

## Tras la pista de un recién llegado: ¿de dónde vienen —y adónde van— los Camachuelos Trompeteros?

Eulalia Moreno<sup>1</sup>, Andrés Barbosa<sup>2</sup>, Francisco Valera<sup>1</sup>, Jesús Benzal<sup>1</sup>,  
Carmen Carrillo<sup>1</sup>, Rafael Barrientos<sup>2</sup> y Lorenzo García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), Ctra. de Sacramento  
s/n. La Cañada de San Urbano, 04120 Almería

Correo electrónico: emoreno@eeza.csic.es

<sup>2</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), C/ José Gutiérrez Abascal,  
2, 28006 Madrid

El Camachuelo Trompetero (*Bucanetes githagineus*) es un pequeño fringílido que comparte con sus más conocidos parientes como el verderón, el pardillo o el jilguero, caracteres morfológicos, hábitos alimenticios, una coloración atractiva (Figura 1)...; pero presenta también unos rasgos que lo hacen especial. En primer lugar su reciente presencia en nuestro país. El camachuelo es una especie distribuida irregularmente desde las Islas Canarias hasta Pakistán que, en la segunda mitad del siglo XX, comenzó un proceso de dispersión septentrional que lo llevó a colonizar el sureste de la península Ibérica. Desde entonces la especie se ha extendido hacia el norte, distribuyéndose actualmente como reproductor por Almería, Granada, Murcia y Alicante (1,3,6). En segundo lugar, es una especie propia de zonas áridas y semiáridas que parece seleccionar distintos tipos de hábitats en función de la época del ciclo anual. Además, su distribución en el noroeste de su rango es llamativa, aún más si atendemos a las subespecies descritas, basadas en diferencias morfológicas y de la coloración del plumaje: *B. g. amantum* ocuparía las Islas Canarias desde hace miles de años (5) mientras que *B. g. zedlitzii* se distribuiría por el noroeste de África y, desde mediados del siglo XX, por el sureste de la Península Ibérica, aunque ya existen registros aislados de su presencia desde finales del siglo XIX (3).

El Camachuelo Trompetero es, en general, una especie poco conocida, ya sea por el tipo de hábitat que ocupa, por su distribución o por sus

hábitos poco llamativos. En 2001 nuestro equipo de investigación comenzó a estudiar diversos aspectos de la biología de esta especie, siendo conscientes de que el primer problema al que había que hacer frente era la práctica ausencia de información. Nuestros primeros esfuerzos revelaron, además, que nos las veíamos con una especie particularmente esquiva ya que hasta las cuestiones más básicas (¿dónde hay camachuelo? ¿dónde se han ido los que había aquí?) se convertían en serios desafíos. En esta sección pretendemos describir los pasos iniciales de nuestra investigación y algunos de los resultados obtenidos. Todos ellos hacen referencia, aunque en distintas escalas espaciales, a la pregunta incluida en el título, ¿de dónde vienen —y adónde van— los camachuelos trompeteros?, una de las especies más singulares de las zonas áridas de nuestro país.

### **Expansión de la especie por la Península Ibérica**

Aunque la presencia de la especie en la Península Ibérica se ha registrado de forma esporádica desde el siglo XIX, es en 1971 cuando se comprueba la reproducción del camachuelo en el sureste ibérico (7). Desde entonces su área de cría se ha extendido como mínimo 250 km. hacia el norte (desde Almería a Alicante; 3). Aunque es difícil determinar la causa y los mecanismos de los movimientos expansivos de las aves, nuestros datos revelan algunas pistas. El análisis de los registros de la especie en nuestro país durante los últimos 30 años nos mostró que en diversas zonas recientemente colonizadas, avistamientos de algunos individuos durante el invierno han precedido al establecimiento de núcleos de cría. Esto parece indicar que la expansión del área de reproducción de esta especie podría ser consecuencia de cambios en rutas de nomadeo y zonas de invernada. Además observamos una relación inversa entre las precipitaciones medias anuales y la presencia de la especie en Almería y Alicante en los últimos 57 años, lo que podría indicar unas recientes condiciones ambientales particularmente favorables para el establecimiento del camachuelo en el sureste de la Península Ibérica (3).

### **“Sí, por aquí se ve camachuelo de vez en cuando”**

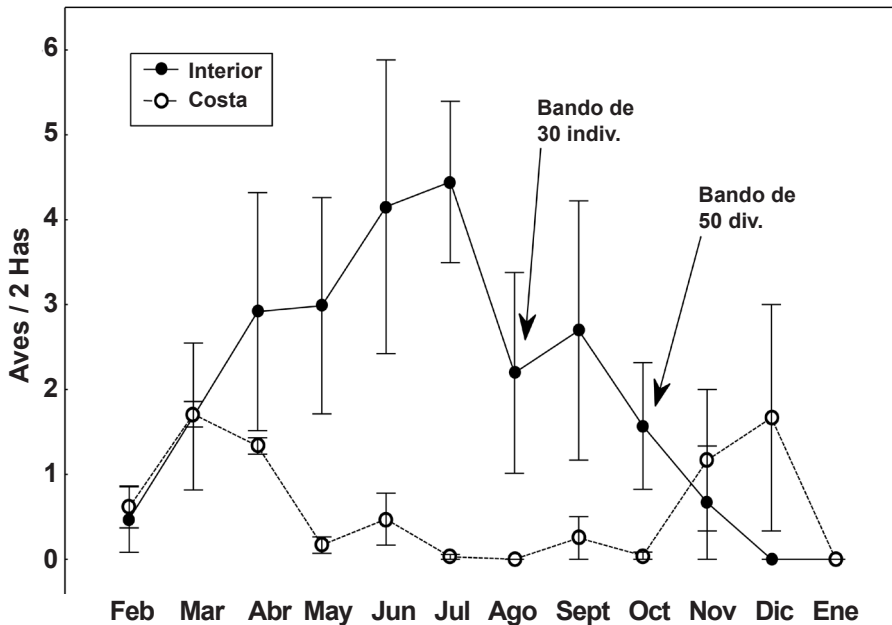
Una vez actualizada el área de distribución de la especie en la península, era importante determinar sus principales núcleos de cría y sus movimientos. Los trabajos de Juan Manrique, experto conocedor del su-



Foto: Jesús Benzal

**Figura 1.** Camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*).

reste ibérico, nos dieron valiosa información. La bibliografía y los datos de anillamiento señalaban que la principal población nidificante se encuentra en la provincia de Almería, donde en 1988 se citan dos áreas de cría: una que ocuparía el desierto de Tabernas y la vertiente sur de Sierra Alhamilla, y otra zona, costera, que abarcaría la mitad meridional de la Sierra de Gata <sup>(10)</sup>. Los datos de anillamiento indicaban que en zonas concretas de la Hoya de Guadix-Baza se observan grandes bandos, sobre todo de jóvenes, que visitan manantiales y bebederos. Por otro lado, aunque en toda su área de distribución el Camachuelo Trompetero es una especie residente, la bibliografía disponible sugería que en invierno experimenta dispersiones y nomadeos. Nuestros propios datos de captura y recaptura así lo corroboraban, e individuos anillados en Gorafe (Granada) y Tabernas (Almería) durante la época reproductora fueron recapturados en la localidad costera de Cabo de Gata durante el período invernal posterior. Así, parece comprobado que al menos parte de la población española que cría en zonas del interior, abandona su área de cría para ocupar las zonas costeras de la provincia de Almería <sup>(10)</sup>. Con el fin de actualizar la distribución de la especie (¿dónde hay camachuelo?), sus cambios a lo largo del ciclo anual (¿adónde se han ido los camachuelos?) y, si es



**Figura 2.** Densidad de Camachuelo Trompetero (aves / 2 Has.) en el interior y la costa de Almería. El tamaño de muestra es 3 localidades de interior para todos los meses excepto enero (sólo una localidad), 3 localidades costeras para el periodo febrero-septiembre y 2 para el periodo octubre-enero. Se muestran los valores medios y sus errores estándar.

posible, identificar las causas de tales cambios, realizamos durante tres ciclos anuales (2002-2004) censos en zonas potencialmente adecuadas para el camachuelo en la provincia de Almería y estudiamos la estructura y composición de la vegetación de las mismas.

Los resultados de tales censos evidenciaron que las densidades de camachuelo en las diferentes localidades y periodos del año estudiados mostraron claros patrones espacio-temporales (Figura 2): las localidades de interior (Figura 3) presentaron las densidades más elevadas durante el periodo reproductor, mientras que los valores de densidad fueron menores en las localidades costeras (Figuras 2 y 3). En verano, tras la cría, los camachuelos forman bandos y se dispersan, sobre todo por localidades

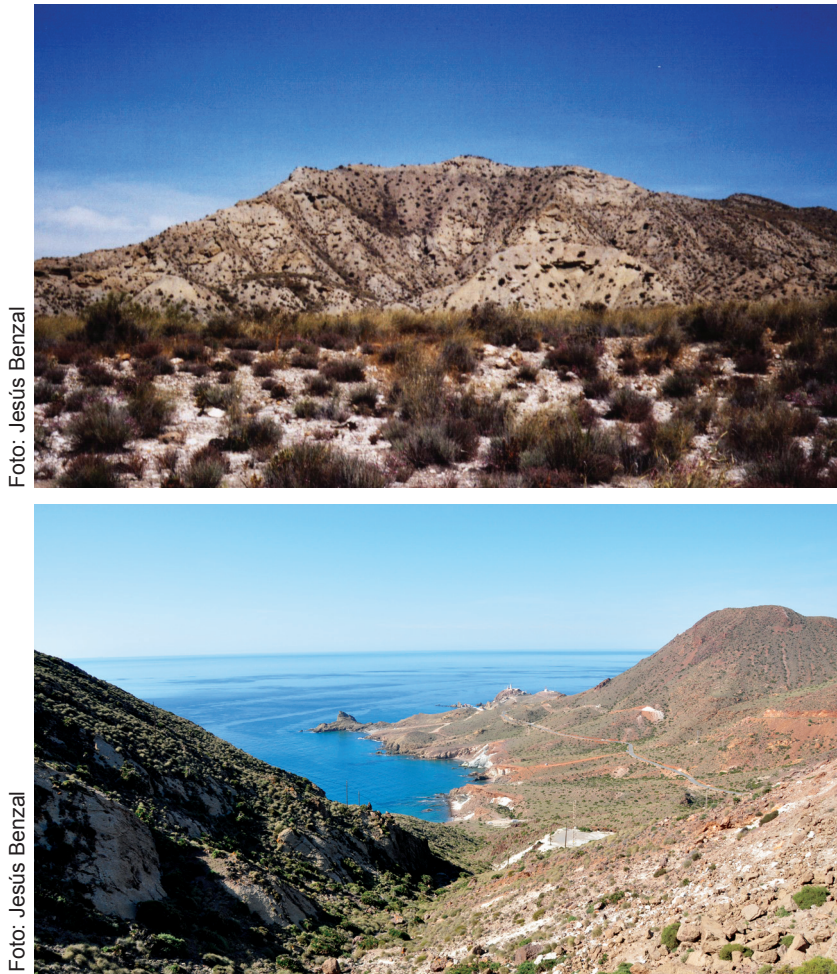


Foto: Jesús Benzal

Foto: Jesús Benzal

**Figura 3.** Típica zona de cría del Camachuelo en localidades de interior y llanura litoral costera (al fondo de la fotografía) seleccionada por el Camachuelo durante la temporada invernal.

de interior, en algunas de las cuales pueden alcanzar grandes densidades, para desplazarse hacia la costa a finales del otoño. En invierno la especie se concentra en la costa (Figura 2), fundamentalmente en el levante almeriense.

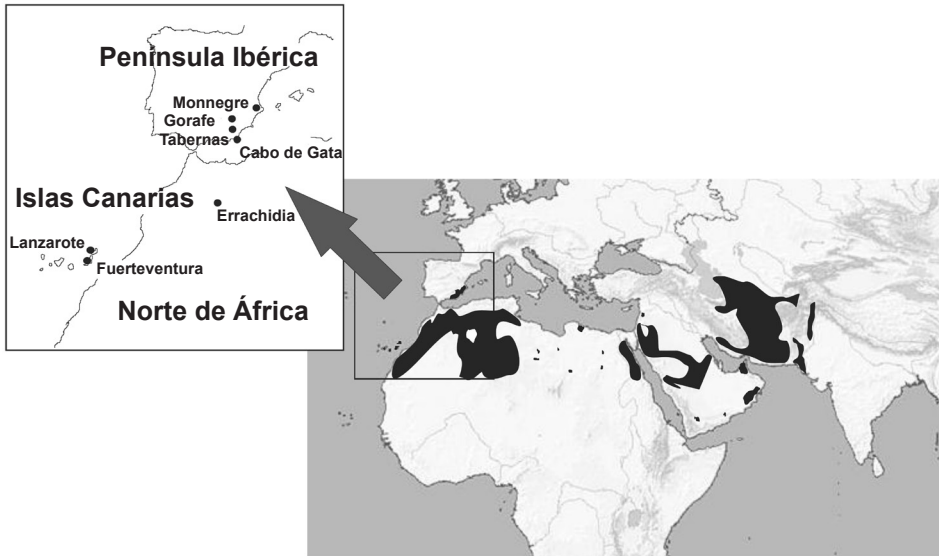


¿Qué explica estos movimientos? Aunque es difícil esclarecer qué factores inciden más en la determinación de la presencia y abundancia de una especie nuestros resultados sugieren que una combinación de factores fisonómicos (pendiente del terreno) y florísticos (presencia de algunos taxones vegetales, como Crucíferas) favorecen la abundancia del ave en primavera, probablemente como consecuencia de los criterios de selección de hábitat de nidificación (2) y de sus preferencias tróficas (4). Por el contrario, durante el invierno el camachuelo parece seleccionar zonas costeras con poca pendiente y abundancia de Quenopodiáceas, de las que se alimenta en esta época. No obstante, hay otros factores, como por ejemplo el clima, que pueden modificar estos patrones. En general, la abundancia de camachuelos en invierno es mucho menor que en la época de cría. Aunque es posible que esto se deba a una menor probabilidad de detectarlos debido a una mayor movilidad de las aves, nuestros primeros datos parecían sugerir que, al menos en años particularmente fríos, muchos ejemplares pudieran abandonar la zona en dirección, posiblemente, al norte de África.

Para aclarar esta posibilidad abordamos un estudio de diferentes poblaciones peninsulares (Gorafe y Tabernas), canarias (Fuerteventura) y una norteafricana (Errachidia, en el norte de África, la supuesta población fuente), y analizamos, por medio de la técnica de los isótopos estables, los posibles movimientos entre ellas. Los resultados preliminares (11) parecen indicar la existencia de movimientos entre las poblaciones del norte de África y las peninsulares, o al menos de algunos de sus individuos.

### **Origen de la población ibérica: patrones de colonización y estructura genética de las poblaciones**

A pesar de la gran cantidad de aves anilladas durante nuestro estudio no hemos obtenido recuperaciones de aves recapturadas en el norte de África, algo en parte esperable por la escasa actividad anilladora en esa zona. No obstante, con los datos preliminares de los análisis isotópicos, parece claro que, sin que sepamos aún sus dimensiones, existe un movimiento de aves entre ambas orillas del Mediterráneo, que están separadas por menos de 300 km. Para responder a la pregunta inicial, nos planteamos estudiar el origen de los camachuelos ibéricos. Aunque se espera que el noroeste del continente africano sea la fuente tanto de las aves canarias como de las ibéricas, no teníamos datos al



**Figura 4.** Distribución mundial del Camachuelo Trompetero (áreas en negro). Las localidades muestreadas se detallan en el cuadrado destacado. Tomado de (1), con modificaciones.

respecto. En realidad, el escenario que se nos ofrecía (poblaciones en el norte de África, en las Islas Canarias y en el sureste de la Península Ibérica) (Figura 4) era una atractiva oportunidad para estudiar los patrones de colonización de la especie y la estructura genética en diferentes poblaciones establecidas en momentos distintos; una de ellas (la ibérica) aún en expansión (3) y otra, la canaria, en la que la especie ha estado presente en las islas orientales durante al menos 7.000 años (5). Y ese fue nuestro siguiente paso (ver 1).

Para abordar este estudio obtuvimos muestras de sangre de individuos de diversas poblaciones: Errachidia (Marruecos), Fuerteventura y Lanzarote (Islas Canarias), siendo en los tres casos localidades reproductoras. En la Península Ibérica muestreamos Tabernas y Monnegre (Alicante) como poblaciones reproductoras y Cabo de Gata y Gorafe como localidades donde el principal contingente de individuos es estacional (invernal en el primer caso y estival en el segundo) (Figura 4).

**Tabla 1.** Resultados de las pruebas de asignación de la primera generación de migrantes como el porcentaje de individuos de la localidad muestreada asignados a cada localidad: IC. Islas Canarias; PI. Península Ibérica; NA. Norte de África. Tomado de (1), con modificaciones.

		Asignado a						
		IC		PI			NA	
Muestreado en		F	L	M	Cg	G	T	E
IC	Fuerteventura (F)	57,8	23,1	3,8	0,0	3,8	7,7	3,8
	Lanzarote (L)	28,0	60,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0
PI	Monnegre (M)	0,0	0,0	40,0	6,7	13,3	33,3	6,7
	Cabo de Gata (Cg)	0,0	0,0	18,4	18,4	4,6	40,2	18,4
	Gorafe (G)	7,7	3,8	7,7	7,7	34,6	30,8	7,7
	Tabernas (T)	3,9	5,9	5,9	17,6	13,7	47,1	5,9
NA	Errachidia (E)	3,4	6,9	3,4	27,6	6,9	6,9	44,9

Realizamos análisis bayesianos de la estructura poblacional, pruebas individuales de asignación, estimaciones de la máxima probabilidad de migración, índices de diversidad genética y pruebas de cuellos de botella con datos de microsatélites de 194 camachuelos procedentes de estas 7 localidades.

Los resultados de tales análisis revelaron que, a día de hoy, las aves canarias se diferencian genéticamente de las que habitan el norte de África y la España continental, de forma que podemos distinguir dos subpoblaciones (la canaria y la ibero-africana) como la estructura poblacional más probable.

Por el contrario, nuestros resultados no nos permiten confirmar el origen africano de las poblaciones canarias ni podemos descartar que las Islas Canarias fuesen la fuente desde la cual la especie se expandiera hacia el este para colonizar y extenderse por el norte de África. Sin embargo, tanto el hecho de que la expansión de especies desde las islas al continente africano no sea un patrón habitual mientras que lo contrario sí lo es (ej. la Hubara Canaria, ver <sup>8</sup>, como la distribución de la especie entre las islas (más abundante en las orientales y sólo recientemente en las occidentales) sugiere que la colonización se realizó desde África a las Islas.



Nuestros datos no muestran evidencias de cuellos de botella en ninguna de las localidades ibero-africanas y, por tanto, debe de haber habido y de seguir habiendo un fuerte flujo génico desde el norte de África hacia las localidades peninsulares. Resultado que concuerda plenamente con los preliminares obtenidos en la comparación de poblaciones de ambas orillas del Mediterráneo mediante la técnica de los isótopos estables.

### **Movimientos entre las localidades ibero-africanas y consecuencias en la distribución de la especie**

Las pruebas de asignación realizadas a partir de los datos genéticos, junto con las estimas de flujo génico, aportan interesante información sobre movimientos entre las distintas localidades ibéricas. Así, por ejemplo, Tabernas es la principal fuente de intercambio de aves en la Península (Tabla 1) mientras que la localidad de cría más norteña (Monnegre) intercambia individuos con el resto de lugares. La dinámica de esta población situada en el borde del rango de distribución, con amplias oscilaciones e incluso extinciones temporales <sup>(9)</sup>, junto con los datos genéticos, sugiere que un sistema de metapoblaciones podría estar manteniendo a Monnegre en el tiempo.

Nuestros datos muestran también que aves provenientes del resto de las localidades ibero-africanas contribuyen en gran medida a los contingentes de las dos localidades con presencia estacional del ave (Gorafe y Cabo de Gata). Cabo de Gata es una localidad reproductora que aumenta en gran medida sus efectivos en invierno al recibir aves de otras localidades ibéricas (principalmente de la mayor población reproductora en Tabernas, algo confirmado con recuperaciones de aves anilladas) así como de África, datos que apoyan el ya mencionado paralelismo entre aparición de cuarteles de invernada y expansión de localidades de cría. Un proceso similar (la presencia previa, esporádica, de aves fuera de la época de cría precediendo a la reproducción en esas localidades) podría influir en el establecimiento de nuevos cuarteles de cría en la Península. Por ejemplo, Gorafe, donde la cría se ha confirmado muy recientemente, ha sido un lugar de veraneo habitual para juveniles de la especie desde hace tiempo <sup>(6)</sup>. Por tanto, es posible que las actuales localidades reproductoras de la subpoblación ibero-africana (aunque mayoritariamente las ibéricas) contribuyan a las concentraciones de juveniles durante el verano en diversas zonas, algunas de las cuales pueden convertirse gradualmente en localidades de cría.

## Conclusiones y algunas implicaciones

Mientras que nuestro conocimiento sobre múltiples aspectos de la biología de los organismos ha aumentado espectacularmente en los últimos años, hay aún importantes lagunas sobre cuestiones básicas que, quizás por parecer poco novedosas, se infravaloran. Sin embargo, la aplicación de nuevas técnicas permite no sólo responder a estas preguntas básicas, nada desdeñables, sino que permite esclarecer muchas otras cuestiones relacionadas con la inicial. En nuestro caso, al intentar esclarecer los patrones de distribución del Camachuelo Trompetero hemos obtenido información sobre el proceso de expansión de esta especie. Sabemos ahora no sólo los cambios estacionales en la distribución de la especie sino también algunos de los factores que explican los mismos. Conocemos más sobre el proceso de expansión del camachuelo, el origen de las aves que crían en la Península y, a una escala más amplia, sobre la estructura genética de las poblaciones del oeste del área de distribución. El patrón de movimientos entre poblaciones ibéricas reflejado por nuestros datos para esta especie podría ser también el de otras especies norteafricanas que se encuentren expandiéndose hacia el norte. Tales expansiones pueden volverse más comunes en el futuro dentro del actual escenario de cambio climático.

## Agradecimientos

Agradecemos a Juan Manrique, Germán López-Iborra y a José Manuel Martínez Maldonado su colaboración y sugerencias. Agradecemos a la Junta de Andalucía, al Alto Comisariado de Aguas, Bosques y Lucha contra la Desertificación de Marruecos, al Cabildo de Fuerteventura, y a A. Juárez (Coto Las Lomillas) los permisos otorgados para realizar nuestro trabajo. El Ministerio de Educación y Ciencia, a través de los proyectos REN2002-00169 y CGL 2005-01771 y las becas predoctorales, la Junta de Andalucía y la Unión Europea, a través de los fondos FEDER, financiaron estos estudios.

## Referencias

1. Barrientos, R., Kvist, L., Barbosa, A., Valera, F., López-Iborra, G.M. & Moreno, E. 2009. Colonization patterns and genetic structure of peripheral populations of the trumpeter finch (*Bucanetes githagineus*) from Northwest Africa, the Canary Islands and the Iberian Peninsula. *Journal of Biogeography*, 36: 210-219.

2. Barrientos, R., Valera, F., Barbosa, A., Carrillo, C.M. & Moreno, E. 2009. Plasticity of nest site selection in the trumpeter finch: a comparison between two different habitats. *Acta Oecologica*, 35: 499-506.
3. Carrillo, C., Barbosa, A., Valera, F., Barrientos, R. & Moreno, E. 2007. Northward expansion of a desert bird: effects of climate change? *Ibis*, 149: 166-169.
4. Carrillo, C., Moreno, E., Valera, F. & Barbosa, A. 2007. Seed selection by the Trumpeter finch, *Bucanetes githagineus*. What currency does this arid land species value? *Annales Zoologici Fennici*, 44: 377-386.
5. Castillo, C., Martín-González, E. & Coello, J.J. 2001. Small vertebrate taphonomy of La Cueva del Llano, a volcanic cave on Fuerteventura (Canary Islands, Spain). Palaeoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 166: 277-291.
6. Fernández-Ordóñez, J.C. & Pérez-Contreras, J. 2006. Situación del Camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus zedlitzii*) en la provincia de Granada (SE España). *Revista de Anillamiento*, 16-17: 71-72.
7. García, L. 1972. Primera nidificación verificada de *Rodopechys githaginea* en el suroeste de Europa. *Ardeola*, 16: 215-222.
8. Idaghdour, Y., Broderick, D., Korrida, A. & Chbel, F. 2004. Mitochondrial control region diversity of the houbara bustard *Chlamydotis undulata* complex and genetic structure along the Atlantic seaboard of North Africa. *Molecular Ecology*, 13: 43-54.
9. López-Iborra, G.M., Rodríguez-Jerez, M.A., Gómez-Picazo, J.A., Gómez-Ríos, J.A. & Zaragoza-Llenes, A. 2006. El Camachuelo Trompetero en la provincia de Alicante. *Las Aves en Alicante*. Anuario Ornitológico de Alicante 2001-2003. SEO-Alicante (Ed). SEO-Alicante, Alicante, España.
10. Manrique, J., Ballesteros, G., Barone, R. & López-Iborra, G. 2003. Camachuelo Trompetero *Bucanethes githagineus*. En: *Atlas de las aves reproductoras de España*. (R. Martí y J.C. del Moral, Eds.). DGCONA-SEO, Madrid, España.
11. Moreno, E., Carrillo, C.M., Valera, F., Barbosa, A., Benzal, J., García, L. & Barrientos, R. 2004. The resident condition of the Trumpeter finch re-examined by means of stable isotopes. International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds. Lérida, España, del 3 al 7 diciembre de 2004.

