
Determinación del área de distribución de la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) en la población de El Padul (Granada)

Determination of the local distribution of Dupont's lark (*Chersophilus duponti*) in the population located at Padul (Granada)

M. MARTÍN-VIVALDI¹, V. GARZA², P. LAIOLO³, J.T. GARCÍA⁴, J.L. TELLA³, F. SUÁREZ², M. SOLER¹, J. GARZÓN⁵, J.M. MARÍN⁶, E. LÓPEZ⁶, J. PÉREZ-CONTRERAS⁷, F. ARCHILA⁶, L.C. DE MANUEL⁶

¹ Dpto. de Biología Animal y Ecología, Univ. de Granada, 18071-Granada, España. E-mail: mmv@ugr.es

² Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 28049-Madrid, España

³ Estación Biológica de Doñana, CSIC, Avenida de Maria Luisa s/n, 41013-Sevilla, España

⁴ Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), Ronda de Toledo s/n, 13005-Ciudad Real, España

⁵ SEO/BirdLife, Delegación de Andalucía. E-mail: jgarzon@seo.org

⁶ Grupo de Anillamiento Nevadensis

⁷ Sociedad Granatense de Historia Natural. E-mail: juaperez@ugr.es

Palabras clave: Aves esteparias, *Chersophilus duponti*, conservación, distribución, especies amenazadas, Granada.

Key words: *Chersophilus duponti*, conservation, distribution, endangered species, Granada, Steppe birds.

RESUMEN

La alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) es una de las especies de aves paseriformes más amenazadas de la Península Ibérica. En Andalucía su distribución se restringe hoy día a tres poblaciones, de las cuales la ubicada en Granada, mayoritariamente en el término municipal de Padul, es la más importante. Para una gestión adecuada de la especie en dicha localidad es necesario conocer su distribución detallada en la zona, pero hasta ahora no existe información publicada al respecto. En este estudio se examina la disponibilidad de hábitats favorables para la alondra de Dupont y la distribución de la especie en Padul a partir de los datos obtenidos por todos los investigadores que han trabajado en la zona en el periodo 1998-2005. Las formaciones de matorral abierto sobre relieves llanos o ligeramente ondulados que utiliza la especie se encuentran distribuidas de forma discontinua en el área de estudio, habiéndose identificado dos polígonos de alrededor de 300 ha cada uno y otros menores (5-65 ha), que en conjunto suman 1330 ha. En todas las manchas favorables muestreadas se confirmó la presencia en época de reproducción de la alondra de Dupont, aunque existen además varios polígonos que nunca han sido visitados para localizar a la especie. Algunos datos de presencia invernal en varios de los polígonos estudiados sugieren que al menos parte de esta población Granadina es sedentaria. Con los datos de presencia confirmada de la especie y de localización del hábitat favorable se dibuja un mapa de distribución constatada y potencial de la especie en el área de estudio que puede servir para planificar la gestión de esta importante población de alondra de Dupont. Se discuten posibles medidas a adoptar a nivel local y regional para tratar de evitar la extinción de la especie en Granada y Andalucía.

ABSTRACT

The Dupont's lark (*Chersophilus duponti*) is one of the most endangered Iberian passerines. Its Andalusian distribution includes only three populations nowadays, and the one located in Granada, almost entirely within Padul district, is the most important. The management of the species in this locality should rely on a detailed knowledge of the local distribution; however, there is not available published information on this issue. Here we study the availability of suitable habitats for the species and its distribution, by gathering the information obtained by all the researchers that have worked in the area during 1998-2005.

Suitable habitats (plain surfaces with open shrub formations) are discontinuously distributed along the study area. There are two main patches of 300 ha each which, together with several other of minor entity (5-65 ha), add up to 1330 ha. Dupont's lark were detected in all the patches with suitable habitat that were sampled during the breeding season. There are other patches that have never been visited in search of this species. We obtained some observations in winter, which suggests that at least part of the population is sedentary. With the information available we provide the map of the potential and confirmed distribution of the species in the area, which should be used to plan the management of this important Dupont's lark population. We also discuss about several possible local and regional measures to avoid the extinction of this species both in Granada and Andalusia.

INTRODUCCIÓN

La alondra de Dupont o alondra Ricotí (*Chersophilus duponti*, Vieillot 1820) es un paseriforme endémico de las estepas de la Península Ibérica y el Norte de África (Cramp, 1998). Se trata del alúrido ibérico más selectivo en cuanto a las características de los hábitats esteparios donde se reproduce (Tellería *et al.*, 1999), lo que la convierte en la especie de distribución más localizada de esta familia en España. Aunque su ecología y distribución a escala peninsular apenas han recibido atención hasta tiempos muy recientes (ver revisión en Manrique *et al.*, 1990; Garza *et al.* 2003a), los estudios realizados desde los años 80 han puesto de manifiesto que los principales factores determinantes de su distribución en época de reproducción son la orografía (sólo está presente en áreas de escasa pendiente; Garza *et al.*, 2005; Seoane *et al.*, 2006) y la estructura de la vegetación (selecciona áreas de matorral con escasa cobertura vegetal; Garza *et al.*, 2005; Seoane *et al.*, 2006), independientemente de la altitud y el régimen climático, existiendo localidades de reproducción en estepas térmicas o frías entre el nivel del mar y los 1600 m de altitud repartidas por toda la mitad oriental peninsular (Garza *et al.*, 2003a).

La alondra de Dupont es uno de los paseriformes europeos más gravemente amenazados (Garza *et al.*, 2003b; Tella *et al.*, 2005; Garza *et al.*, 2005). El tamaño de la población española fue inicialmente estimado en unos 13000 individuos tras un primer censo nacional llevado a cabo en 1989 (Garza y Suárez, 1990), pero posteriormente

esta cifra se ha rebajado a 1300-2000 machos territoriales (Garza *et al.*, 2003b; Garza *et al.*, 2005; Tella *et al.*, 2005). Aunque gran parte de esas discrepancias en las estimas se deben a los métodos de muestreo utilizados en los primeros estudios, que sobreestimaban la densidad real (Garza *et al.*, 2003b; Tella *et al.*, 2005), en este periodo se ha producido una reducción real del área de distribución y la desaparición de algunas poblaciones, por lo cual se considera una especie en regresión (Tella *et al.*, 2005). Esta tendencia regresiva y el reducido tamaño de la población ibérica (y por tanto europea) han servido para que en los Libros Rojos de España y Andalucía de fauna amenazada se incluya a la alondra de Dupont en la categoría de máximo nivel de amenaza (En Peligro de Extinción; Garza *et al.*, 2003a; Franco y Rodríguez, 2001) y para que en la normativa nacional de conservación de especies se catalogue como Vulnerable (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Orden MAM 2784/2004 de 28 de mayo, BOE de 16 de Agosto de 2004).

La distribución de esta especie en Andalucía está restringida a la mitad oriental, con varias poblaciones reconocidas históricamente en Almería y Granada y algunas citas antiguas en Málaga (Garza *et al.*, 2006). La evolución histórica de la población andaluza de la especie ha sido analizada recientemente, constatándose que ha experimentado una notable disminución del tamaño poblacional desde los años 70 a la actualidad (reducción de entre el 65-72% de efectivos), así como la desaparición de algunas poblaciones y la reducción del área ocupada por otras (Garza *et al.*, 2006). Las razones de esta regresión se conocen en

algunas de esas poblaciones históricas, estando relacionadas en la mayoría de los casos con la alteración o destrucción del hábitat resultante de la instalación de invernaderos y urbanización (núcleos del campo de Níjar en Almería), el aterrazamiento para la plantación de pinos (Sierra de Gádor en Almería) y la puesta en regadío de las antiguas estepas (Hoya de Baza; revisado en Garza *et al.*, 2006; Laiolo y Tella, 2006a). En general, en Andalucía se ha producido una pérdida de hábitat muy acusada, y existe un nivel de fragmentación de las poblaciones muy elevado en comparación con otras zonas ocupadas por la especie en España (Laiolo y Tella, 2006b). Como resultado de la regresión sufrida por la especie, en la actualidad su distribución en la región andaluza ha quedado restringida a tres núcleos principales, dos en Almería (Las Amoladeras y Sierra de Gádor) y una en Granada (Padul). Sólo en el primer caso, la población está en el interior de un espacio Natural Protegido (Reserva de Las Amoladeras de SEO/BirdLife, Parque Natural del Cabo de Gata), mientras que las poblaciones de Gádor y Padul no disfrutaban de ningún tipo de protección.

La población granadina de Padul, descubierta en 1998 (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999), es la mayor de las conocidas históricamente en la provincia (Pleguezuelos, 1992), y alberga un porcentaje muy importante de los efectivos de la especie en Andalucía (entre el 28.7% si se consideran las estimas realizadas en las distintas poblaciones a partir de muestreos por el método del Transecto Finlandés entre 1989 y 1999, y el 44-50% si se usan datos de censos y de mapeo de territorios recientes; Martín-Vivaldi *et al.*, 1999; Garza y Suárez, 1990; Tella *et al.*, 2005; Garza *et al.*, 2006). Debido a la precaria situación de la especie en Andalucía, el mantenimiento de la población de Padul es de vital importancia para su futuro en la región. Sin embargo, por ubicarse en un terreno sin ninguna medida de protección, la posibilidad de que se vea

afectada por cambios en el uso del suelo, como ha sucedido en las localidades almerienses, es elevada.

Teniendo en cuenta que una de las causas fundamentales de la pérdida de poblaciones andaluzas ha sido la alteración de las características del hábitat, para una localidad no protegida como es la de Padul, es fundamental delimitar de la forma más precisa posible el área ocupada por la especie. Esta información debería ser tenida en cuenta para una correcta gestión del territorio a la hora de planificar medidas de protección para la zona, evitar afecciones irreversibles por proyectos que puedan alterar las características que lo hacen habitable para la alondra de Dupont, o llevar a cabo programas de manejo del hábitat, actuaciones consideradas fundamentales y urgentes para la conservación de esta especie en España (Garza *et al.*, 2005). Sin embargo, los trabajos que aportan información sobre esta localidad granadina se han limitado a evaluar características del hábitat y el tamaño de población (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999; Garza *et al.*, 2003b; Garza *et al.*, 2006; Tella *et al.*, 2005), no existiendo información publicada sobre el área de distribución ocupada por la especie en dicha localidad. Con el fin de solventar esa carencia, en este estudio se recopilan las observaciones de la especie en la zona y se delimitan las superficies de hábitat favorable, lo que ha permitido dibujar los mapas de distribución local confirmada y potencial de la alondra de Dupont en la población granadina ubicada en los términos municipales de Padul, Alhendín y Otura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La población estudiada se localiza en el sureste de la Península Ibérica, en una pequeña altiplanicie con algunas lomas suaves entre los 900 y 1085 m de altitud, ubicada en su mayor parte dentro del

término municipal de Padul en Granada (coordenadas UTM 438659-4098079, Figura 1). La primera observación de alondra de Dupont en la zona tuvo lugar en 1998 en el centro de una gran mancha de matorral de bajo porte situado en el sector norte de dicha altiplanicie (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999). Dado que el relieve de la meseta delimita de forma muy clara una planicie donde existen varias manchas de hábitat potencial inmersas en una matriz de cultivos, todas las visitas realizadas posteriormente se han circunscrito a los límites del altiplano y algunas lomas adyacentes (área de estudio en la Figura 2).



Figura 1. Localización del área de estudio.
Figure 1. Study area ubication.

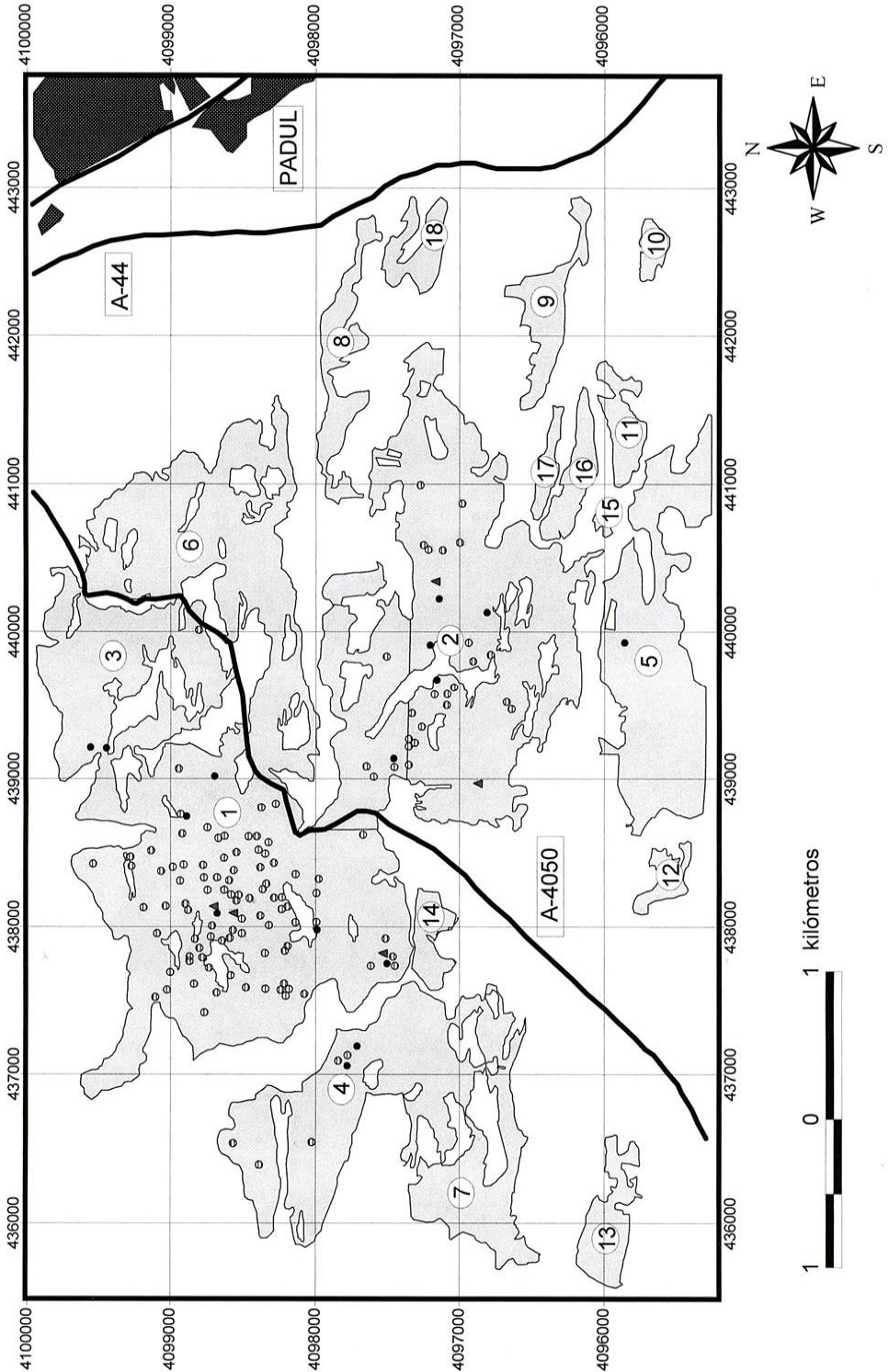
Determinación del área con hábitats favorables para la alondra de Dupont

La alondra de Dupont utiliza en el periodo reproductor áreas con pendiente inferior al 15% (Garza *et al.*, 2005) que cuentan con matorrales de altura media de 20-40 cm y máxima de 60-80 cm y cuya cobertura se encuentra entre el 10 y el 38% (Tellería *et al.*, 1988; Garza y Suárez, 1990; Martín-Vivaldi *et al.*, 1999; Seoane *et al.*, 2006). Las especies que forman el tapiz vegetal no parecen ser determinantes, ya que en las distintas localidades de la Península donde está presente la especie la composición del matorral presenta bastante variabilidad. No obstante, parece que la

selección de microhábitat es mucho más restrictiva. Según un reciente estudio llevado a cabo en una población de Soria con aves provistas con radiotransmisores, de los tipos de matorral disponibles, son seleccionadas positivamente las formaciones de *Genista pumila*, siendo utilizadas en una proporción mucho menor a lo esperado por su disponibilidad las de *Genista scorpius* (Garza *et al.*, 2005). Esto hace que en formaciones extensas de matorral la especie no se distribuya homogéneamente sino que se concentre en determinados sectores que reúnen las condiciones adecuadas.

Figura 2. (página siguiente) Distribución de las formaciones de matorral de bajo porte favorables para la presencia de alondra de Dupont (superficies sombreadas en gris claro), y de las observaciones de individuos de esta especie en el área de estudio. Se muestran los individuos detectados entre 1998 y 2005 (círculos y triángulos). Los círculos negros corresponden a las observaciones realizadas en 1998 (Martín-Vivaldi *et al.* 1999), los círculos rayados a individuos localizados en primavera u otoño con posterioridad, y los triángulos sombreados a observaciones invernales. Se han utilizado como puntos cada uno de los individuos considerados distintos en cada uno de los estudios realizados, por tanto, el mapa refleja la distribución geográfica constatada de presencia de la especie, y no el tamaño de población (ver Métodos).

Figure 2. (next page) Distribution of short-shrub formations (Dupont's lark suitable habitats) and observations of this species in the study area during 1998-2005. Individuals located in 1998 breeding season (black points), in spring in later years (hatched points), and during winter (triangles) are distinguished. All the individuals regarded as different by each particular studied are included. Therefore, the figure shows the distribution of contacts with the species, but not population size (see Methods).



En Padul no se conoce cuáles son las formaciones de matorral seleccionadas positivamente entre las disponibles. No obstante, la vegetación de los sectores donde se localizaron individuos de la especie en el primer estudio realizado en la zona correspondía a formaciones de matorral bajo en las cuales se combinaban en distintas proporciones *Stipa tenacissima*, *Ulex parviflorus*, *Genista umbellata*, *Thymelaea hirsuta*, *Cistus clusii*, *Lavandula lanata*, *Rosmarinus officinalis* y *Cistus monpelienis*, con predominio de *Thymus* spp., *Helianthemum* spp. y *Brachypodium retusum* en los estratos menores (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999).

Aunque los adultos utilizan preferentemente áreas de matorral con escasa cobertura y sólo ocasionalmente hábitats más cerrados y pastizales, los individuos jóvenes, seguramente como resultado de la competencia con los adultos, utilizan frecuentemente estos hábitats subóptimos (Garza *et al.*, 2005). Por ello, a la hora de definir el área de distribución local de una determinada población deben incluirse las superficies de matorral cuya cobertura se encuentra por encima y por debajo de la óptima, así como los pastizales de tomillos y herbáceas silvestres, ya que alojan a la población juvenil (Garza *et al.*, 2005).

En nuestro área de estudio el matorral crece sobre terrenos con abundantes afloramientos rocosos, lo que hace que casi en cualquier lugar existan rodales con bajas coberturas vegetales. En general se trata de un mosaico en el que las coberturas medias son muy variables, dependiendo de la abundancia de rocas en el suelo, de la existencia de pequeñas roturaciones, cultivos abandonados o zonas quemadas (el último incendio ha afectado a un pequeño sector de una hectárea del extremo occidental de la meseta en el verano de 2005), siendo prácticamente imposible delimitar grandes unidades según la cobertura vegetal. Por tanto, de forma conservativa, se consideró como hábitat potencial cualquier formación de matorral del área de estudio con altura

máxima inferior a 80 cm, en la que aparezcan mezcladas las especies citadas anteriormente, asumiendo que incluso en las más cerradas existen sectores con coberturas óptimas para la especie y que la composición y estructura del matorral es enormemente dinámica y sujeta a los manejos puntuales que realizan los propietarios de los terrenos en sus usos tradicionales, o los que pudieran derivarse de un futuro Plan de Conservación (ver por ejemplo Seoane *et al.*, 2006), que debería acometerse tratándose de una especie catalogada como Vulnerable (Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre de 27 de marzo de 1989).

Se consideraron como hábitats no aptos para la especie los sectores de matorral con presencia frecuente de pies arbóreos de más de 80 cm de altura (principalmente rebrotes de *Quercus rotundifolia*), las zonas cultivadas en uso, tanto con cultivos herbáceos como arbóreos (almendros y olivos), los terrenos forestales arbolados y las zonas de pendiente superior al 20% (definidas en un GIS a partir de mapas topográficos a escala 1:10000), que en el área de estudio se corresponden con los límites de la meseta y algunos barrancos que la surcan.

Para delimitar la distribución de las superficies correspondientes al hábitat potencial, se examinaron orto-fotografías aéreas del área de estudio, sobre las cuales se identificaron las zonas cubiertas de matorral, cuyo perímetro se dibujó sobre mapas topográficos 1:10000. A continuación se descartaron las superficies con una inclinación mayor al 20%, y finalmente se visitaron in situ los perímetros completos de las áreas seleccionadas como aptas para comprobar la correspondencia real con el tipo de hábitat definido como potencial para la especie y registrar mediante GPS los límites reales de dichas superficies. Esas visitas se realizaron en octubre de 2004.

Determinación del área de distribución de la alondra de Dupont

Desde el descubrimiento de la población de Padul en 1998, el área de estudio ha sido visitada en busca de alondras de Dupont dentro de varios programas de trabajo independientes. En una primera instancia se muestreó la zona para caracterizar dicha población en cuanto a densidad, tamaño de población y características del hábitat (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999) y posteriormente se han realizado sucesivas prospecciones con objetivos variados. En el presente estudio se reúnen todos los datos obtenidos durante el periodo comprendido entre 1998 y 2005 por los distintos grupos de investigación que han trabajado con la especie en la zona. En todos los casos se contempla la localización precisa de las aves detectadas, por lo que todos aportan información de interés sobre la distribución local de la alondra de Dupont. No se ha analizado la distribución de las observaciones por años, ya que el objetivo del presente estudio es delimitar la totalidad de la superficie utilizada por la especie, que queda mejor definida por la acumulación de todos los datos disponibles. Por otro lado, los distintos estudios no han seguido una misma metodología y no han tenido la misma periodicidad, por lo cual no son comparables entre sí. No obstante, para reflejar en qué medida se ha podido producir un cambio en el área ocupada por la especie desde que fue descubierta, se distinguen en el mapa los contactos correspondientes a ese primer estudio.

Se han considerado conjuntamente el periodo reproductor y el post-reproductor, agrupando las observaciones comprendidas entre los meses de febrero y octubre, ya que, según estudios con individuos marcados con radiotransmisores, los machos territoriales son sedentarios a lo largo de toda esa fase (Garza *et al.*, 2005). Febrero se considera dentro del periodo reproductor porque la alondra de Dupont es un reproductor

temprano, con primeras puestas ya en el mes de marzo (Garza y Suárez, datos inéditos) o incluso febrero en Aragón (Tella, datos inéditos), por tanto los datos de febrero pueden corresponder a individuos ocupando ya los lugares de nidificación (ver también Cramp, 1998; Herranz *et al.*, 1993). Las observaciones correspondientes al periodo noviembre-enero se han considerado como invernales.

Los muestreos realizados en la zona de estudio fueron los siguientes:

- a) 19 abril - 3 de mayo de 1998. Se recorrieron siete itinerarios distribuidos por las zonas de matorral para estimar la densidad por el método del Transecto Finlandés (Järvinen y Väisänen, 1976; Järvinen y Väisänen, 1977); los contactos obtenidos se ubicaron a posteriori sobre mapas 1:10000 (Martín-Vivaldi *et al.*, 1999).
- b) Diciembre de 2002 a junio de 2003. Se realizaron muestreos semanales a lo largo de este periodo en el cuadrante noroccidental del área de estudio. Se estableció un itinerario de censo fijo y otro variable, utilizando el método del Transecto de Banda Variable, combinados con estaciones de escucha; los contactos obtenidos se localizaron sobre mapas 1:25000. Estos datos fueron obtenidos por José Manuel Rivas y Manuel Pizarro, dentro de los trabajos de un Estudio de Impacto Ambiental para un Parque Eólico proyectado en la zona de estudio, que aparecen en un informe que forma parte del expediente de dicho Parque Eólico (ANOVA, 2003).
- c) Abril y septiembre de 2004. Se llevaron a cabo grabaciones de los cantos de distintos machos, registrando mediante GPS las coordenadas UTM de su localización

- (Laiolo *et al.*, 2005; Laiolo y Tella, 2005, 2006a, 2006b).
- d) Abril y mayo de 2005. Se realizaron muestreos por el método del Transecto de Banda Variable complementado con estaciones con reclamo; los individuos detectados se localizaron con GPS (Garza *et al.*, 2006).
- e) Visitas periódicas a la zona de estudio en las que los distintos observadores pudieron contactar con individuos de alondra de Dupont en diversos sectores, algunos de ellos no muestreados previamente. Entre ellas se incluyen visitas realizadas en el ámbito de una *Campaña de Conservación de Aves Esteparias en Andalucía* promovida por la Consejería de Medio Ambiente y realizada por SEO/BirdLife (Garzón 2005) y del *I Censo Andaluz de Alondra de Dupont* llevado a cabo por la Consejería de Medio Ambiente y SEO/BirdLife, así como de trabajos realizados para completar la información disponible sobre distribución local en la zona (Soler y Martín-Vivaldi 2004). Estas visitas tuvieron lugar los días 25 de mayo de 1999 (JP-C); 6 de febrero, 4 de marzo, 22 de agosto, 8 y 14 de diciembre (JG) y 16 de abril (MM-V) de 2001; 12, 16, 17, 19 (JG), 21 y 22 de abril (JG, JLT), 12 de mayo, 8 de junio (MM-V), 11 de junio, 6-8 de julio, 3 y 14 de agosto, 6, 16 y 30 de septiembre, 7 y 13 de octubre, y 3 de diciembre (JG) de 2002; 16 de febrero, 11 y 24 de marzo, y 22 de junio (JG), y 9 de abril (JP-C) de 2003; 21 de marzo, 10 de abril, 12 de junio y 19 de diciembre (JG), 4 de septiembre (JP-C), y 8 de octubre (MM-V, EL, JMM, LCdeM y FA) de 2004; 18 de marzo, 6 de junio, 4 de agosto, 20 de diciembre (JG), 7 de mayo, 25 de junio (JP-C) y 8 de octubre (MM-V, EL, JMM, LCdeM) de 2005.

La mayoría de los muestreos y las visitas aisladas se llevaron a cabo entre una hora antes y tres horas después del amanecer, o las tres últimas horas de la tarde y una hora después del anochecer, periodo en el que la actividad cantora es mayor (Cramp, 1998). No obstante, en algunos casos se completaron los muestreos con estaciones de escucha con reclamo a lo largo del día (ANOVA, 2003; Garza *et al.*, 2006).

La mayor parte de los contactos con la especie fueron auditivos, tras escuchar individuos emitiendo el canto territorial, o llamadas de alarma (Laiolo *et al.*, 2005), si bien en algunos casos se pudo observar directamente a las aves, y en cuatro ocasiones se capturaron individuos para su anillamiento.

Para dibujar el mapa de distribución se ha representado con un punto cada uno de los individuos diferenciados en los distintos muestreos realizados, es decir, sólo se refleja una ubicación por individuo cuando el observador ha deducido que varios contactos muy próximos en el mismo día o días diferentes corresponden a un mismo individuo o territorio. Esta deducción se ha realizado por coincidencia de la localización espacial de los contactos, o por diferencias en las características del canto estudiando los sonogramas de los individuos (Laiolo *et al.*, 2006). No obstante, tratándose de datos procedentes de distintos estudios, llevados a cabo a lo largo de ocho años, no debe interpretarse cada punto como un individuo diferente, sino como una prueba de la presencia de la alondra de Dupont en esa zona concreta. En los mapas, por tanto, se aporta información de la distribución geográfica constatada de las superficies ocupadas, y no del tamaño de población.

Para delimitar un área de distribución continua de la especie que permita enfocar la gestión del espacio, se consideraron como áreas ocupadas las superficies continuas de hábitat potencial para la especie (numeradas del 1 al 18 en la Fig. 2), no separadas netamente de otras áreas potenciales por

superficies no aptas y en las que se haya confirmado la presencia de la alondra de Dupont desde que se tiene conocimiento de la existencia de esta población.

RESULTADOS

Distribución del hábitat potencial

Las formaciones de matorral de bajo porte que se desarrollan sobre terrenos con pendiente inferior al 20% ocupan en el área de estudio una superficie total de 1339 ha. Este tipo de hábitats se caracterizan por su alto grado de fragmentación (Fig. 2). La mancha continua de mayor extensión de hábitat potencial (nº1 en Fig. 2), que ocupa una superficie de 317 ha, apenas interrumpidas por algunos cultivos; se sitúa al oeste de la carretera autonómica local A-4050 y sus límites vienen establecidos por las fuertes pendientes que enmarcan la meseta por el oeste (Barranco de Cañalarguilla) y el norte (Umbría de Cuchillos) y por la carretera y una franja más o menos continua de cultivos hacia el sur y este (en Los Pantalones y el Calarón). Al este de la carretera A-4050, conectada con la anterior por una estrecha franja en la carretera, existe otra extensa mancha de matorral (311 ha; nº 2 en la Fig. 2), rodeada de cultivos y barrancos, aunque de un perímetro más irregular y con mayor presencia de cultivos (Cañada de las Ortigas, Carnasopas, El Rubio, Gororón). El resto se distribuye en manchas menores (números 3 al 18 en la Fig. 2), de 6 a 65 ha, separadas por áreas cultivadas de variada extensión, lo que, en algunos casos, supone que quedan bastante aisladas de la superficie principal.

Área de distribución confirmada

Con la totalidad de muestreos y visitas a la zona de estudio se obtuvieron 166 puntos con presencia confirmada de alondra de Dupont (Fig. 2). Los polígonos de hábitat

potencial numerados del 6 al 18 en la Figura 2 no han sido visitados nunca en busca de alondra de Dupont, por lo que, con la información disponible, no puede descartarse su presencia. Sin embargo, en todos los polígonos con hábitat potencial en el área de estudio que han sido visitados alguna vez (numerados del 1 al 5 en la Figura 2) sí se confirmó la existencia de alondra de Dupont (Fig. 2).

La mayoría de localizaciones se ubican en el interior de los sectores 1 y 2 (Fig. 2), que son los que cuentan con una mayor superficie de hábitat potencial.

Al comparar la distribución de los contactos obtenidos en el primer estudio de 1998 con los datos de 2003-2005, se observa una concordancia muy alta, habiendo sólo un polígono (número 5) donde no ha vuelto a ser detectada la especie después de 1998, probablemente debido a que ha sido muestreado con mucha menor intensidad que el resto.

A partir de los polígonos de hábitat potencial y las observaciones de alondras de Dupont (Figura 2), se ha definido el área de distribución de la especie en la zona de estudio (sombreada de oscuro en Figura 3). Se trata del área mínima ocupada, puesto que, además de las zonas con presencia confirmada habría que considerar también la posible presencia en otras que no han sido suficientemente muestreadas (en rayado en Figura 3). Estas áreas deberían ser prospectadas para comprobar si están siendo utilizadas por la alondra de Dupont, cosa bastante probable teniendo en cuenta su proximidad a los núcleos con presencia confirmada y en cualquier caso, ser tenidas en cuenta a la hora de planificar futuras actuaciones en la zona. Por ello, se han incluido dentro de la línea de puntos de la Figura 3 que delimita el área de distribución de la alondra de Dupont en Padul.

DISCUSIÓN

La distribución de las formaciones de matorral abierto situadas sobre relieves planos o ligeramente ondulados, que constituyen el hábitat típico de la alondra de Dupont, presenta un alto grado de fragmentación en la zona de estudio de Padul. Esta situación es el resultado de factores orográficos, por la existencia de una serie de barrancos con laderas de gran inclinación que interrumpen el relieve llano de la meseta, y de los usos del suelo, ya que una parte de los terrenos potencialmente adecuados para la especie están dedicadas al cultivo de cereal y frutales. Considerando las superficies cubiertas de forma continua por formaciones de matorral, y separadas entre sí por franjas más o menos continuas de hábitats no válidos para la alondra de Dupont, se comprobó que la especie está presente en todas las unidades que fueron muestreadas. Además, en las manchas de matorral prospectadas más intensamente (1 y 2 en Figura 2), los contactos se distribuyen por toda su superficie. Por otra parte, se ha constatado el mantenimiento de la especie en 2003-2005 en la mayoría de los sectores donde ya había sido detectada en 1998, lo que parece indicar que no se han producido cambios importantes en su distribución en los últimos ocho años. Estos resultados sugieren que la alondra de Dupont ocupa toda la superficie de hábitat adecuado y que su distribución y abundancia local estaría limitada por la disponibilidad de las formaciones de matorral que selecciona. Esta situación contrasta con lo observado en Almería, donde amplias superficies de hábitat aparentemente adecuado no están ocupadas por la especie (Garza *et al.*, 2006; Garza *et al.*, 2005), y resultaría, sin embargo, similar a la que se da en los páramos de Soria, donde el hábitat favorable parece estar saturado (Garza *et al.*, 2005). La confirmación de cuál de estas situaciones se está produciendo en Padul no puede obtenerse a partir de la información manejada en el presente estudio,

ya que, dado el desigual esfuerzo de prospección, la ausencia de observaciones de la especie en algunos polígonos completos o en sectores de otros en los cuales se ha comprobado su presencia, caso de los numerados con 3, 4 y 5 en la Figura 2, puede ser el resultado de una insuficiencia de muestreo. No obstante, estos espacios vacíos podrían ser el resultado de diferencias en microhábitat no detectadas por el nivel de resolución de nuestro análisis, que harían que algunos sectores no resultasen aptos para la especie (por la estructura de la vegetación, pendiente, etc.), tal y como se ha comprobado en otras poblaciones (Garza *et al.*, 2005; Seoane *et al.*, 2006). Un análisis detallado de este aspecto sería importante para planificar medidas de gestión del territorio enfocadas a la conservación de la alondra de Dupont, ya que, identificando cuáles son los condicionantes que hacen que determinadas superficies no sean utilizadas, se podría actuar sobre aquellos que son reversibles.

La conservación de la alondra de Dupont en Andalucía parece estar amenazada principalmente por la escasez de hábitats favorables y la fragmentación de sus poblaciones (Garza *et al.*, 2006; Laiolo y Tella, 2005). Esa fragmentación del área de distribución andaluza hace que la probabilidad de extinción de las poblaciones existentes sea muy elevada, aunque el mantenimiento durante largos periodos de tiempo de algunos núcleos con muy pocos individuos ha conducido a algunos autores a sugerir que puedan estar interconectadas entre sí y con otras áreas de distribución ibéricas (Garza *et al.*, 2006; Manrique *et al.*, 1990). No obstante, un reciente análisis de la conectividad entre poblaciones de la especie en la totalidad de la Península Ibérica muestra que la disponibilidad de hábitats potenciales entre las localidades actualmente ocupadas en la mitad sur peninsular es muy baja, y que en esa zona las diferencias entre poblaciones en las características del canto sugieren un aislamiento muy pronunciado

(Laiolo y Tella, 2005). Las medidas a adoptar para resolver estos problemas pasan por la creación de corredores que favorezcan la conectividad entre poblaciones (Laiolo y Tella, 2005) y el incremento del área de distribución de cada una de ellas. Mientras que el primer aspecto requiere de una ordenación del territorio a escala regional, el segundo puede abordarse a escala local. En ambos casos, los modelos predicen que un manejo de los hábitats marginales o no aptos permitiría un notable incremento del área ocupada y del tamaño de la población (Seoane *et al.*, 2006).

Desde este punto de vista, y tras los resultados de nuestro estudio, las actuaciones sobre la población de Padul deberían enfocarse a reducir el grado de fragmentación de su área de distribución local. Como tal debería considerarse, al menos, la superficie identificada en el presente estudio como área de distribución (línea de puntos en Fig. 3). Aunque dentro de ella se incluyen zonas donde no se ha confirmado la presencia de la especie, su delimitación está justificada en función de los requerimientos de la población juvenil, que utiliza frecuentemente hábitats marginales donde no existen territorios de reproducción (Garza *et al.*, 2005) y por los desplazamientos observados en algunos individuos durante el periodo de cría, que alcanzan hasta los 3 km (Garza y Suárez, datos no publicados). Los hábitats marginales existentes cerca de los territorios de reproducción, así como una franja de seguridad alrededor de ellos parecen resultar, por tanto, de vital importancia para el mantenimiento de las poblaciones.

La fragmentación de la distribución local de la alondra de Dupont en Padul es el resultado de la existencia de zonas aparentemente no ocupadas por la especie dentro de su área de distribución potencial y de otras zonas que no cuentan con hábitats adecuados. Las medidas que deberían aplicarse en cada caso son distintas. Dentro del área de distribución potencial deberían

ponerse en práctica medidas para la mejora del hábitat que permitieran la ocupación de los parches que la especie no ocupe actualmente. En algunos casos, esta situación puede deberse a una excesiva cobertura de matorral, que en gran medida puede ser gestionada con el mantenimiento de una carga ganadera adecuada (Garza y Suarez, 1990; Garza *et al.*, 2003a; Seoane *et al.*, 2006; Laiolo y Tella, 2006a). En cuanto a las zonas no ocupadas por matorral, su gestión permitiría conectar las manchas de matorral que actualmente constituyen islas separadas por cultivos. El abandono de cultivos es un proceso que de forma natural conduce, en las series vegetales típicas de estas localidades, a estadios que concuerdan con los requerimientos de la alondra de Dupont (Seoane *et al.*, 2006), por lo que las transformaciones en esa dirección de los cultivos de baja productividad dispersos por la zona podrían favorecer notablemente a la especie, como ya se ha comprobado en estepas del Valle del Ebro (Gajón *et al.*, 2003).

Las actuaciones propuestas para el área de distribución de la alondra de Dupont en Padul podrían aplicarse en un ámbito geográfico mayor y previsiblemente resultarían muy beneficiosas para la especie. En este sentido, la comarca de El Temple, donde se encuentra la población de Padul, se caracteriza por el predominio de los cultivos cerealistas que albergan otras aves esteparias, lo que ha llevado a que la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía la seleccione como ZIAE (Zona de Interés para las Aves Esteparias) y a que SEO/BirdLife la proponga para ser incluida dentro de la red Natura 2000 como ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). La aplicación de medidas enfocadas al abandono de los cultivos marginales podría incrementar el hábitat disponible para la alondra de Dupont en un rango geográfico mayor y por tanto aproximar las actuaciones a una gestión regional que consiga reducir el riesgo de extinción de las poblaciones

andaluzas de la especie. Esta visión de ámbito superior al de nuestro área de estudio debería tener en cuenta la posibilidad de que existan otras superficies de hábitat favorable en las proximidades que puedan albergar hoy día a la especie o ser de uso potencial en el futuro y que deberían ser estudiadas en este contexto.

Por último, nuestros datos apuntan a que al menos parte de la población reproductora de la especie permanece en la zona durante el invierno, y por tanto es sedentaria (ver Suárez y Garza, 1989 para datos que apoyan el sedentarismo en otras localidades, si bien existen citas que sugieren la existencia de desplazamientos invernales, revisadas en Tellería *et al.*, 1999). Este

aspecto debería ser tenido en cuenta, pues la gestión del espacio debería tender a favorecer a la especie también en el periodo invernal.

En conclusión, proporcionamos un mapa de la distribución de la alondra de Dupont en el área de estudio, que debería servir de base para la planificación de la gestión de la especie en la zona. Esa gestión debería evitar cualquier alteración de las características de esos hábitats que hoy día albergan a la población existente, pero también debería tratar de incrementar la disponibilidad de dichos hábitats si se quiere disminuir el riesgo de su extinción a nivel local.

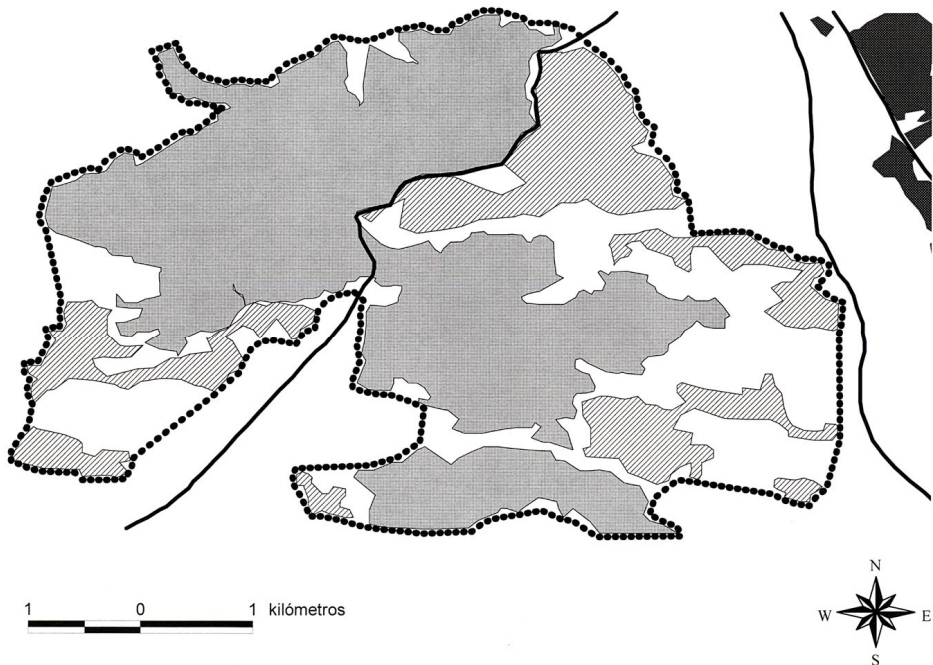


Figura 3. Distribución confirmada de la alondra de Dupont (áreas sombreadas) y de sectores con hábitat potencial para la especie insuficientemente muestreados (áreas barradas). La línea de puntos delimita la superficie que se sugiere debería considerarse como unidad de gestión para la alondra de Dupont y sus hábitats en la zona de estudio.

Figure 3. Confirmed distribution of Dupont's lark (shaded areas), and the surfaces covered in suitable habitat but which have not been sampled for the species (hatched areas). The dotted line surrounds the territory that should be considered for management of the Dupont's lark and its habitats in the study area.

Agradecimientos. Queremos agradecer a M.A. Carrero, M. Carrete y M. Méndez su ayuda en la realización de los muestreos. J.A. Sánchez-Zapata y un revisor anónimo aportaron sugerencias que mejoraron el manuscrito original.

BIBLIOGRAFÍA

- ANOVA. 2003. *Estudio específico de la alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la finca "El Aulagar" (T.M. El Padul, Granada)*. Informe inédito.
- CRAMP, S. 1998. *The complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM*. Software Optimedia, Oxford University Press. Oxford.
- FRANCO, A. y RODRÍGUEZ M. 2001. *Libro rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- GAJÓN, A., TELLA, J.L. y SERRANO, D. 2003. *Inventario y categorización de áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra*. Informe inédito, Gobierno Foral de Navarra.
- GARZA, V. y SUÁREZ, F. 1990. Distribución, población y selección de hábitat de la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) en la península Ibérica. *Ardeola*, 37: 3-12.
- GARZA, V., SUÁREZ, F. y TELLA, J.L. 2003a. alondra de Dupont *Chersophilus duponti*. En: Martí, R. y del Moral, J.C.(Eds.). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. Madrid.
- GARZA, V., TRABA, J. y SUÁREZ, F. 2003b. Is the European population of Dupont's Lark *Chersophilus duponti* adequately estimated? *Bird Study*, 50: 309-311.
- GARZA, V., SUÁREZ, F., HERRANZ, J., TRABA, J., GARCÍA DE LA MORENA, E.L., MORALES, M.B., GONZÁLEZ, R. y CASTAÑEDA, M. 2005. Home range, territoriality and habitat selection by the Dupont's Lark (*Chersophilus duponti*) during the breeding and postbreeding periods. *Ardeola*, 51: 133-146.
- GARZA, V., GARCÍA, J.T., CALERO, M. y SUÁREZ, F. 2006. Tendencias y situación actual de las poblaciones de la alondra Ricotí *Chersophilus duponti* en Andalucía, España. *Ecología*, 20: 000-000
- GARZÓN, J. (Coord.) 2005. *Informe de los años 2004 y 2005 de la Campaña de conservación de las aves esteparias en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía-SEO/BirdLife. Sevilla.
- HERRANZ, J., YANES, M. y SUAREZ, F. 1993. Primeros datos sobre la dieta de pollos de alondra de Dupont, *Chersophilus duponti*, en la Península Ibérica. *Ardeola*, 40: 77-79.
- JÄRVINEN, O. y VÄISÄNEN, R.A. 1976. Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. IV Geographical constancy of the proportion of main belt observations. *Ornis Fennica*, 53: 87-91.
- JÄRVINEN O. y VÄISÄNEN R.A. 1977. Line transect method: a standard for field-work. *Polish Ecological Studies*, 3: 7-17.
- LAIOLO, P. y TELLA, J.L. 2005. Habitat fragmentation affects culture transmission: patterns of song matching in Dupont's lark. *Journal of Applied Ecology*, 42:1183-1193.
- LAIOLO, P. y TELLA, J.L. 2006a. Fate of unproductive and unattractive habitats: recent changes in Iberian steppes and their effects on endangered avifauna. *Environmental Conservation* 33 (3): 00-00.
- LAIOLO, P. y TELLA, J.L. 2006b. Landscape bioacoustics: combining landscape ecology and call variability to detect the effects of habitat fragmentation on population structure. *Ecology (en prensa)*.
- LAIOLO, P., VÖGELI, M., SERRANO, D. y TELLA, J.L. 2005. Two new calls from the Dupont's Lark *Chersophilus duponti* and imitations by other alaudids: ecological and monitoring implications. *Ardeola*, 52: 167-172.
- LAIOLO, P., VÖGELI, M., SERRANO, D. y TELLA, J.L. 2006. Testing acoustic vs. physical marking: two complementary methods for individual-based population monitoring of elusive species. *Journal of Applied Ecology (enviado)*.
- MANRIQUE, J., SUAREZ, F. y GARZA, V. 1990. La alondra de Dupont en España. *Quercus*, 57: 6-11.
- MARTÍN-VIVALDI, M., MARÍN, J.M., ARCHILA, F., LÓPEZ, E. y DE MANUEL, L.C. 1999. Caracterización de una nueva población reproductora de alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) (Passeriformes, Alaudidae) en el Sureste ibérico. *Zoologica Baetica*, 10: 185-192.
- PLEGUEZUELOS, J.M. 1992. *Avifauna nidificante de las sierras Béticas orientales y depresiones de Guadix, Baza y Granada. Su cartografiado*.

- Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada. Granada.
- SEOANE, J., JUSTRIBO, J.H., GARCIA, F., RETAMAR, J., RABADAN, C. y ATIENZA, J.C. 2006. Habitat-suitability modelling to assess the effects of land-use changes on Dupont's lark *Chersophilus duponti*: A case study in the Layna Important Bird Area. *Biological Conservation*, 128: 241-252.
- SOLER, M. y MARTÍN-VIVALDI, M. 2004. *Informe sobre la distribución y el estado actual de la población de alondra de Dupont (Chersophilus duponti) nidificante en los términos municipales de Padul, Albedín y Otura, Granada*. Informe inédito.
- SUÁREZ F. y GARZA V. 1989. La invernada de la alondra de Dupont, *Chersophilus duponti*, en la Península Ibérica. *Ardeola*, 36: 107-108.
- TELLA, J.L., VÖGELI, M., SERRANO, M. y CARRETE, M. 2005. Status of the threatened Dupont's Lark in Spain: overestimation, decline, and extinction of local populations. *Oryx*, 39: 1-5.
- TELLERÍA, J.L., SANTOS, T., ÁLVAREZ, G. y SÁEZ-ROYUELA, C. 1988. Avifauna de los campos de cereales del interior de España. En: Bernis, F. *Aves de los medios urbano y agrícola*. SEO. Madrid.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. y DÍAZ, M. 1999. *Aves Ibéricas. II Paseriformes*. J. M. Reyero. Madrid.