

Sisón común – *Tetrax tetrax* (Linnaeus, 1758)

Carmen Martínez
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 25-03-2011

Versiones anteriores: 11-01-2008



© J. Varela

Nombres vernáculos

Castellano: Sisón común; Catalán: Sisó; Gallego: Sisón; Vasco: Basoilo txikia (Clavell *et al.*, 2005). Alemán: Zwergtrappe; Francés: Outarde canepetière; Inglés: Little Bustard; Italiano: Gallina prataiola; Portugués: Sisão (Lepage, 2009).

Identificación y morfología

El macho en plumaje nupcial tiene el píleo y dorso ocre vermiculado y un llamativo cuello negro con un collar blanco en forma de uve. La base del cuello es blanca y por debajo queda delimitada por una línea negra muy conspicua que resalta sobre el blanco del plumaje de las partes inferiores. La cara y la garganta son grises azuladas. Las alas son en gran parte blancas, excepto las puntas de las primarias que son negras; cuando vuela sorprende por su color muy pálido, que a distancia parece completamente blanco. La cola de color pardo tiene de una a tres franjas estrechas negras.

La hembra es de color pardo arenoso con un fino vermiculado negro en el píleo, cuello, dorso y parte superior del pecho. Las partes inferiores son pardo blancuzcas y en vuelo se aprecian unas marcas oscuras. Después de la muda postnupcial los machos se parecen a las hembras, pero su dorso es más claro y no tan rayado de negro como aquéllas. Los jóvenes se parecen a las hembras. En invierno, macho, hembra y joven presentan un plumaje ocre vermiculado que los hace indistinguibles salvo por el tamaño.

El Sisón común cuando vuela muestra un cierto parecido a los patos, con batidas de alas poco profundas pero muy rápidas. La emarginación de la séptima primaria en los machos produce un siseo característico en vuelo, que ha dado origen a su nombre vulgar.

El análisis de la variabilidad de los caracteres fenotípicos de los machos durante la estación reproductora (Arroyo y Bretagnolle, 1999) ha permitido la selección de seis variables del plumaje cuya combinación hace posible el reconocimiento individual: la continuidad de la banda blanca a través de la nuca, el color de la garganta, la simetría de la "V" blanca del collar, el tamaño relativo de las bandas pectorales blanca y negra, la frecuencia de aparición de puntos negros en el dorso y el color del iris.

En los siguientes enlaces se encuentran disponibles vídeos filmados en España que permiten la identificación del Sisón común en movimiento. Por ejemplo, un macho con el reclamo de cortejo en Belcaire, Lleida [aquí](#) (Bas, 2001a) y un bando de hembras comiendo en Fuente el Saz de Jarama, Madrid [aquí](#) (Ortas, 2006).

Biometría

En una muestra de Francia, Italia, España y norte de África, la longitud del ala mide en machos 250 mm de media (rango= 239-259 mm; n= 13) y en hembras 240-250 mm (rango= 240-250 mm; n= 9) (Cramp y Simmons, 1980)¹.

Peso

El peso varía entre 740 y 910 g en machos y entre 700 y 750 g en hembras (Glutz von Blotzheim, 1994).

Muda

No se dispone de información para las poblaciones ibéricas. En adultos, la muda postreproductiva es completa. La muda de las primarias es descendente y comienza con p1 en junio-julio. Muda de las plumas del cuerpo y la cola desde finales de mayo a finales de septiembre. Muda prereproductiva parcial, desde diciembre a mayo, sobre todo en marzo-abril (Cramp y Simmons, 1980)¹.

Variación geográfica

Las poblaciones de la Península Ibérica, Francia y Marruecos tienen una talla algo menor, son algo más claras dorsalmente, con menos manchas oscuras que el resto de poblaciones, que fueron separadas en la subespecie *orientalis*. Actualmente esa clasificación no tiene validez, al haberse observado una gran variación individual y solapamiento entre poblaciones (Vaurie, 1965; Cramp y Simmons, 1980; Glutz von Blotzheim, 1994; Del Hoyo *et al.*, 1996).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 23-03-2011

Hábitat

Especie de zonas abiertas, de terreno llano u ondulado, con cobertura de herbáceas y escasos árboles y matorrales (Cramp y Simmons, 1980; Glutz von Blotzheim, 1994)¹.

A escala nacional, Carrascal *et al.* (2006) describen al Sisón común como una especie de valencia ecológica media en su distribución a gran escala, que tiene marcada preferencia por zonas de llanura, con gran cobertura de cultivos cerealistas, y una extensión muy reducida de bosques de coníferas y monte bajo.

El Sisón común se adapta bien a los medios cultivados, aunque selecciona aquellos con una mayor diversidad del mosaico paisajístico (Martínez, 1994, 2005; Campos y López, 1996; Salamolard y Moreau, 1999).

La estructura de la vegetación desempeña un papel importante en la selección de hábitat; especialmente la altura, que no debe superar los 30 cm (Martínez, 1994; Campos y López, 1996; Silva *et al.*, 2004; Morales *et al.*, 2008). Aunque necesita parcelas con cierta cobertura vegetal para esconderse de los predadores, también requiere terrenos despejados para alimentarse y desarrollar el cortejo (Schulz, 1985). De acuerdo con Kostin (1978) un pastoreo moderado puede beneficiar a la especie, al aclarar la cobertura de la vegetación herbácea y diversificar la composición florística de los terrenos pastoreados. En Cerdeña, la presencia de ganado desempeña un importante papel para mantener los pastizales y barbechos con una cobertura vegetal adecuada para los machos reproductores (Santangeli y Dolman, 2011).

Hábitat durante el período de cría

Durante el período reproductor los machos territoriales seleccionan áreas de gran diversidad, con fincas pequeñas (Martínez, 2005); con presencia de leguminosas y barbechos (Martínez, 1994; Campos y López, 1996), y evitan las tierras de regadío (Osborne y Suárez-Seoane, 2007; García *et al.*, 2007). La selección de sustratos concretos está condicionada por su disponibilidad; así, en Castilla-La Mancha muestran una clara preferencia por los viñedos (Martínez, 2005), mientras que en áreas cultivadas de Francia seleccionan muy positivamente el girasol (Salamolard y Moreau, 1999). Entre las variables climáticas, la evapotranspiración parece jugar un cierto papel en su distribución, apreciándose una selección por lugares con una mayor humedad del suelo en verano (Suárez-Seoane *et al.*, 2004).

En el noroeste ibérico (A Limia, Ourense), los territorios están ligados a zonas sin cultivos de patata y con mayores superficies de cultivos semipermanentes de herbazales, prados y barbechos, lejos de carreteras y pistas agrícolas (Arcos y Salvadores, 2005)¹.

La variabilidad en los usos del suelo encontrada en los territorios de los machos reproductores sugiere que su selección viene determinada por los requerimientos de éstos en cuanto a alimento y lugares de exhibición y no por las necesidades de las hembras (Jiguet *et al.*, 2000). El tamaño de la parcela y la distancia al borde de la misma parecen jugar un importante papel en la selección del lugar de exhibición (Faria y Rabaça, 2004).

Los territorios se ubican en zonas con una elevada disponibilidad de recursos tróficos. En el centro de España, se han contabilizado un total de 110 especies vegetales en el interior de los territorios frente a las 67 identificadas en muestras realizadas al azar, siendo la riqueza de especies dentro de los territorios significativamente superior a la riqueza de especies en el conjunto del área (Martínez, 1998). Las familias más frecuentes fueron las gramíneas, compuestas, leguminosas y cariofiláceas, que aportaron el 66,3% de las especies. La densidad de artrópodos también fue superior en los territorios, así como el contenido energético de los mismos, habiéndose registrado una mayor abundancia de ortópteros y otros insectos

voladores. Un estudio más reciente llevado a cabo en la misma zona muestra una abundancia significativamente superior dentro de los territorios de carábidos grandes y otros coleópteros de gran tamaño como tenebriónidos, cléridos, escarabeidos y elatéridos, patrón que se mantiene entre años (Traba *et al.*, 2007).

Los nidos se localizan en parcelas con una elevada biomasa de invertebrados y, en su mayoría, dentro de los territorios de los machos. Aunque éstos defienden recursos visitados y utilizados por las hembras, el atractivo de los machos no está relacionado con el nivel de recursos en sus territorios, ya que las hembras son capaces de encontrar alimento o cobertura para nidificar fuera de los territorios (Jiguet *et al.*, 2002). Así, la localización de los leks en zonas con importantes recursos para las hembras podría ser un modo de incrementar la probabilidad de encuentro entre machos y hembras.

Hábitat postnupcial

Un estudio llevado a cabo en el Alentejo (Portugal) en la época postnupcial indica que los sisones eligen zonas de suelo fértil, con gran disponibilidad de alimento y con una altura de la vegetación superior a los 15 cm (Silva *et al.*, 2007); también se señala su ausencia de las zonas pastoreadas por el ganado.

Hábitat invernal

De acuerdo con la modelización del hábitat desarrollada por Suárez-Seoane *et al.* (2008) en la provincia de Madrid, las áreas elegidas en invierno se solapan ampliamente con la distribución primaveral de la especie. Los requerimientos de hábitat en invierno varían según la región: en Portugal muestra una clara preferencia por los barbechos y evita los labrados (Silva *et al.*, 2004); en Castilla-La Mancha la abundancia invernal de la especie está asociada a los cultivos de leguminosas (Martínez, 2005). En esta época es menos exigente con el régimen de cultivo; algunos dormideros comunales se instalan en los campos de alfalfa, especialmente en las zonas de regadío (García de la Morena *et al.*, 2004).

Abundancia relativa por hábitats

El tipo de sustrato condiciona la distribución de los machos reproductores (Delgado *et al.*, 2010). En un estudio llevado a cabo en áreas cultivadas del centro de España, la densidad de machos reproductores fue significativamente inferior en las zonas más intensificadas (Martínez y Tapia, 2002); similares resultados encuentran Delgado y Moreira (2010) en Portugal. Aunque la densidad en medios con agricultura extensiva es siempre elevada, varía según la composición del paisaje agrícola, disminuyendo en aquellas zonas en las que la estepa es dominante (Wolff *et al.*, 2001); de hecho, la abundancia de machos reproductores aumenta en las zonas que en su proximidad albergan baldíos o pastizales cultivados (Wolff *et al.*, 2002). En Portugal se han encontrado densidades excepcionalmente elevadas en grandes pastizales, lo que sugiere que la influencia del tamaño de parcela puede variar geográficamente (Silva *et al.*, 2010a).

Tamaño de población

Las estimas realizadas a partir del I Censo Nacional de Sisón común en España, llevado a cabo en la primavera de 2005 y el invierno de 2005/2006 (véase García de la Morena *et al.*, 2007a), arrojan una cifra de 41.482-86.196 machos reproductores que, asumiendo una proporción de sexos de 1,4 machos por hembra, permite calcular una población total de 71.112-147.763 individuos durante el período reproductor. Destacan por su abundancia Castilla-La Mancha y Extremadura, a las que corresponden también las densidades más elevadas; otras poblaciones importantes se localizan en las provincias más occidentales de Castilla y León (León, Zamora y Salamanca), y en Aragón (Tabla 1).

Tabla 1. Abundancia de machos de Sisón común en 2005 estimada durante el período reproductor en las diferentes comunidades autónomas. Se ofrecen los valores medios y los intervalos de confianza al 95% estimados mediante bootstrapping (García de la Morena *et al.*, 2007a).

Comunidad Autónoma	Provincia	Estima número de machos		
		Media	Mínima	Máxima
Andalucía	Total	4479	1770	7651
	Almería	83	37	147
	Cádiz	291	138	497
	Córdoba	780	267	1693
	Granada	622	265	1157
	Huelva	154	64	293
	Jaén	297	131	539
	Málaga	234	100	436
	Sevilla	2020	769	2887
Aragón	Total	3624	2259	5429
	Huesca	616	290	1059
	Teruel	725	590	894
	Zaragoza	2284	1380	3476
Cataluña	Lleida	1557	843	2688
Castilla-La Mancha	Total	27667	21494	35231
	Albacete	2977	2136	4095
	Ciudad Real	11474	9024	14179
	Cuenca	3202	2300	4370
	Guadalajara	807	653	944
	Toledo	9207	7381	11642
Castilla y León	Total	6881	3263	11932
	Ávila	331	114	736
	Burgos	174	79	384
	León	826	407	1396
	Palencia	410	149	907
	Salamanca	347	170	633
	Segovia	34	12	74
	Soria	1172	569	1753
	Valladolid	821	150	1846
	Zamora	2766	1613	4203
Extremadura	Total	12711	9364	17136
	Badajoz	9354	7387	11858
	Cáceres	3357	1977	5278
Comunidad Valenciana	Alicante	4	4	4
Galicia	Total	30	30	30
	Lugo	19	19	19
	Orense	10	10	10
	Pontevedra	1	1	1
La Rioja	Logroño	10	10	10
Madrid	Madrid	2647	1963	3482
Murcia	Murcia	347	95	795
Navarra	Navarra	1003	387	1806
Nº total de machos		60961	41482	86195

El tamaño de la población invernal es sensiblemente inferior, estimándose un rango de 16.429 a 35.929 aves de las cuales el 90% se concentra en las provincias de Toledo, Ciudad Real, Madrid, Badajoz, Cáceres y Lleida. Por el contrario, la presencia de la especie es casi nula en Castilla y León, aun cuando alberga elevados efectivos durante el período reproductor (Tabla 2).

Tabla 2. Estimaciones de la población de Sisón común en el invierno 2005/2006 en las diferentes comunidades autónomas. Se ofrecen los valores medios y los intervalos de confianza al 95%, y las estimaciones corregidas para aquellas provincias con muestreo deficiente (García de la Morena *et al.*, 2007a).

Comunidad Autónoma	Provincia	Estima número de machos			
		Media	Mínima	Máxima	Corregida
Andalucía	Total	555	513	675	878
	Almería				---
	Cádiz				3
	Córdoba	31	14	73	312
	Granada	12	6	36	48
	Huelva				3
	Jaén	10	10	10	10
	Málaga	174	172	181	174
	Sevilla	328	311	374	328
Aragón	Total	370	328	419	369
	Huesca	285	258	343	285
	Teruel	6	5	11	6
	Zaragoza	78	65	65	78
Cataluña	Lleida	1595	1595	1595	1595
Castilla-La Mancha	Total	14041	10540	23748	14440
	Albacete	205	77	604	604
	Ciudad Real	7040	5320	11265	7040
	Cuenca	228	191	309	228
	Guadalajara	110	65	316	110
	Toledo	6458	4886	11254	6458
	Castilla y León	Total	106	79	173
Ávila	59	32	126	59	
	Burgos				---
	León				---
	Palencia	---	---	---	---
	Salamanca	---	---	---	---
	Segovia	17	17	17	17
	Soria	---	---	---	---
	Valladolid	---	---	---	---
	Zamora	30	30	30	30
Extremadura	Total	4785	3741	6802	6802
	Badajoz	1719	1674	1810	1810
	Cáceres	3066	2067	4993	4993
Madrid	Madrid	976	781	1398	976
Murcia	Murcia	14	12	18	14
Nº total de machos		22442	17589	34829	25179

Galicia

Su presencia durante la época reproductora es puntual y su distribución muy fragmentada; el núcleo más importante se localiza en la comarca de Terra Chá (Lugo). La prospección de las áreas de concentraciones postreproductoras en esta comarca no ha permitido, sin embargo, detectar a la especie en invierno.

Castilla y León

En un pasado reciente debió ocupar prácticamente toda la meseta norte, aunque en la actualidad su rango de distribución ha disminuido sensiblemente. Las densidades más altas corresponden a la provincia de Zamora, donde se ha estimado una densidad media de 1,3 machos/km². Durante el invierno prácticamente desaparece, apenas un centenar de individuos, abandonando las áreas más septentrionales y las situadas a mayor altitud. Hay que mencionar que los bandos que se observaron en el entorno de la Reserva Natural de las Lagunas de Villafáfila (Zamora) albergaban sisonos procedentes de poblaciones francesas.

Navarra

Su distribución se restringe a la mitad sur de la provincia, alcanzando densidades muy elevadas en la ribera del Alto Aragón, en la que se han contabilizado una media de 5,6 machos/km². Sin embargo, la presencia de sisonos durante el invierno se considera esporádica.

La Rioja

Se ha estimado un total de 10 machos reproductores en la Rioja Baja, lo que resulta muy esperanzador ya que la población se consideraba prácticamente extinta, con un único macho observado en la primavera de 2000. Al igual que en la vecina Navarra, el Sisón común no inverte en esta región.

Aragón

El grueso de la población reproductora se concentra en Zaragoza, que alberga un 63% de los efectivos censados. En el Bajo Cinca se localiza la principal zona de invernada, de la que ya se tenía conocimiento, pues se habían registrado las mayores concentraciones invernales de Sisón en Aragón. Al margen de su abundancia en zonas tradicionales hay que mencionar su presencia relativamente reciente en el entorno de Bujaraloz (Zaragoza), que está ligada a la transformación en regadío y, más concretamente, a los cultivos de alfalfa.

Cataluña

Las mayores densidades del valle del Ebro corresponden al sur de la provincia de Lleida, cuya densidad media se aproxima a 2 machos/km². Los resultados del censo invernal confirman la importancia de esta provincia catalana para la invernada de la especie en la península Ibérica, especialmente el Pla d'Urgell donde se han registrado las concentraciones invernales más importantes, con un bando que superaba el millar de ejemplares. La comparación con estimas anteriores, sugiere que la población invernante catalana podría estar aumentando, lo cual parece ligado a la existencia de cultivos de alfalfa en regadío en la Plana de Lleida.

Madrid

Durante el período reproductor se distribuye ampliamente por el este y el sur de de la provincia, con una densidad media que oscila entre 1 y 1,5 machos/km². Los principales núcleos de invernada se localizan en las áreas cultivadas del noroeste limítrofes con Guadalajara (ZEPA "Estepas cerealistas de los Ríos Jarama y Henares"), en los secanos del sur y en las zonas de la vega del Tajo limítrofe con Toledo.

Castilla-La Mancha

Esta región, con 27.667 machos estimados, alberga la mitad de la población española durante el período reproductor y, además, es la que ofrece la mayor presencia continua de la especie. Sus densidades se sitúan entre las más elevadas de España, alcanzando en las provincias de Ciudad Real y Toledo valores medios entre 3 y 3,5 machos/km². Durante el invierno también se distribuye ampliamente y de forma continua por la mayor parte de la región, llegando a concentrarse en ella más de 14.000 individuos, lo que representa casi el 70% de la población

invernante. Las principales zonas de invernada se localizan en el valle medio del Tajo a su paso por Toledo, Campo de Calatrava y Campo de Montiel.

Extremadura

Después de la Meseta Sur, es la región con mayores densidades medias: 1,7 machos/km² en Badajoz y 1,4 machos/km² en Cáceres. Su distribución es continua y se distinguen cuatro núcleos importantes en las comarcas de la Llerena, Badajoz-Mérida, Castuera-Don Benito y Trujillo. Esta región constituye uno de los principales cuarteles de invernada de Sisón común en la península Ibérica, cuyos núcleos más importantes se localizan en los Llanos de Cáceres y Trujillo, en Cáceres, y en las Vegas Altas del Guadiana y La Serena, en Badajoz.

Andalucía

Aunque la cobertura del censo en esta región ha sido deficiente, se puede confirmar la presencia mayoritaria de la especie en Sevilla y Córdoba, con una distribución muy dispersa y unas densidades que oscilan entre 0,5 y 1 macho/km². Durante el invierno, se concentra en las partes centrales del valle de Guadalquivir, en las campiñas de Córdoba y Sevilla, y en la comarca de Antequera, en Málaga.

Murcia

La distribución del Sisón en esta provincia es fragmentada y se caracteriza por la existencia de pequeños núcleos en el sector más nororiental de la provincia, en conexión con las poblaciones de Albacete, y el valle del Guadalentín. Los escasos sisonos invernantes registrados se han localizado al noroeste de la provincia, no habiéndose observado ninguno en los Saladares del Guadalentín, otra zona de invernada habitual.

Tendencias poblacionales

Los resultados del I Censo Nacional (García de la Morena *et al.*, 2007a) permiten confirmar la regresión de la población española en las últimas décadas, apuntada en el Libro Rojo de las Aves de España (García de la Morena *et al.*, 2004). En los últimos diez años se ha contabilizado una disminución de al menos el 30% de sus efectivos poblacionales, llegando al 75% en Extremadura (de Juana, 2009).

Aunque no se dispone de información sobre la evolución de la población en Portugal, los datos referidos a las poblaciones francesas indican que desde 1980 se ha producido un descenso del 92% en el número de machos reproductores en las zonas agrícolas (Inchausti y Bretagnolle, 2005).

Según un estudio realizado en dos áreas de la provincia de Madrid, la fluctuación numérica de sus poblaciones está ligada a la precipitación en el otoño e invierno anterior, lo que sugiere que la especie puede ser sensible a las futuras tendencias climáticas en Europa (Delgado *et al.* 2009).

Estatus de conservación

Categoría mundial IUCN (2008): Casi Amenazada; criterios A2c,d y A3c,d (BirdLife International, 2010)¹.

Categoría España IUCN (2002): Vulnerable; criterios A2c, A3c y A4c (García de la Morena *et al.*, 2004)¹.

Europa: SPEC 1, Vulnerable; criterios A2b

Aunque en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas está considerada como especie de *Interés Especial*, los resultados del I Censo Nacional llevado a cabo en España en 2005 (García de la Morena *et al.*, 2007a) respaldan su cambio a la categoría de *Vulnerable* atendiendo a los criterios de UICN.

Amenazas

La principal amenaza para la especie deriva de la transformación del hábitat como consecuencia, fundamentalmente, de la intensificación agrícola. El impacto más destacado es la desaparición de las estepas de vegetación natural como consecuencia de la roturación y puesta en cultivo de amplias superficies en las zonas de páramo. Por otra parte, las variaciones temporales y espaciales en la abundancia de machos reproductores en zonas concretas (Martínez, 2005; Morales *et al.*, 2005) sugieren que cualquier estrategia de conservación debe contemplar, no sólo aspectos relativos al hábitat, sino también otros relacionados con la dinámica social de la especie, y las molestias derivadas de la actividad humana. Así, Casas *et al.* (2009) señalan los cambios en el comportamiento y el desplazamiento de los individuos de las zonas cinegéticas a las reservas durante los días de caza.

Intensificación de la agricultura

Hay que señalar el impacto de la sinergia que se produce entre los diversos factores que conforman un proceso tan complejo como éste. La concentración parcelaria constituye un aspecto muy negativo al simplificar drásticamente la fisonomía paisajística, lo que provoca la disminución de los recursos tróficos asociados a los linderos, vaguadas y otros microhábitats no cultivados que se eliminan, y un incremento en la depredación. Paralelamente al incremento en la superficie de las parcelas, se produce una modificación en los cultivos, con predominio del cereal y la desaparición de cultivos minoritarios como las leguminosas, que constituyen un recurso muy apreciado por los sisones. También se produce una regresión importante en la superficie ocupada por el barbecho tradicional, especialmente el de larga duración, fuente de una amplia variedad de recursos animales y vegetales a lo largo del ciclo anual.

El incremento del regadío es un factor muy negativo para el Sisón común por diversos motivos: uno de los más relevantes es la sustitución de los cereales de ciclo largo y las leguminosas, por cultivos menos adecuados como el maíz, remolacha, cereales de ciclo corto, etc; además, el cambio de cultivos lleva aparejado un incremento en la dosis de pesticidas y fertilizantes inorgánicos; un aumento en las labores agrícolas y en la infraestructura necesaria, con las consiguientes molestias, y un incremento muy notable en la red de tendidos eléctricos.

La reforestación de tierras agrícolas, mediante la plantación indiscriminada de almendros, olivos, frutales, pinos, etc., en sustitución de los cultivos cerealistas, provoca una drástica transformación del hábitat estepario, disminuyendo la disponibilidad de recursos tróficos e incrementando el riesgo de depredación.

Gestión ganadera

El sobrepastoreo, como el que tiene lugar en los pastizales de La Serena y el valle de Alcudia (García de la Morena *et al.*, 2004; obs. pers.), entraña riesgos evidentes: por un lado incrementa la mortalidad, como consecuencia de la destrucción de nidos o muerte de pollos por el pisoteo del ganado; y por otro, reduce la cobertura vegetal para nidificar y la disponibilidad de recursos tróficos (Kostin, 1978; Schulz, 1985). Esto ha llevado a Beaufoy (1998) a afirmar que el declive reciente de la especie podría estar asociado al incremento de la cabaña ovina que tuvo lugar entre finales de la década de los 80 y principios de los 90.

Desarrollo urbanístico y de infraestructuras

La proliferación de infraestructuras y el desarrollo urbano le afecta negativamente: en el departamento francés de Deux-Sèvres, la construcción de una autovía ha provocado la desaparición de más de las tres cuartas partes de los machos territoriales en un área de 2.500 ha (Boutin & Metais, 1995); en el sur de Portugal, Silva *et al.* (2004) confirman su rechazo hacia edificaciones y carreteras. Sin embargo, Martínez (1994) señala una mayor tolerancia a las molestias derivadas de la actividad humana que la Avutarda común.

Colisiones contra tendidos

Por otra parte, los tendidos eléctricos también constituyen un amenaza por su elevado número de colisiones (Alonso *et al.*, 1994; Janss, 2000; Pelayo y Sampietro, 2000; García de la Morena *et al.*, 2004). El Sisón común (junto a las avutardas) es una de las especies que sufren en mayor grado las colisiones contra tendidos, como ilustra que el 17% de 150 aves encontradas muertas por choques contra tendidos fueran sisones (Janss y Ferrer, 1998). Además la

distancia a éstos parece un factor determinante en la densidad de machos reproductores en áreas con hábitat adecuado (Silva *et al.*, 2010b).

Medidas de conservación

Entre las medidas necesarias cabe mencionar la siguientes:

- Convertir en ZEPA todas las IBAs con poblaciones numerosas y vigilar el cumplimiento de la normativa legal de protección.
- Crear zonas protegidas bajo la legislación nacional en las áreas más importantes.
- Limitar las actuaciones que destruyan, deterioren o fragmenten su hábitat.
- Incentivar el cultivo extensivo de cereal y evitar planes de concentración parcelaria, reforestación o regadío.
- Promover el cultivo de leguminosas de secano y mantener barbechos de media y larga duración.
- Limitar la utilización de herbicidas e insecticidas y conservar los linderos entre fincas para asegurar la disponibilidad de alimento.
- Ajustar las fechas de las labores agrícolas a la fenología de reproducción de la especie (fecha límite del 30 de abril para el labrado de barbechos y rastrojos).
- Control de la carga ganadera.

Distribución

El sisón se distribuía por gran parte del sur del paleártico; actualmente ha desaparecido de numerosos países y cuenta solamente con poblaciones aisladas en la Península Ibérica, Francia, sur de Italia, Rusia, Ucrania, Kirgizistán, Kazastán, noroeste de China, norte de Irán y Turquía (Cramp y Simmons, 1980; Glutz von Blotzheim, 1994)¹.

Se distribuye ampliamente por los medios abiertos de la península Ibérica, excepto en la cornisa cantábrica y la mayor parte del litoral mediterráneo. Esta ausente en los archipiélagos Balear y Canario, y en Ceuta y Melilla. Las principales áreas de reproducción se localizan en Castilla-La Mancha, Extremadura y Madrid; además, existen poblaciones más reducidas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía, y otras muy pequeñas en Galicia y Murcia (De Juana y Martínez, 1996).

Aunque Suárez-Seoane *et al.*, (2002) indican que el rango preferente de altitud en la España peninsular oscila entre 300 y 700 m, los datos disponibles para Castilla-La Mancha, donde se concentra aproximadamente el 50% de la población reproductora y el 70% de los efectivos invernales, muestran que la altitud media se sitúa en 737 m en primavera y 682 m en invierno (Martínez, 2005); además, en invierno la altitud es significativamente inferior en las zonas donde está presente.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 23-03-2011

Voz

Es un ave bastante silenciosa, especialmente las hembras; al levantarse emiten un gruñido ronco, como la Avutarda común. Los machos territoriales emiten un sonido parecido a “prett” o “prrit”, habitualmente cada 5-20 s; además, al batir las alas se produce un llamativo siseo por las peculiaridades de la séptima primaria (Cramp y Simmons, 1980).

El reclamo de un macho durante un salto de cortejo en Bellcaire (Lleida) se puede escuchar [aquí](#) (Bas, 2001b) y el reclamo de otro macho junto al siseo producido por las alas de un bando en vuelo se puede escuchar [aquí](#) (SEO/BirdLife, 2009).

Movimientos

Las poblaciones norteñas del área de distribución de la especie son migradoras mientras que las situadas al sur son sedentarias o parcialmente migradoras (Cramp y Simmons, 1980; Glutz von Blotzheim, 1994)¹.

En la península Ibérica puede considerarse migradora o parcialmente migradora, ya que muchas poblaciones efectúan movimientos de media y larga distancia para concentrarse en ciertas zonas de invernada, algunas de las cuales se mantienen bastante constantes entre años (García de la Morena *et al.*, 2007b); aunque también se ha constatado el cambio de zona en la misma temporada (Morales *et al.*, 2002).

A partir de la tercera semana de junio desaparecen de las áreas de cría, y muchos de ellos se concentran en áreas de estivada, generalmente más húmedas, elevadas y septentrionales, donde permanecen hasta el otoño (García de la Morena *et al.*, 2007a). Posteriormente, se trasladan a las zonas de invernada, a las que van llegando a lo largo del otoño hasta alcanzar un máximo en diciembre, donde permanecerán hasta mediados de marzo. Algunos enclaves de la Meseta Sur, como el valle medio del Tajo y la comarca de Campo de Calatrava, constituyen importantes áreas de invernada para sisonos procedentes del centro occidental de Francia.

Sampietro *et al.* (2008) estudiaron el comportamiento migratorio de los machos en Aragón, observando notables diferencias entre individuos. Las poblaciones del Bajo Cinca y sector central de Monegros mostraron un mayor número de individuos residentes, mientras que los machos que procedían de los sectores más occidentales del valle medio del Ebro y el Sistema Ibérico son principalmente migratorios, localizándose sus áreas de invernada en Extremadura, Toledo y tercio norte de la provincia de Córdoba.

Un estudio realizado en Francia con sisonos silvestres y otros criados en cautividad indica que esta última no afecta a los movimientos migratorios. Sin embargo, los sisonos procedentes de huevos colectados en España, no migraron, lo que sugiere el componente genético del comportamiento migratorio (Villers *et al.*, 2010).

Algunos sisonos europeos invernan en Marruecos a partir de octubre, volviendo a sus lugares de reproducción en marzo-abril (Glutz von Blotzheim, 1994)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 23-03-2011

Ecología trófica

Los adultos se alimentan principalmente de plantas y artrópodos, aunque también se cita el consumo ocasional de caracoles, lombrices, ranas y ratones (Cramp y Simmons, 1980). No hay datos ibéricos.

La dieta de los pollos en sus primeros días, consiste básicamente en insectos, especialmente saltamontes; datos obtenidos en cautividad revelan que los pollos requieren unos 200 saltamontes al día (Bretagnolle *et al.*, 2011). El estudio llevado a cabo por Jiguet (2002) en el oeste de Francia, subraya la importancia de los vegetales en la dieta de los sisonos adultos, incluso durante el verano cuando los artrópodos alcanzan su mayor abundancia. Las presas animales corresponden a siete órdenes de insectos y dos de arácnidos; los coleópteros representan el 56% de la dieta en número, seguidos por los dermápteros y ortópteros; Bretagnolle *et al.* (2011) describen la asociación positiva entre la densidad de saltamontes y la productividad de la especie. A diferencia de los adultos, los pollos no consumen vegetales, al menos hasta la segunda o tercera semana de vida, alimentándose básicamente de coleópteros y ortópteros. Los resultados obtenidos por Shlyakhtin *et al.* (2004) en la región rusa del bajo Volga, muestran que el porcentaje de plantas alcanza el 90% en el período prenupcial, disminuyendo hasta el 66% en el período post-reproductor. Los insectos más consumidos son los coleópteros y los ortópteros, mientras que los dípteros y los arácnidos son más raros.

Biología de la reproducción

Su sistema de apareamiento es poligínico del tipo lek disperso, en el cual los machos defienden territorios más o menos agregados (Schultz, 1985; Jiguet *et al.*, 2000). El seguimiento llevado a cabo durante tres años consecutivos en cuatro áreas cultivadas de

Castilla-la Mancha indica que los machos de la especie no siempre muestran fidelidad a los territorios ocupados en años anteriores, aunque probablemente si utilizan la misma zona para criar (Martínez, 2005). La utilización del mismo territorio por parte de los machos en dos años sucesivos osciló entre 53-57% en una población francesa (Jiguet y Ollivier, 2002). El tamaño de los territorios difiere individualmente, así como entre años y entre localidades, habiéndose estimado una superficie media de 19 ha en Francia (Jiguet *et al.*, 2000), 2 ha en Italia (Petretti, 1993), mientras que en Portugal, Schulz (1985) cita valores de 23 y 87 ha en los dos machos estudiados. Estas diferencias en el tamaño del territorio no parecen responder a la variación en la densidad de machos reproductores.

Aunque la fenología difiere entre poblaciones, la ocupación de los territorios se inicia entre finales de marzo y comienzos de abril. Durante la época de apareamiento que, excepto en las poblaciones más septentrionales, abarca hasta comienzos de junio, los machos mantienen su territorio en el lek (García de la Morena *et al.*, 2007a).

La principal actividad de los machos durante la época reproductora es la exhibición de celo que consiste en resoplidos, batimientos de alas y saltos, que se realizan en puntos concretos del territorio conocidos como tribunas (Cramp y Simmons, 1980). En un estudio llevado a cabo por Jiguet y Bretagnolle (2001) en Francia se describe el comportamiento de cortejo de la especie, cuya duración es de cuatro meses, período inusualmente largo para una especie migradora. El resoplido se realiza durante todo el día y parece responder a una interacción entre los machos del lek con el objeto de permanecer en contacto y mantener el territorio. El batimiento de alas tiene lugar en el crepúsculo y se lleva a cabo preferentemente en presencia de la hembra lo que sugiere una función intersexual; el salto sólo tiene lugar en presencia de la hembra y puede ocurrir a cualquier hora del día.

Las primeras puestas pueden ser encontradas ya a finales del mes de abril, pero son más frecuentes en mayo. El nido es una depresión somera en el suelo, que generalmente contiene algunos tallos de las plantas que crecen próximas a él. El tamaño de puesta oscila entre 2 y 6, aunque el más frecuente es 3-4 huevos, existiendo en ocasiones puestas de reposición (Cramp y Simmons, 1980). Los huevos son de color pardo oliváceo con manchas pardas muy desvaídas. Los huevos miden de media 52 x 38 mm (rango: 48-57 x 35-41).

La incubación dura en torno a 20-22 días y la lleva a cabo la hembra. Los pollos son nidífugos y permanecen con la madre hasta la formación de los bandos postreproductores en otoño. Su madurez reproductiva se estima en 6-7 años y la longevidad máxima en torno a los 10 años.

En el valle del Ebro, con una muestra de 22 hembras, la productividad promedio fue de 0,27 pollos/hembra (Lapiedra *et al.* 2008): un 70% realizó la puesta, aunque tan sólo el 55% de éstas eclosionó; finalmente, sólo un 23% de las hembras llegó a producir algún pollo que sobreviviera más de 25 días.

Demografía

No hay datos ibéricos.

Interacciones con otras especies

El sisón forma grandes bandos mixtos, especialmente en invierno, con la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) (Martín *et al.*, 2010).

Hay segregación ecológica entre el sisón y la avutarda *Otis tarda* basada principalmente en el comportamiento trófico y en el espectro alimenticio. Aunque no se dispone de datos para España, en un estudio llevado a cabo en la región rusa del bajo Volga (Shlyakhtin *et al.*, 2004), se encontró que el Sisón consume un porcentaje de plantas superior a la Avutarda, e insectos de menor tamaño, lo que se traduce en diferencias en el grupo taxonómico y en la edad de la presa. Asimismo, hay segregación en el uso del hábitat: las avutardas prefieren áreas agrícolas con cultivos de ciclo largo y seleccionan los rastrojos después de la recolección y los sisones ocupan preferentemente estepas, más o menos degradadas, y parcelas con vegetación herbácea perenne, aunque a menudo coinciden en las mismas áreas cultivadas. También muestran diferencias en los lugares elegidos para nidificar, ya que mientras el Sisón sigue

siendo fiel a su carácter estepario a la hora de ubicar los nidos, seleccionando enclaves con vegetación herbácea, la Avutarda nidifica en campos cultivados.

Depredadores

El Aguilucho cenizo (*Circus cyaneus*) es un predador habitual; en Extremadura los huevos de Sisón común representan el 9,7% de la biomasa consumida (Corbacho *et al.*, 2005). El Águila imperial (*Aquila adalberti*) depreda sobre el sisón en Doñana (Valverde, 1967)¹ y ha sido observada depredando sobre el sisón y aportándolo al nido para cebar a los pollos en el Sistema Central (Veiga, 1985).

Parásitos y patógenos

Se ha citado el cestodo *Hispaniolepis villosa* (López-Neyra, 1944)¹. También se ha citado la presencia del nematodo *Eucoleus contortus* en un macho adulto capturado en Ciudad Real, en un lugar próximo a una zona donde se suelta habitualmente perdiz roja *Alectoris rufa* (Villanúa *et al.*, 2007). Este parásito se encuentra casi exclusivamente en aves cinegéticas de granja.

Actividad

No hay datos ibéricos.

Dominio vital

El seguimiento de 19 machos durante el período reproductor en el valle del Ebro permitió la estimación de un área vital de 60,1 ha y un centro de actividad de 15,1 ha. Los machos jóvenes usaron áreas más extensas que los adultos y pasaron menos días en el área de reproducción (Ponjoan *et al.*, 2008).

El seguimiento de 32 familias llevado a cabo por Lapiedra *et al.* (2008) mostró que las áreas vitales utilizadas por las hembras durante el período de cría de los pollos, osciló entre 51 y 448 ha, aunque las familias centraron su actividad en una media de 2,5 zonas de uso preferente (con una superficie que osciló entre 0,1 y 60 ha) que utilizaron de forma sucesiva. La supervivencia de los pollos, según estos autores, parece estar relacionada con la capacidad para encontrar zonas adecuadas para establecerse temporalmente así como con la abundancia de artrópodos y la fenología del cereal, especialmente el momento de la siega.

Comportamiento social

Fuera del período reproductor el Sisón común muestra un comportamiento gregario y forma bandos de diferente tamaño que alcanzan un máximo en invierno. En un estudio sobre invernada en Madrid, el tamaño medio de bando fue de 29 ejemplares, aunque algunos bandos llegaron hasta los 350 individuos (García de la Morena *et al.*, 2007b); el tamaño de grupo no difirió significativamente entre años, aunque sí entre sectores, localizándose los bandos más numerosos en el valle del Tajo. García (2003) ofrece datos de bandos postreproductores en una población sedentaria que se localiza en un área menos favorable para la especie, en el entorno de la laguna de Fuente de Piedra (Málaga): tamaño medio de bando de 18 individuos y un bando máximo de 143 ejemplares.

Los mayores tamaños de bando registrados corresponden a Extremadura, y más concretamente a Badajoz (Adenex, 2003): 1.000 individuos en Navalvillar de Pela (enero 2000) y 2.000 en Esparragosa de Lares (febrero 2000). Castilla-La Mancha alberga importantes zonas de invernada, en las que pueden reunirse más de un millar de individuos, como en las proximidades de la localidad toledana de Puebla de Montalbán en el valle del Tajo (Morales *et al.*, 2002). En Cataluña, también se han registrado concentraciones invernales muy importantes, con un bando 1.100 aves en la comarca leridana del Pla d'Urgell en 2006.

Bibliografía

- Adenex (2003). *Aves de Extremadura. Anuario Adenex 1999-2000*. Adenex, Mérida.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A., Muñoz-Pulido, R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biological Conservation*, 67: 129-134.
- Arcos, F., Salvadores, R. (2005). Selección de hábitat de machos territoriales de sisón *Tetrax tetrax* en una población del NW Ibérico. *Ardeola*, 52 (1): 151-157.
- Arroyo, B., Bretagnolle, V. (1999). Field identification individual Little Bustard *Tetrax tetrax* males using plumage patterns. *Ardeola*, 46 (1): 53-60.
- Bas, J. (2001a). *Male Calling*. En: *The Internet Bird Collection*. Lynx edicions, Bellaterra, Barcelona. <<http://ibc.lynxeds.com/video/little-bustard-tetrax-tetrax/male-calling-during-display-0>>.
- Bas, J. (2001b). *Male Calling during display*. En: *The Internet Bird Collection*. Lynx edicions, Bellaterra, Barcelona. <<http://ibc.lynxeds.com/video/little-bustard-tetrax-tetrax/male-calling-during-display>>.
- Beaufoy, G. (1998). The EU Habitats Directive in Spain: can it contribute effectively to the conservation of extensive agriecosystems?. *Journal of Applied Ecology*, 35: 974-978.
- BirdLife International (2010). *Tetrax tetrax*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.
- Boutin, J. M., Metais, M. (1995). *L'Outarde Canepetière*. Eveil Editeur, Saint Yrieix.
- Bretagnolle, V., Inchausti, P. (2005). Modelling population reinforcement at a large spatial scale as a conservation strategy for the declining little bustard (*Tetrax tetrax*) in agricultural habitats. *Animal Conservation*, 8: 59-68.
- Bretagnolle, V., Villers, A., Denonfoux, L., Cornulier, T., Inchausti, P., Badenhauer, I. (2011). Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards *Tetrax tetrax* following provision of alfalfa through an agri-environment scheme. *Ibis*, 153: 4-13.
- Campos, B., López, M. (1996). Densidad y selección de hábitat del Sisón (*Tetrax tetrax*) en el Campo de Montiel (Castilla-La Mancha), España. Pp. 201-208. En: Fernández, J., Sanz-Zuasti, J. (Eds.). *Conservación de las Aves Esteparias y su Hábitat*. Junta de Castilla y León, Valladolid.
- Carrascal, L. M., Weykman, S., Palomino, D., Lobo, J. M., Díaz, L. (2005). Gorrión Común (*Passer domesticus*). En: *Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España*. Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales – CSIC y Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife. Madrid. <<http://www.vertebradosibericos.org/aves/atlas/pdf/tettet.pdf>>.
- Casas, F., Mougeot, F., Viñuela, J., Bretagnolle, V. (2009). Effects of hunting on the behaviour and spatial distribution of farmland birds: importance of hunting-free refuges in agricultural areas. *Animal Conservation*, 12: 346-354.
- Clavell, J., Copete, J. L., Gutiérrez, R., de Juana, E., Lorenzo, J. A. (2005). *Lista de las aves de España*. Sociedad Española de Ornitología SEO/BirdLife. Madrid. <http://www.seo.org/media/docs/Lista Aves multilingue.pdf>
- Corbacho, C., Morán, R., Villegas, M. A. (2005). La alimentación del Aguilucho Cenizo *Circus pygargus* en relación a los usos del suelo en áreas pseudoestepáricas de Extremadura (SO península Ibérica). *Ardeola*, 52 (1): 3-19.
- Cramp, S., Simmons, K. E. L. (Eds.) (1980). *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. II. Oxford University Press, London.
- De Juana, E. (2009). Preocupante disminución del sisón común *Tetrax tetrax* en Extremadura (España). *Ardeola*, 56 (1): 119-125.

- De Juana, E., Martínez, C. (1996). Distribution, abundance and conservation status of the Little bustard *Tetrax tetrax* in the Iberian Peninsula. *Ardeola*, 43 (2): 157-167.
- De Juana, E., Martínez, C. (2001). Little Bustrard (*Tetrax tetrax*). En: Schäffer, N., Gallo-Orsi, U. (Eds.). *European Union action plans for eight priority bird species*. BirdLife International, European Commission, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (eds.) (1996). *Handbook of the birds of the World*. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Delgado, A., Moreira, F. (2010). Between-year variations in Little Bustard *Tetrax tetrax* population densities are influenced by agricultural intensification and rainfall. *Ibis*, 152: 633-642.
- Delgado, M. P., Morales, M. B., Traba, J., García de la Morena, E. L. (2009). Determining the effects of habitat management and climate on the population trends of a declining steppe bird. *Ibis*, 151: 440-451.
- Delgado, M. P., Traba, J., García de la Morena, E. L. Morales, M. B. (2010). Habitat selection and density-dependent relationships in spatial occupancy by male Little Bustards *Tetrax tetrax*. *Ardea*, 98 (2): 185-194.
- Faria, N., Rabaça, J. E. (2004). Breeding habitat modelling of the Little Bustard *Tetrax tetrax* in the site of community importance of Cabrela (Portugal). *Ardeola*, 51(2): 331-343.
- García, I. (2003). La población de Sisón común (*Tetrax tetrax*) en el entorno de la laguna de Fuente de Piedra (Málaga). *Oxyura*, 11: 153-166.
- García, J., Suárez-Seoane, S., Miguélez, D., Osborne, P. E., Zumalacárregui, C. (2007). Spatial analysis of habitat quality in a fragmented population of little bustard (*Tetrax tetrax*): implications for conservation. *Biological Conservation*, 137: 45-56.
- García de la Morena, E. L., Bota, G., Ponjoan, A., Morales, M. B. (2007a). *El sisón común en España. I Censo Nacional (2005)*. SEO/Birdlife, Madrid.
- García de la Morena, E. L., Morales, M. B., De Juana, E., Suárez, F. (2007b). Surveys of wintering Little Bustards *Tetrax tetrax* in central Spain: distribution and population estimates at a regional scale. *Bird Conservation International*, 17: 1-13.
- García de la Morena, E. L., de Juana, E., Martínez, C., Morales, M. B., Suárez, F. (2003). Sisón común *Tetrax tetrax*. Pp. 232-233. En: Martí, R., Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- García de la Morena, E. L., de Juana, E., Martínez, C., Morales, M. B., Suárez, F. (2004). Sisón común *Tetrax tetrax*. Pp.202-207. En: Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. DGCONA/SEO BirdLife, Madrid.
- Glutz von Blotzheim, U. N. (Ed.). (1994). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 5. Galliformes und Gruiformes. 2, durchgesehene Auflage. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Inchausti, P., Bretagnolle, V. (2005). Predicting short-term extinction risk for the declining Little Bustard (*Tetrax tetrax*) in intensive agricultural habitats. *Biological Conservation*, 122: 375-384.
- Janss, G. F. E. (2000). Avian mortality from powerlines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation*, 95: 353-359.
- Janss, G. F. E., Ferrer, M. (1998). Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. *Journal of Field Ornithology*, 69: 8-17.
- Jiguet, F. (2002). Arthropods in diet of Little Bustards *Tetrax tetrax* during the breeding season in western France. *Bird Study*, 49: 105-109.

Jiguet, F., Bretagnolle, V. (2001). Courtship behaviour in a lekking species : individual variations and settlement tactics in male little bustard. *Behavioural Processes*, 55: 107-118.

Jiguet, F., Ollivier, D. (2002). Male phenotypic repeatability in the threatened Little Bustard *Tetrax tetrax*: a tool to estimate turnover and dispersal. *Ardea*, 90 (1): 43-50.

Jiguet, F., Arroyo, B., Bretagnolle, V. (2000). Lek mating systems: a case study in the Little Bustard *Tetrax tetrax*. *Behavioural Processes*, 51: 63-82

Jiguet, F., Jaulin, S., Arroyo, B. (2002). Resource defence on exploded leks: do male little bustards, *T. tetrax*, control resources for females?. *Animal Behaviour*, 63: 899-905.

Kostin, Y. V. (1978). Is the little bustard doomed? *Bulletin Moscow Naturalist' Society, Biological Section*, 83 (3): 67-71.

Lepage, D. (2009). *AviBase: the world bird database*. BirdLife International. <<http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES>>.

López-Neyra, C. R. (1944). Compendio helmintología ibérica (continuación). Parto II. Capítulo III. *Revista Ibérica de Parasitología*, 4: 403-491.

Martín, C. A., Casas, F., Mougeot, F. García, J. T., Viñuela, J. (2010). Positive interactions between vulnerable species in agrarian pseudo-steppes: habitat use by pin-tailed sandgrouse depends on its association with the little bustard. *Animal Conservation*, 13: 383-389.

Martínez, C. (1994). Habitat selection by the little bustard *Tetrax tetrax* in cultivated areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 67: 125-128.

Martínez, C. (1998). Selección de microhábitat del Sisón Común *Tetrax tetrax* durante la estación reproductora. *Ardeola*, 45 (1): 73-76.

Martínez, C. (2005). *Distribución, abundancia, requerimientos de hábitat y conservación de aves esteparias de interés especial en Castilla-La Mancha*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.

Martínez, C., Tapia, G. G. (2002). Density of the Little Bustard *Tetrax tetrax* in relation to agricultural intensification in Central Spain. *Ardeola*, 49 (2): 301-304.

Morales, M. B., García, J. T., Arroyo, B. (2005). Can landscape composition changes predict spatial and annual variation of little bustard male abundance? *Animal Conservation*, 8: 167-174.

Morales, M. B., Suárez, F., García, E. L., de Juana, E. (2002). Movimientos estacionales e invernada del Sisón. *Quercus*, 193: 34-39.

Morales, M. B., Traba, J., Carriles, E., Delgado, M. P., García de la Morena, E. (2008). Sexual differences in microhabitat selection of breeding little bustards *Tetrax tetrax*: Ecological segregation based on vegetation structure. *Acta Oecologica*, 34 (3): 345-353.

Ortas, J. (2001). *A group of birds foraging on the ground*. En: *The Internet Bird Collection*. Lynx edicions, Bellaterra, Barcelona. <<http://ibc.lynxeds.com/video/little-bustard-tetrax-tetrax/group-birds-foraging-ground>>.

Osborne, P. E., Suárez-Seoane, S. (2007). Identifying core areas in a species'range using temporal suitability analysis: an example using little bustards *Tetrax tetrax* L. in Spain. *Biodiversity Conservation*, 16: 3505-3518.

Pelayo, E., Sampietro, F. J. (2000). *Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón*. Serie: Investigación. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza.

Petretti, F. (1993). Notes on the lek behaviour of the little bustard in Italy. *Avocetta*, 17: 19-22.

Salamolard, M., Moreau, C. (1999). Habitat selection by Little Bustard *Tetrax tetrax* in a cultivated area of France. *Bird Study*, 46: 25-33.

Santangeli, A., Dolman, P. M. (2011). Density and habitat preferences of male little bustard across contrasting agro-pastoral landscapes in Sardinia (Italy). *European Journal of Wildlife Research*. DOI 10.1007/s10344-011-0492-3.

Schulz, H. (1985). *Grundlagenforschung zur Biologie der Zwergtrappe (Tetrax tetrax)*. Staatlichen Naturhistorischen Museum, Braunschweig.

SEO/BirdLife. (2009). Sisón Común (*Tetrax tetrax*). En: *La Enciclopedia de las Aves de España*. Fundación BBVA y SEO/Birdlife, Madrid.
<<http://www.encyclopedia delasaves.es/originales/datasheetsolo.asp?IdFicha=190>>.

Shlyakhtin, G. V., Tabachishin, V. G., Khrustov, A. V., Zav'yalov, E. V. (2004). Ecological segregation of bustards (Otididae) in the north of the Lower Volga Region: evolutionary and adaptive aspects. *Russian Journal of Ecology*, 35 (4): 247-253.

Silva, J. P., Faria, N., Catry, T. (2007). Summer habitat selection and abundance of the threatened little bustard in Iberian agricultural landscapes. *Biological Conservation*, 139: 186-194.

Silva, J. P., Palmeirim, J. M., Moreira, M. (2010a). Higher breeding densities of the threatened little bustard *Tetrax tetrax* occur in larger grassland fields: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 143: 2553-2558.

Silva, J. P., Pinto, M., Palmeirim, J. M. (2004). Managing landscapes for the little bustard *Tetrax tetrax*: lessons from the study of winter habitat selection. *Biological Conservation*, 117: 521-528.

Silva, J. P., Santos, M., Queirós, L., Leitão, D., Moreira, F., Pinto, M., Leqoc, M., Cabral, J. A. (2010b). Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations. *Ecological Modelling*, 221: 1954-1963.

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.

Suárez-Seoane, S., Osborne, P. E., Rosema, A. (2004). Can climate data from METEOSAT improve wildlife distribution models? *Ecography*, 27: 629-636.

Suárez-Seoane, S., García de la Morena, E. L., Morales, M. B., Osborne, P. E., de Juana, E. (2008). Maximum entropy niche-based modelling of seasonal changes in little bustard (*Tetrax tetrax*) distribution. *Ecological Modelling*, 219: 17-29.

Traba, J., Morales, M. B., García de la Morena, E. L., Delgado, M. P., Krištín, A. (2007). Selection of breeding territory by little bustard (*Tetrax tetrax*) males in Central Spain: the role of arthropod availability. *Ecological Research*, 23 (3): 615-622.

Vaurie, C. (1965). *The birds of the Palearctic fauna. Non-Passeriformes*. London.

Veiga, J. P. (1985). *Ecología de las rapaces de un ecosistema mediterráneo de montaña. Aproximación a su estructura comunitaria*. Tesis doctoral 148/85. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid. 259 pp.

Villers, A., Millon, A., Jiguet, F., Lett, J. M., Attie, C., Morales, M. B., Bretagnolle, V. (2010). Migration of wild and captive-bred Little Bustards *Tetrax tetrax*: releasing birds from Spain threatens attempts to conserve declining French populations. *Ibis*, 152: 254-261.

Villanúa, D., Casas, F., Viñuela, J., Gortázar, Ch., García de la Morena, E., Morales, M. (2007). First occurrence of *Eucoleus contortus* in a Little Bustard *Tetrax tetrax*: negative effect of Red-legged Partridge *Alectoris rufa* releases on steppe bird conservation? *Ibis*, 149 (2): 405-406.

Wolf, A., Paul, J. P., T., Martin, J. L., Bretagnolle, V. (2001). The benefits of extensive agriculture to birds: the case of the little bustard. *Journal of Applied Ecology*, 38: 963-975.

Martínez, C. (2011). Sisón común – *Tetrax tetrax*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Wolf, A., Dieuleveut, T., Martin, J. L., Bretagnole, V. (2002). Landscape context and little bustard abundance in a fragmented steppe: implications for reserve management in mosaic landscapes. *Biological Conservation*, 107: 211-220.

Revisiones: 25-03-2011