarlas todas en un solo día de conteo es baja.

En cuanto al censo de invierno, debe realizarse entre la segunda mitad de noviembre y finales de enero, periodo de máxima probabilidad de contar un máximo de invernantes, si bien hay que advertir que el momento en el que se alcanza dicho máximo es variable entre zonas. Por ejemplo,

muchos machos migradores tienden a regresar antes que las hembras migradoras a sus *leks*.

Además de estos censos de invierno y primavera temprana, es conveniente realizar un muestreo de productividad en septiembre. Éste tiene por objeto registrar la cantidad de pollos que han sobrevivido hasta el final del verano, y que, por tanto, han superado la fase de mayor mortalidad juvenil. A partir de ese momento, la supervivencia de los jóvenes aumenta significativamente, acercándose mucho a los valores de la población adulta. Por esta razón, y por ser septiembre el último mes en el que resulta sencilla la distinción entre hembras jóvenes y adultas, es por la que recomendamos realizar este muestreo en dicho mes. El dato de productividad anual es de gran valor a largo plazo, ya que permite estudiar y modelar el comportamiento demográfico de una población y predecir, en su caso, posibles alteraciones de su estructura demográfica. El muestreo de productividad debe realizarse con especial cuidado y, a ser posible, por observadores experimentados, debido al comportamiento esquivo de muchas hembras con pollos en esa época del año. Deberá reducirse la velocidad al mínimo y aumentar mucho el número y la duración de las paradas, para poder prospectar el terreno minuciosamente. Es recomendable que este censo de productividad se complemente con muestreos parciales de la zona en los días anteriores o posteriores, realizados apostándose durante las primeras horas de la mañana en observatorios elevados, desde los cuales se dominen superficies de terreno extensas, y esperando el tiempo suficiente para que todas las hembras de la zona se dejen ver con sus pollos.

Observadores

Para garantizar un buen resultado de censo es necesario que los observadores tengan experiencia en la detección, identificación y determinación del sexo y edad de la especie. De no ser así, el resultado se verá reducido a una simple cifra, perdiéndose gran parte del valor del censo, que consiste en que pueda ser comparable con censos anteriores y posteriores, con el fin de establecer tendencias demográficas. Por otra parte, es conveniente tener un cierto conocimiento previo del terreno a prospectar, lo que facilita mucho la elección del itinerario más adecuado. El número idóneo de observadores por vehículo es de dos, de forma que cada uno de ellos pueda prospectar un lado del recorrido.

Material necesario

Es imprescindible la utilización de prismáticos, preferiblemente de 8 a 12 aumentos, y de telescopios de un mínimo de 20 aumentos, siendo preferibles los de 20-60x. Es muy recomendable la utilización de un GPS, sobre todo si el conocimiento de la zona a censar no es muy detallado.

Itinerario

El itinerario a seguir debe fijarse previamente sobre el terreno con ayuda de mapas a escala 1:50.000, o más detallada si es posible, de acuerdo con la experiencia de los observadores sobre el terreno. El trazado idóneo es en zig-zag, avanzando desde un extremo al otro del área a censar sin interrupción, de forma que las bandas de observación a uno y otro lado del recorrido se solapen algo en las sucesivas pasadas, con objeto de que los observadores se aseguren de que no quedan aves sin detectar entre una y otra vuelta del recorrido, así como de que las nuevas aves no son en realidad duplicación de las ya vistas en la vuelta anterior. La anchura de dicha banda de observación no debe ser nunca superior a unos 1.500 m (700-800 m a cada lado del recorrido), ya que, aún bajo condiciones de óptima visibilidad, las aves situadas a mayores distancias pueden pasar fácilmente desapercibidas, no sólo por la propia distancia, sino por la reacción instintiva que frecuentemente manifiesta la Avutarda ante la presencia del observador, permaneciendo inmóvil, o incluso echándose para pasar desapercibida. Como norma, el número de kilómetros recorridos durante un censo no debe ser inferior al de kilómetros cuadrados de la superficie a censar. Cada equipo de dos observadores con su vehículo no debe censar una superficie de más de 80-100 km² por día. Por otra parte, en las áreas en las que no haya discontinuidades importantes en la distribución de la especie, conviene que el censo se realice en un único día o, como máximo, en dos días consecutivos. Ambas circunstancias determinan, por tanto, el número de días, vehículos y observadores que deberán emplearse en la realización de un censo, dependiendo del tamaño de la zona.

Velocidad

El recorrido debe realizarse a baja velocidad (<30 km/h), siendo necesario detener el vehículo para observar con prismáticos, con mayor fre-

cuencia, cuanto más irregular sea la orografía y/o menor sea la densidad de avutardas en la zona. La velocidad media global del censo debe ser de aproximadamente 10-15 km/h.

Horario de censo

Las horas de mayor actividad de las avutardas y, por tanto, aquellas en las que su detectabilidad es mayor, son las primeras de la mañana y las últimas de la tarde. Durante el mediodía, las aves suelen permanecer inmóviles, generalmente echadas, y con frecuencia semicultas entre la vegetación de los bordes o junto a viñas. El censo se debe comenzar, por tanto, al amanecer, y terminar al anochecer, siendo necesario interrumpirlo durante las horas centrales del día (aproximadamente 11:00-15:00 horas GMT en invierno y primavera, y 9:00-16:30 horas en septiembre).

Meteorología

Los censos se realizarán preferiblemente en días despejados, en ausencia de precipitaciones, niebla o viento.

Periodicidad interanual de los censos

Aunque los observadores tengan experiencia con la especie, la población de avutardas de una zona determinada sólo se conocerá con precisión tras haberla censado a lo largo de varios años. Si se pretende realizar un buen censo de reproductores en una zona nueva, deberán efectuarse varios recorridos de censo en las semanas anteriores a la del censo de primavera, para familiarizarse con el recorrido y con los lugares de querencia de las aves.

Uno de los objetivos de censar una población es poder comparar dicho censo con otros, anteriores o futuros, para determinar tendencias demográficas. Por tanto, resulta obligado, desde un punto de vista de la conservación, repetir los censos con una cierta periodicidad interanual. Ésta será variable según distintos criterios, pero, en general, deberán realizarse censos con más frecuencia en poblaciones sometidas a un mayor grado de amenaza, con el fin de poder detectar con precisión pequeñas alteraciones de la



cantidad de aves, así como para disponer de una mayor cantidad de valores de productividad anual en estas poblaciones sensibles.

Recomendamos realizar censos anuales durante el mes de marzo de todos los núcleos reproductores en Navarra, Aragón, Madrid y Andalucía. En Castilla y León, Castilla-La Mancha y Extremadura, comunidades autónomas en las que la especie presenta una distribución más amplia y continua, el censo de reproductores debe realizarse con una periodicidad anual sólo en una selección de núcleos reproductores que sean representativos de dichas regiones, realizándose el censo completo de la comunidad, al menos, cada 10 años. Se recomienda la coordinación entre las comunidades implicadas para que los censos completos se realicen simultáneamente en los mismos años.

Datos que deben tomarse en un censo y su elaboración

Durante el censo deben cartografiarse con precisión en mapas a escala 1:50.000, o más detallada, todas las aves vistas. Los detalles de cada observación se anotarán además en impresos preparados previamente, en cuyo encabezamiento figurarán fecha, localidad, nombre de los observadores, hora y kilómetros recorridos. Entre dichos detalles destacan la hora en la que ha sido avistado cada grupo de aves, el tamaño del bando, el tipo de terreno y la actividad (comiendo, echadas, volando, etc.). En cada grupo de aves vistas se procurará determinar la edad y el sexo de cada uno de sus componentes, según las categorías indicadas a continuación. El dimorfismo sexual en tamaño es extremo en la Avutarda, permitiendo la determinación del sexo por simple observación de los ejemplares en el campo. En general, los machos y las hembras de Avutarda suelen encontrarse en bandos unisexuales, siendo muy infrecuente que ambos sexos se mezclen en un mismo bando.

Censo de primavera

- *Machos adultos o inmaduros*: son todos los machos mayores de un año de edad, generalmente identificables con relativa facilidad por su corpulencia y gran tamaño (mucho mayor que el de las hembras, aunque esta diferencia sólo es fácilmente apreciable en el campo cuando se encuentran cerca dos grupos de aves de sexos distintos), ancha banda blanca a lo largo del borde inferior del ala en posición de reposo, grueso cuello, en el que se aprecia un diseño variable según la edad concreta de cada individuo, y patas largas y robustas. Con suficiente experiencia se pueden diferenciar los machos inmaduros (con cuello superior medio gris y cuello inferior pardo o gris entreverado de manchas pardas, y, en general, barbas poco desarrolladas), de los machos adultos (con un diseño de cuello más marcado, con blanco sucio a blanco-marfil en la parte superior del cuello, banda ocre-amarillenta más o menos ancha en cuello intermedio, y castaño más o menos intenso en una banda más o menos ancha en el cuello inferior, a modo de collar). Entre los machos se pueden llegar a distinguir, con mucha experiencia, los machos que cumplirán en el año de censo los dos años de edad (son los que se encuentran en su tercer año calendario, que aquí denominamos machos de dos años), los machos de tres años de edad y los machos adul-

tos. Entre éstos, que son los que cumplirán cuatro o más años en el año de censo, y que son los sexualmente maduros y los que tendrán posibilidad de acceder a las hembras para fecundarlas, se pueden llegar a diferenciar, con experiencia, dos grupos de edad (esta diferenciación es aún muy difícil en marzo, siendo menos complicada en abril, cuando la expresión de los caracteres sexuales secundarios alcanza su máximo): los machos de 4-7 años, con el tercio superior del cuello blanco, tercio intermedio amarillento y ancha banda castaña en la base del cuello; los machos de 8 o más años, con los dos tercios superiores del cuello de color blanco más puro, y la banda de la base del cuello de un castaño más intenso que los de edad inferior (más detalles en Alonso *et al.*, 2005a).

- ***Machos jóvenes:*** los menores de un año de edad, es decir, los nacidos en la primavera anterior a la de censo. Se distinguen por su cuello casi totalmente gris claro. Recuerdan a las hembras por su silueta más grácil, cuello notablemente más delgado que el de los machos de más edad, y suelen estar aún asociados a grupos de hembras, pudiendo aún ser dependientes de su madre (Alonso *et al.*, 1998). En ocasiones pueden ser difíciles de distinguir de los machos de dos años, algunos de los cuales también pueden encontrarse ocasionalmente integrados en bandos de hembras. Éstos tienen la base del cuello en su parte frontal de un color gris entreverado de castaño y barbas ya algo desarrolladas, mientras que los jóvenes no tienen aún barbas y la parte frontal del cuello inferior es gris.

- ***Machos de edad indeterminada:*** se anotarán como tales todos aquellos en los que las edades anteriores no puedan ser determinadas con seguridad.

- ***Hembras:*** se incluirán aquí todas las hembras vistas en el censo de primavera, ya que no es posible la distinción de edades en las hembras en el campo. Los principales caracteres distintivos de las hembras respecto a los machos son su menor tamaño, la silueta mucho más esbelta, con patas más cortas, cuello fino y cabeza y pico proporcionalmente más largos comparados con el grosor del cuello, que en los machos, y banda blanca a lo largo del borde inferior del ala mucho menos conspicua.

- ***Individuos de edad y sexo indeterminados:*** todas aquellas avutardas imposibles de incluir en ninguna de las categorías anteriores, general-



mente por haber sido vistas en vuelo, en condiciones de mala luz, a distancias muy largas o sólo durante breves instantes. Debe procurarse que la cantidad de individuos incluidos en esta categoría sea mínima. Así, para realizar cálculos precisos de parámetros demográficos (véase más abajo), la cifra de indeterminados no debe superar el 10% del total censado. Para evitar estos problemas derivados de la cantidad de indeterminados, es recomendable invertir el tiempo necesario en su determinación, siempre que ello no altere demasiado el horario previsto del censo.

Censo de invierno

- **Machos adultos o inmaduros:** aunque en invierno el plumaje de los machos es mucho más parecido al de las hembras, los machos suelen ser fácilmente identificables como tales por su robusta silueta, corpulencia y cuello grueso (casi del mismo grosor que la cabeza), además de, en ocasiones, por su comportamiento (p. ej., por las agresiones que se observan con cierta frecuencia en época invernal avanzada). Durante la estación invernal no es posible distinguir con seguridad adultos de inmaduros. Sólo hacia el final del invierno, observadores muy experimentados pueden aventurarse a diferenciar ambas clases de edad.

- **Machos jóvenes:** entendemos por tales los que aún no han cumplido en enero su primer año de vida. Se les distingue de machos mayores generalmente porque aún suelen estar asociados a las hembras, aunque ya hemos dicho que algunos machos nacidos un año antes que los jóvenes, es decir, que en enero se encuentran en su tercer año calendario, también se encuentran aún integrados en bandos de hembras. La independencia de un macho joven de su madre no suele producirse antes de los seis meses de edad, siendo más habitual que se produzca varios meses después, y, generalmente, antes de la siguiente época de apareamiento (Martín, 1997; 2001; Alonso *et al.*, 1998).

- **Hembras:** todas las hembras, ya que no es posible diferenciar ninguna clase de edad en esta estación del año.

- **Individuos de edad y sexo indeterminados:** aplicar el mismo criterio que en censo de primavera.

Muestreo de productividad de septiembre

- **Machos adultos o inmaduros:** tampoco es segura la distinción entre estas dos clases de edad, pero sí es fácil diferenciar a los machos de las hembras y de los jóvenes.

- **Hembras:** todas las hembras no juveniles, única clase de edad que es posible diferenciar en verano.

- **Pollos o jóvenes:** se pueden distinguir:

Pollos machos: distinguibles de los pollos hembras por mostrar una banda blanca más marcada a lo largo del borde del ala plegada, correspondiente a las supracobertoras alares. Además, por una mayor longitud de los tarsos y tibiotarsos, que le hacen parecer más zancudo que los pollos hembras (es útil aquí, en ausencia de pollos de sexo femenino, la comparación de la estructura general y silueta de la madre con la del pollo macho, que presenta, como hemos dicho, las patas proporcionalmente más largas). La distinción de sexos en los pollos es más fácil cuanto más crecidos estén, y suele ser inequívoca a partir del momento en el que el tamaño de los pollos machos comienza a igualar al de su madre (alrededor de las 8-10 semanas

de edad); se aprecia entonces con mayor claridad su silueta desgarrada, con largas patas, dorso con una especie de joroba en la mitad posterior, que hace que la cola apunte hacia abajo, y plumaje más claro, con diseño menos marcado que en la hembra adulta. A partir de la edad de 10-12 semanas el tamaño de estos pollos machos supera al de las hembras adultas, siendo entonces fácil su identificación.

Pollos hembras: son como las hembras adultas, pero de menor tamaño, con patas proporcionalmente más largas que ellas, pero menos que los pollos machos, cuello proporcionalmente más corto que sus madres, plumaje más claro, cuello más gris y más claro, y diseño general del plumaje menos marcado.

Los pollos de ambos sexos muestran, además, un comportamiento mucho menos temeroso que el de las hembras adultas: mientras éstas vigilan, los pollos muchas veces comen confiados. Además, durante las primeras semanas de vida de los pollos la familia suele permanecer aislada de otras aves. Progresivamente, a lo largo de las semanas siguientes, entre finales de septiembre y octubre, van uniéndose varias familias con hembras sin descendencia en grupos mayores, siendo entonces necesario un gran cuidado en la determinación de las edades y del sexo de los pollos.

Pollos de sexo indeterminado: todos aquellos pollos para los que el sexo no pueda ser determinado con absoluta seguridad.

- *Individuos de edad y sexo indeterminados:* aplicar el mismo criterio que en censo de primavera.

Elaboración de datos demográficos a partir de los censos

A partir de los censos se pueden obtener los siguientes parámetros demográficos:

- *Proporción de sexos de la población.* Se suele expresar como el número de hembras por macho en el censo de marzo. En todas las poblaciones de avutardas conocidas existe una desproporción de sexos a favor de

las hembras, de forma que existen entre 1,5 y más de 3,0 hembras por macho (datos propios). Este dato es de especial importancia a la hora de evaluar el estado de conservación del grupo reproductor que está siendo censado, ya que en muchas ocasiones los machos han quedado reducidos por diversas causas a uno o pocos individuos, que se aparean con muchas más hembras.

El dato de la proporción global de sexos es tanto más fiable cuanto más ajustado sea el valor de censo al tamaño real de la población. Por ello, sólo es fiable el valor obtenido en marzo, no el de invierno, ya que las proporciones de sexos en un grupo invernante no tienen por qué coincidir con las del grupo reproductor censado en marzo. En una zona determinada puede haber más hembras invernantes que las que se reproducen en esa zona, o lo contrario. Por otra parte, en algunas ocasiones no todas las hembras se encuentran presentes en marzo en el entorno cercano al grupo de machos, ya que algunas se hallan a distancias variables, de hasta varias decenas de kilómetros, aún en zonas de invernada, o bien de nidificación, en lugares donde el grupo de machos pudo desaparecer en épocas pasadas. Estas hembras pueden acudir al lek sólo en el momento del apareamiento, que suele tener lugar a mediados de abril, y permanecer en el mismo sólo uno o dos días, tiempo necesario para ser fecundadas. Es éste un problema que no tiene fácil solución, si bien afecta a una cantidad relativamente pequeña de hembras, que en esos casos pasarían desapercibidas en los censos. Por ello, cualquier censo de marzo es más fácil que subestime las hembras que los machos, generalmente más agrupados y más visibles en dicho mes.

- **Productividad anual.** Se debe calcular en septiembre, y suele expresarse como número de pollos por cada hembra en la población. En rigor, se deberían descontar de la cantidad de hembras aquéllas que en septiembre aún no han cumplido los dos años de edad, ya que éstas son inmaduras (datos propios), no contribuyendo al valor de productividad de la población medido en ese año. Este comentario es importante, ya que hemos comprobado que el valor de productividad anual puede variar mucho de un año a otro, siendo hasta diez veces mayor en los años mejores que en los peores (Martín, 2001, en Madrid; Morales *et al.*, 2002, en Villafáfila). Así pues, la fracción de hembras que en septiembre tienen entre uno y dos años de edad puede ser muy variable, en función de cuál haya sido la productividad

del año anterior. Ello afectará, por tanto, al valor de productividad, si se expresa simplemente como cantidad de pollos por hembra, sin descontar esas hembras inmaduras. Debido a que la edad de las hembras no se puede determinar en el campo a partir de octubre del año de nacimiento, dicha fracción de hembras de entre uno y dos años tan sólo puede ser estimada, y sólo cuando se dispone de datos de censos del año anterior. La mejor aproximación a dicha cantidad en un determinado mes de septiembre se puede obtener utilizando, por un lado, la cantidad de machos jóvenes censada en el último marzo, y por otro, las proporciones de sexos de septiembre del año anterior al del muestreo de productividad en el que se pretende aplicar la corrección. Aplicando dichas proporciones de sexos del septiembre anterior a los machos jóvenes censados en marzo, se puede estimar la cantidad de hembras de entre uno y dos años en el mes de septiembre actual. Sin embargo, generalmente no se realiza la corrección comentada, detalle que debe advertirse al presentar el resultado.

Además de la proporción de sexos, se suele indicar el *tamaño medio de pollada o familia*, que es el número medio de pollos hijos de cada hembra (= pollos / hembras con pollos), junto con su desviación o su error estándar, y el tamaño de la muestra empleada para su cálculo. Dicho valor representa el éxito medio de cada hembra que ha criado con éxito, y suele estar correlacionado con el valor de productividad, ya que es una de las dos variables que lo determina. La otra es la proporción de hembras que han criado con éxito.

- ***Productividad anual estimada en marzo del año siguiente.*** Por último, se puede estimar la proporción de avutardas jóvenes que quedan en la población estudiada la primavera siguiente a la de su nacimiento. Esto es útil cuando no ha sido posible realizar un muestreo en septiembre. Sólo es posible dicha estimación si se determina con seguridad la edad de los machos durante el censo de primavera, y se asume una proporción de machos y hembras jóvenes fija (véase más abajo), e invariable entre dicho mes de septiembre y marzo. Nuestros datos de dos largas series de años de registros en Villafáfila y en Madrid indican que las proporciones de sexos de los jóvenes del año en septiembre oscilan alrededor de 1,5 hembras por cada macho (datos propios). Es decir, la cantidad de jóvenes del año anterior en un censo de marzo es, en promedio, igual a 2,5 veces la cantidad de machos jóvenes vistos, por lo que, si no se dispone de censo de septiembre

del año anterior, se podría aplicar esta proporción media de 1,5 hembras jóvenes por cada macho joven. El dato de productividad del año anterior se puede expresar, por tanto, como: $(n.º \text{ de machos jóvenes en marzo}) \times 2,5 / (n.º \text{ de hembras en marzo})$. A la cantidad de hembras se le debería aplicar, en rigor, la misma corrección a la baja que se ha explicado en el apartado anterior, es decir, descontando las hembras que en marzo aún no han cumplido el año de edad. Es decir, el cálculo de productividad del año anterior, medido en marzo, debería ser: $(n.º \text{ de machos jóvenes en marzo}) \times 2,5 / ([n.º \text{ de hembras}] - [1,5 \times n.º \text{ de machos jóvenes en marzo}])$. En el caso de que la proporción de sexos medida en septiembre fuese conocida, dicho valor sustituirá al 1,5 en las ecuaciones anteriores.

Los anteriores cálculos sólo son apropiados para censos de zonas muy amplias o poblaciones que puedan considerarse aisladas. Los machos jóvenes censados en marzo pueden haber nacido en zonas muy alejadas del lugar donde se realiza el censo, no reflejando, por tanto, la productividad de una localidad concreta.

- **Estructura de edades en los machos.** En el censo de marzo se pueden diferenciar, con la debida experiencia, varias clases de edad entre los machos (véanse *censos de primavera*). Por ello, se puede establecer una estructura de edades para la población masculina. Dicho dato es útil, por ejemplo, para determinar si la población es relativamente joven, caso de que predominen las edades juveniles e inmaduras, o relativamente vieja, en el caso contrario.

Causas más frecuentes de errores en los censos

Comparando los resultados de censos realizados recientemente por observadores con experiencia, en áreas bien conocidas y con datos anteriores, se aprecian diferencias notables, tanto en las cantidades de avu-tardas censadas como en las proporciones de sexos y productividades. Ello es debido a la falta de rigor metodológico de que adolecen gran parte de los censos realizados en muchas zonas, en especial los realizados hace ya varios años en muchas regiones de España, en los que se han cometido uno o varios de los errores que se describen a continuación. Pero incluso en las series de censos anuales de un mismo equipo de observadores, aunque

éstos sean experimentados, se observan valores más bajos en los dos o tres primeros años en una zona censada por primera vez, lo que se debe a la falta de conocimiento previo, tanto del terreno como de las querencias de las aves (véanse, p. ej. Alonso *et al.*, 1996, 2003a). Es muy importante ser conscientes de este probable defecto al tratar de establecer tendencias demográficas basándose en series de censos no demasiado largas; en tales casos sería más seguro descartar los dos o tres primeros años de censo.

- **Cobertura incompleta de la superficie a censar:** es la causa más frecuente de error por defecto en los censos. Puede ser debida a: (1) insuficiencia de caminos que atraviesen la zona a prospectar, defecto en parte corregible invirtiendo el tiempo necesario para acceder a zonas que queden fuera del alcance de la vista desde los caminos y a puntos altos para observar grandes zonas detenidamente; (2) velocidad excesiva durante el recorrido, o (3) escaso número y/o corta duración de las paradas. Todos estos factores producen censos incompletos, como consecuencia de la no detección de parte de las aves, afectando muy especialmente a hembras y pollos, que son mucho menos conspicuos que los machos.

- **Fechas de censo inadecuadas:** en muchos estudios el censo de primavera se ha realizado en abril o, incluso, en mayo, fechas inadecuadas, en las que es probable que muchas hembras, y un buen número de machos, pasen desapercibidos.

- **Horario de censo inadecuado:** ésta es otra de las causas de error por defecto en los censos.

- **Insuficiente experiencia previa de los observadores:** bien en la zona, en cuyo caso se pueden producir errores por defecto, relacionados con una incompleta cobertura del terreno, o por exceso, debidos a conteos duplicados de las mismas aves; o bien con la especie, lo que puede determinar errores por defecto debidos a la no detección de aves inmóviles o semiocultas (particularmente hembras y pollos), o errores en la determinación de sexos y edades, lo que invalida los resultados referentes a dichos parámetros.

- **Errores en la determinación de la proporción de sexos:** suele ocurrir, además de como consecuencia de la no detección de hembras,

debida a una incompleta cobertura del censo, por el hecho de que la mayoría de los autores consideran los individuos difíciles de sexar como *indeterminados*, no incluyéndolos, por tanto, en el cálculo de la proporción de sexos. Además, la mayoría de los autores obtienen proporciones de indeterminados superiores a las máximas recomendadas para una adecuada fiabilidad del dato, con lo que se incrementa la magnitud del error debido a este efecto. Como la proporción de sexos en la Avutarda es distinta de 1:1, y normalmente los machos son más fáciles de identificar, es lógico que la cantidad de hembras resulte subestimada, y ello en una proporción tanto mayor cuanto más elevada sea la fracción no sexada de la muestra. En otras ocasiones, la proporción de sexos es errónea debido al pequeño tamaño de muestra o a que ésta sólo se ha tomado sobre parte de la población censada o en subzonas concretas dentro de un área sin solución de continuidad, lo que produce errores, debido a las variaciones en las querencias de ambos sexos dentro de un área de *lek* determinada.

- ***Errores en la determinación de la productividad:*** fundamentalmente debidos, por una parte, a la no detección de pollos o de pollos y hembras, o bien a fechas de muestreo de productividad no apropiadas (p. ej., en el caso de muestreos anteriores a septiembre, cuando muchas familias pasan desapercibidas, debido a su esquivo comportamiento), o bien a una incompleta cobertura del muestreo (p. ej. si el recorrido no incluye las zonas de querencia de los grupos de individuos no reproductores), lo que resultaría en una sobrevaloración de la productividad.

Agradecimientos

Agradecemos su colaboración a todas aquellas personas que nos han facilitado observaciones sobre la distribución de la Avutarda Común en España, así como a todos cuantos han participado en los censos llevados a cabo en España a lo largo de los últimos años, sin cuyo esfuerzo no habría sido posible realizar esta revisión. También a las instituciones que financiaron los censos, entre las que figuran la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente, la Dirección General de Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia, y las consejerías encargadas del seguimiento de especies de fauna de las comunidades autónomas de Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Madrid y Navarra.

Bibliografía

- Aguilera, R. A. 1992. Datos sobre la distribución y tamaño de la población de Avutarda (*Otis tarda*) en el noreste de Salamanca. *Allytes*, 10: 187-197.
- Alonso, J. C. & Alonso, J. A. 1990. Sobre el tamaño de la población de avutardas de la península Ibérica. En, J. C. Alonso & J. A. Alonso (Eds.): *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la Avutarda (Otis tarda) en tres regiones españolas*, pp. 81-86. Icona. Madrid.
- Alonso, J. C. & Alonso, J. A. 1996. The Great Bustard *Otis tarda* in Spain: present status, recent trends and evaluation of earlier censuses. *Biological Conservation*, 77: 79-86.
- Alonso, J. A., Alonso, J. C. & Hellmich, J. 1990a. Metodología propuesta para los censos de avutardas. En, J. C. Alonso & J. A. Alonso (Eds.): *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la Avutarda (Otis tarda) en tres regiones españolas*, pp. 86-98. Icona. Madrid.
- Alonso, J. A., Alonso, J. C. & Martín, E. 1990b. La población de avutardas de la provincia de Madrid. En, J. C. Alonso & J. A. Alonso (Eds.): *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la Avutarda (Otis tarda) en tres regiones españolas*, pp. 58-72. Icona. Madrid.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A., Martín, E. & Morales, M. 1995. Range and patterns of Great Bustard movements at Villafáfila, NW Spain. *Ardeola*, 42: 69-76.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A., Morales, M. & Martín, E. 1996. Seasonal and interannual population dynamics of the Great Bustard (*Otis tarda*) at Villafáfila Reserve, NW Spain. En, J. Fernández & J. Sanz-Zuasti (Eds.): *Conservación de las aves esteparias y su hábitat*, pp. 191-200. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Alonso, J. C., Martín, E., Alonso, J. A. & Morales, M. B. 1998. Proximate and ultimate causes of natal dispersal in the Great Bustard *Otis tarda*. *Behavioral Ecology*, 9: 243-252.
- Alonso, J. C., Morales, M. B. & Alonso, J. A. 2000. Partial migration, and lek and nesting area fidelity in female Great Bustards. *Condor*, 102: 127-136.
- Alonso J. A., Martín, C. A., Alonso, J. C., Morales, M. B. & Lane, S. J. 2001. Seasonal movements of male Great Bustards (*Otis tarda*) in central Spain. *Journal of Field Ornithology*, 72: 504-508.
- Alonso, J. C., Martín, C. A., Palacín, C., Magaña, M. & Martín, B. 2003a. Distribution, size and recent trends of the Great Bustard *Otis tarda* population in Madrid region, Spain. *Ardeola*, 50: 21-29.
- Alonso, J. C., Palacín, C. & Martín, C. A. 2003b. Status and recent trends of the Great Bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian Peninsula. *Biological Conservation*, 110: 185-195.

- Alonso, J. C., Martín, C. A., Alonso, J. A., Palacín, C., Magaña, M. & Lane, S. J. 2004a. Distribution dynamics of a Great Bustard metapopulation throughout a decade: influence of conspecific attraction and recruitment. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1659-2004.
- Alonso, J. C., Martín, C. A., Palacín, C., Martín, B. & Magaña, M. 2004b. Distribution, size and recent trends of the Great Bustard population in Andalucía, southern Spain. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds*. Lérida.
- Alonso, J. C., Magaña, M., Martín, C. A., Palacín, C. & Alonso, J. A. 2005a. Field determination of age in male Great Bustards (*Otis tarda*) in spring. *European Journal of Wildlife Research*, en prensa.
- Alonso, J. C., Martín, C. M., Palacín, C., Martín, B. & Magaña, M. 2005b. The Great Bustard *Otis tarda* in Andalusia, southern Spain: status, distributions and trends. *Ardeola*: 53: 67-78.
- Alonso, J. C., Palacín, C., Martín, C. A., Mouati, N., Arhzaf, Z. & Azizi, D. 2005c. The Great Bustard *Otis tarda* in Morocco: a re-evaluation of its status based on recent survey results. *Ardeola*, 53: 79-90.
- Aragüés, A. & Lucientes, J. 1980. *Fauna de Aragón. Las Aves*. Guara Ed. Zaragoza.
- BirdLife International 2000. *Threatened birds of the world*. Lynx Edicions & BirdLife International. Barcelona & Cambridge.
- BirdLife International 2001. *Threatened birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book*. BirdLife International. Cambridge.
- BirdLife International 2004. *Revised Overview Report. First Meeting of the Signatory Status of the Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of the Middle-European Population of the Great Bustard (Otis tarda)*. Informe inédito, septiembre 2004. Illmitz.
- Blanco, J. C. & González, J. L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Madrid.
- Canut, J., García-Ferre, D., Marco, J., Curcó, A. & Estrada, J. 1987. La avifauna invernante en los sistemas pseudoesteparios en la Cataluña occidental. *I Congreso Internacional de Aves Esteparias*, pp. 395-419. Junta de Castilla y León. León.
- Campos, B. 2004. *Censo de las poblaciones reproductoras de Sisón Común y Ganga Ortega en áreas propuestas como ZEPA de esteparias en la Comunidad Valenciana*. Informe inédito. Consellería de Territorio y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Campos, B., Catalán, A., López, M., Miñano, R. & Picazo, J. 2004. La población de Avutarda Común (*Otis tarda*) en la provincia de Albacete, Castilla-La Mancha, España. Distribución, parámetros demográficos, tendencia de la población y uso del hábitat. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds*. Lérida.

- Chan, S. & Goroshko, O. 1998. *Action Plan for the Great Bustard Otis tarda in Asia*. BirdLife International. Tokyo.
- Collar, N. J. 1985. The world status of the Great Bustard. *Bustard Studies*, 2: 1-20.
- Collar, N. J., Crosby, M. J. & Stattersfield, A. J. 1994. *Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds*. BirdLife Conservation Series n.º 4. Cambridge.
- De Juana, E. 1980. *Atlas Ornitológico de La Rioja*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- De la Peña, J. 1980a. The Great Bustard (*Otis tarda*) in Spain. *Symposium papers on the Great Bustard Otis tarda (Sofia, Bulgaria, 1978) and the Houbara Bustard Chlamydotis undulata*. FISG/CIC/Game Conservancy. Atenas.
- De la Peña, J. 1980b. La Avutarda, protegida en España. *Trofeo*, 120: 21-25.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. & Sargatal, J. (Eds.) 1996. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 3. Lynx Edicions. Barcelona.
- Diputación General de Aragón 1997. *Censos de Avutarda en Aragón*. Informe inédito. Zaragoza.
- Domínguez, L. & Vigal, C. R. 1982. Sobre la situación actual de la Avutarda (*Otis tarda*) en la provincia de Madrid. *II Reunión Iberoamericana de Zoología de Vertebrados*, pp. 153-157. Cáceres.
- Elósegui, J. & Insausti, J. A. 1989. *Aves esteparias del sur de Navarra*. Informe inédito. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Ena, V. 1984. *Informe del coordinador del censo nacional de avutardas, basado en los datos de los censos de CODA y RENATUR y datos propios*. Informe inédito.
- Ena, V. & Martínez, A. 1985. Fertilidad de la Avutarda (*Otis tarda* L.) en Villafáfila (Zamora) en 1984. *Miscel·lània Zoològica*, 9: 325-329.
- Ena, V. & Martínez, A. 1988. Distribución y comportamiento social de la Avutarda. *Quercus*, 31: 12-20.
- Ena, V., Martínez, A. & Thomas, D. H. 1987. Breeding success of the Great Bustard *Otis tarda* in Zamora province, Spain, in 1984. *Ibis*, 129: 364-370.
- ETI S. L. 1998. *Elaboración de un estudio poblacional de la avutarda en Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio*. Informe inédito. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Farago, S., Ena, V. & Martínez, A. 1987. Comparison of the state of Great Bustard stock in Hungary and Spain. *CIC-Great Bustard Symposium*. Budapest.

Garzón, J. 1981. El censo de avutardas confirma la regresión de esta especie. *Quercus*, 1: 17-19.

Gesnatura 1994. *Censo prenupcial de las poblaciones de Avutarda (Otis tarda) de la Comunidad de Madrid*. Informe inédito. Agencia de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid. Madrid.

Glutz, U. N., Bauer, K. M. & Bezzel, E. 1973. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 5. Akademische Verlagsgesellschaft. Frankfurt.

Gobierno de Navarra 2001. Mejora de la población de Avutarda en Navarra. *Ayaba Diario Ambiental*.

González Perujo, J. M. 1996. *Fauna de la Rioja. Aves no reproductoras, anfibios, reptiles y peces*. Ed. Fundación de la Caja de Ahorros de La Rioja. Logroño.

Gosálvez, R. U., Guzmán, J., Segura, L. A. & Torralvo, C. 2002. *Avance de resultados del censo de Avutarda de la provincia de Ciudad Real. Año 2001*. En, C. Torralvo (Ed.): *Anuario Ornitológico de Ciudad Real 1995-2001*. SEO-Ciudad Real. Ciudad Real.

Heredia, B., Rose, L. & Painter, M. 1996. *Globally threatened birds in Europe. Action Plans*. Council of Europe Publishing. Estrasburgo.

Hernández, V., Ortuño, A., Sánchez, M. A., Villalba, J., Sánchez, P. A., López, J. M. & Esteve, M. A. 1987. Estado actual de algunas aves esteparias en la región de Murcia. En, *I Congreso Internacional de Aves Esteparias*, pp. 459-468. Junta de Castilla y León. León.

Hidalgo, S. J. 1990. World status of the Great Bustard (*Otis tarda*) with special attention to the Iberian Peninsula populations. *Miscel·lània Zoològica*, 14: 167-180.

Hidalgo, S. J. & Carranza, J. 1990. *Ecología y comportamiento de la Avutarda (Otis tarda)*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Extremadura. Cáceres.

Icona 1982. *Censo Nacional de Avutardas*. Informe inédito. Madrid.

Lagares, J. L. 1988. Situación de la Avutarda (*Otis tarda*) en la provincia de Teruel. *Xiloca*, 1: 159-169.

Lane, S. J. & Alonso, J. C. 2001. Status and extinction probabilities of Great Bustard (*Otis tarda*) leks in Andalucía, southern Spain. *Biodiversity and Conservation*, 10: 893-910.

Lane, S. J., Alonso, J. C. & Martín, C. A. 2001. Habitat preferences of Great Bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: are potentially suitable areas unoccupied? *Journal of Applied Ecology*, 38: 193-203.

Martín, B., Martín, C. A., Palacín, C. y Alonso, J. C. 2004a. Líneas eléctricas y mortalidad de avutardas (*Otis tarda*) en la IBA n.º 74 (Talamanca-Camarma) de Madrid y Guadalajara. *XVII Congreso Español de Ornitología*. Madrid.

- Martín, B., Martín, C. A., Palacín, C., Magaña, M., Alonso, J. A. & Alonso, J. C. 2004b. Effect of collision with power lines on the viability of the Great Bustard metapopulation in Madrid province. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds*. Lérida.
- Martín, C. A. 2001. *Dispersión y estructura genética de la población de avutardas de la Comunidad de Madrid*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Martín, C. A., Alonso, J. C., Morales, M. B., Martín, E., Lane, S. J. & Alonso, J. A. 1999. Censo de avutardas de la Comunidad de Madrid. 1998. *Anuario Ornitológico de Madrid 1998*: 46-53
- Martín, C. A., Alonso, J. C., Alonso, J. A., Pitra, C. & Lieckfeldt, D. 2002. Great Bustard population structure in central Spain: concordant results from genetic analysis and dispersal study. *Proceedings Royal Society London B*, 269: 119-125.
- Martín, C. A., Alonso, J. C., Palacín, C., Magaña, M., Martín, B. & Alonso, J. A. 2004. Survival and mortality of juvenile Great Bustards *Otis tarda* in central Spain. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds*. Lérida.
- Martín, E. 1997. *Dispersión juvenil y cuidado maternal en la Avutarda (Otis tarda)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Martín, E. & Ortas, J. 1987. Situación de la Avutarda (*Otis tarda*) en la provincia de Madrid. En, *I Congreso Internacional de Aves Esteparias*, pp. 39-48. Junta de Castilla y León. León.
- Martín, J. 1987. Situación de la Avutarda (*Otis tarda*) en la provincia de Cuenca. En, *I Congreso Internacional de Aves Esteparias*, pp. 27-38. Junta de Castilla y León. León.
- Martínez, C. 1999. La Avutarda (*Otis tarda*) en Castilla y León. Situación actual y estado de conservación. *Medio Ambiente en Castilla y León*, 12: 11-19.
- Martínez, R., Ortuño, A., Villalba, J., López, J. M., Cortés, F. & Caspena, F. J. 1996. *Atlas de las aves del norte de Murcia (Jumilla-Yecla)*. Dúo-Graph. Yecla.
- Martínez, L. C. 1982. *Censo de Avutardas de la provincia de Cáceres, año 1981*. Informe inédito. Dirección General de Ordenación Territorial. Junta de Extremadura. Cáceres.
- Morales, M. B., Alonso, J. C. & Alonso, J. A. 2002. Annual productivity and individual female reproductive success in a Great Bustard *Otis tarda* population. *Ibis*, 144: 293-300.
- Morales, M. B., Alonso, J. C., Alonso, J. A. & Martín, E. 2000. Migration patterns in male Great Bustards (*Otis tarda*). *The Auk*, 117: 493-498.
- Morales, M. B. & Martín, C. A. 2002. Great Bustard. *BWP Update, The Journal of the Birds of the Western Palearctic*, Vol. 4, N.º 3, pp. 217-232. Oxford University Press.
- Muntaner, J., Ferrer, X. & Martínez-Vilalta, A. 1983. *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Ketres editora. Barcelona.

Onrubia, A., Sáenz de Buruaga, M., Osborne, P., Baglione, V., Purroy, F. J., Lucio, A. J. & Campos, M. A. 1998. *Viabilidad de la población navarra de avutardas*. Informe inédito. Gobierno de Navarra. Pamplona.

Onrubia, A., Sáenz de Buruaga, M., Osborne, P., Baglione, V., Purroy, F. J., Lucio, A. J. & Campos, M. A. 2000. Situación de la Avutarda Común (*Otis tarda*) en Navarra y algunos datos sobre su reproducción y mortalidad. *Anuario Ornitológico de Navarra*, 5: 27-34.

Osborne, P. E., Alonso, J. C. & Bryant, R. G. 2001. Modelling landscape-scale habitat use by Great Bustards in central Spain using GIS and remote sensing. *Journal of Applied Ecology*, 38: 458-471.

Otero, C. 1985. The Spanish Great Bustard census conducted by Recursos Naturales in 1982. *Bustard Studies*, 2: 21-30.

Otero, C. 1987. The Great Bustard (*Otis tarda*) in Spain. En, C.I.C. (Ed.): *Great Bustard Symposium*, pp. 43-50. Budapest.

Otero, C., Torrego, J. M. & Portillo, F. 1982. *Estudio del complejo lagunar de Villafáfila y su entorno*. Estudio ecológico y biológico. Informe inédito. MOPU.

Palacín, C. 1993. Censo prenupcial de Avutarda Común en el centro y sur de la Comunidad de Madrid. *Informe inédito*.

Palacín, C., Alonso, J. C., Alonso, J. C., Magaña, M. y Martín, C. A. 2002. Avutarda Común *Otis tarda*. En, J. C. del Moral, B. Molina, J. de la Puente & J. Pérez-Tris (Eds.): *Atlas de Aves Invernantes de la Comunidad de Madrid 1999-2001*, pp. 136-137. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid. Madrid

Palacín, C., Alonso, J. C., Martín, C. A., Alonso, J. A., Magaña, M. & Martín, B. 2003. Avutarda Común (*Otis tarda*). En: R. Martí & J. C. del Moral (Eds.): *Atlas de las Aves Reproductoras de España*, pp. 236-237. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Palacín, C., Alonso, J. A., Martín, C. A. & Alonso, J. C. 2004a. Seasonal movements of male Great Bustards (*Otis tarda*) in Spain. *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds*. Lérida.

Palacín, C., Alonso, J. A., Martín, C. A. & Alonso, J. C. 2004b. Summering and wintering areas of migratory Great Bustards (*Otis tarda*) in Aragon (north-eastern Spain). *International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds*. Lérida.

Palacín, C., Alonso, J. C., Martín, C. A., Alonso, J. A., Magaña, M. & Martín, B. 2004c. Avutarda Común (*Otis tarda*). En, A. Madroño, C. González & J. C. Atienza (Eds.): *Libro Rojo de las Aves de España*, pp. 209-213. SEO/BirdLife y Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.

- Palacín, C., Campos, B. & Pinilla, J. 1996. Demografía y uso del hábitat de la Avutarda (*Otis tarda*) en Castilla-La Mancha. En, J. Fernández & J. Sanz-Zuasti (Eds.): *Conservación de las aves esteparias y su hábitat*, pp. 183-190. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Palacios, F., Garzón, J. & Castroviejo, J. 1975. La alimentación de la Avutarda (*Otis tarda*) en España, especialmente en primavera. *Ardeola*, 21: 347-406.
- Pinto, M., Rocha, P. & Moreira F. 2005. Long-term trends in Great Bustard (*Otis tarda*) populations in Portugal suggest concentration in single high quality area. *Biological Conservation*, 124: 415-423.
- Purroy, F. 1981. La Avutarda a solas con su destino. *Trofeo*, 131: 14-17.
- Purroy, F. 1982. Simposio Internacional sobre Conservación de Avutardas en Europa Occidental. *Quercus*, 7: 13-16.
- Remacha, J. 2001. Muere una Avutarda en Segovia tras chocar contra un tendido eléctrico. *Quercus*, 186: 36.
- Román, J., Román, F., Ansola, L. M., Palma, C. & Ventosa, R. 1996. *Atlas de las aves nidificantes de la provincia de Burgos*. Caja de Ahorros de Burgos. Burgos.
- Sampietro, F. J. 1998. Avutarda euroasiática. En, *Aves de Aragón*, pp. 155-156. Diputación General de Aragón. Zaragoza.
- San Segundo, C., Caballero, J. & Navarro, M. 1987. Censo prenupcial de la Avutarda (*Otis tarda*) en la provincia de Ávila. Comparación con el censo de 1981. En, *I Congreso Internacional de Aves Esteparias*, pp. 61-68. Junta de Castilla y León. León.
- Sánchez, A., Del Arco, E., Barrutia, C., Martínez, L. C. & Bielsa, J. 1989. El censo de Avutardas (*Otis tarda*) en Extremadura durante 1987-1988. *Ecología*, 3: 299-304.
- Sánchez, A., Gutiérrez, A., Álvarez, J. A., Plaza, M. & Caldera, J. 1996. Situación de la Avutarda (*Otis tarda*) en Extremadura (1981-1995). En, J. Fernández Gutiérrez & J. Sanz-Suasti (Eds.): *Conservación de Las Aves Esteparias y sus hábitat*, pp. 279-282. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Suárez, F., Herranz, J., García, E., Morales, M. B. & Malo, J. E. 2000. *Estudio ornitológico de la ZEPA "Campo de Calatrava" y diagnóstico de la afección del aeropuerto de Ciudad Real sobre sus poblaciones de aves*. Informe inédito. *Aeropuerto de Ciudad Real, S.A.* Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Suárez-Seoane, S., Osborne, P. E. & Alonso, J. C. 2002. Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: Identifying species-habitat responses using generalized additive models. *Journal of Applied Ecology*, 39: 755-771.

Trigo de Yarto, E. 1971a. *La Avutarda en España*. XVIII Triennial General Meeting of the International Council for Hunting. Informe inédito. Federación Española de Caza. Madrid.

Trigo de Yarto, E. 1971b. La Avutarda, esa bella desconocida. *Vida Silvestre*, 1: 11-18.

Tucker, G. M. & Evans, M. I. 1997. *Habitats for Birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. BirdLife Conservation Series n.º 6. BirdLife International. Cambridge.

Tucker, G. M. & Heath, M. F. 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife Conservation Series n.º 3. BirdLife International. Cambridge.

UICN 2001. *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN. Gland & Cambridge.

Viada, C. (Ed.). 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. 2ª ed. Monografía n.º 5. SEO-BirdLife. Madrid.