

# Biometría, fenología y razón de sexos del Ruiseñor Bastardo *Cettia cetti* en carrizales del Valle del Tajo (España central)

A. VILLARÁN

**Biometry, phenology and sex ratio of Cetti's Warbler *Cettia cetti* in reedbeds of the Tagus Basin (central Spain)**

*Data were analysed from 228 ringing records and 66 recoveries of Cetti's Warbler *Cettia cetti* obtained in an area of reedbeds in central Spain. Biometrical measurements show clear sexual dimorphism, males being larger and heavier than females. Both wing-length and body weight show bimodal distributions. These data suggest that in central Spain, birds with wing-length greater than 59 mm or body mass heavier than 14 g can be reliably sexed as males. Similarly, birds with wing-length shorter than 57 mm or body mass lighter than 12 g can be sexed as females. The percentage of females increased in autumn and winter, suggesting that females carried out dispersal movements to this reedbed area after breeding. This is reflected in a decrease in mean population wing-length and body mass in autumn and winter. No significant differences were found in mean wing-length within either sex during the annual cycle. However, mean body mass in females varied through the year. Females were heavier in spring (during the breeding season) and lighter in autumn (during dispersal movements).*

**Key words:** Cetti's Warbler, *Cettia cetti*, biometry, phenology, sex ratio, central Spain.

Alfonso Villarán Adánez. Departamento de Biología y Geología. I.E.S. Marqués de Santillana. C/ Isla del Rey 5. 28770 Colmenar Viejo. Madrid.

e-mail: mg-sanvicente@recol.es

Rebut: 01.09.00; Acceptat: 15.02.01

## INTRODUCCIÓN

El Ruiseñor Bastardo *Cettia cetti* es una especie de amplia distribución en el suroeste de Europa (Geister & Ivanov 1997). En España cría en toda el área peninsular, así como en Mallorca y Menorca (Muñoz-Cobo 1997). En la provincia de Madrid es abundante en sotos y carrizales (SEO 1994). Pese a ser relativamente común en nuestro país y haberse anillado en cantidades importantes (Cantos & Gómez-Manzanares 1999), apenas hay datos sobre su biometría y su fenología y no se conoce nada sobre la razón de sexos durante la invernada en carrizales españoles.

Svensson (1996), refiriéndose a las poblaciones ibéricas, da unos valores, para sexar los machos, de longitud alar superiores a 57 mm, combinados con una masa corporal superior a 12,5 g y, para sexar las hembras, de alas inferiores a 58 mm y una masa corporal inferior a 12,5 g, pero apenas hay datos biométricos sobre las poblaciones del centro peninsular. Dado el grado de sedentarismo (Cantos 1992, Tellería et

al. 1999) y la reciente expansión de esta especie hacia el norte y este de su área de distribución (Bonham & Robertson 1975, Harvey 1977, Geister & Ivanov 1997), es probable que las diferencias entre poblaciones sean escasas, pero es necesario aportar datos sobre las poblaciones ibéricas que faciliten el sexado adecuado en nuestras latitudes. En el presente estudio se aportan datos sobre la biometría de la especie en el centro de España, así como sobre su fenología y sobre la razón de sexos a lo largo del ciclo anual, utilizando datos de anillamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado los datos correspondientes a 228 anillamientos y 66 recuperaciones registrados en el archivo del Grupo Ornitológico Horus. De cada ejemplar se anotó, siempre que fue posible, la medida de la longitud alar en milímetros, la masa corporal en gramos, el sexo, la edad y la fecha de captura. La longitud alar (con aproximación de 1 mm) se midió mediante el método de la cuerda

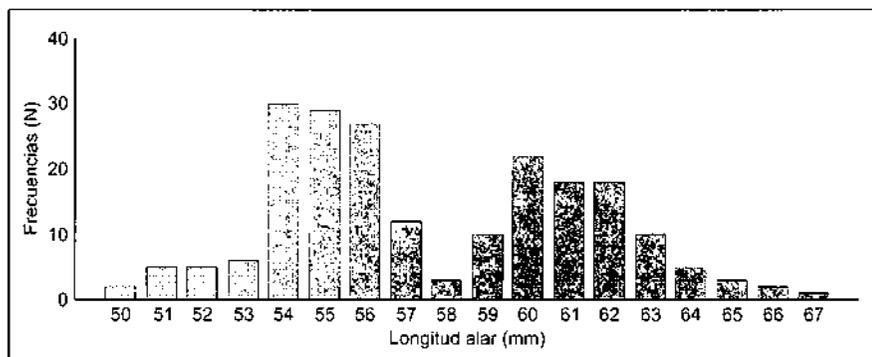


Figura 1. Distribución de frecuencias de las longitudes alares de los Ruiseñores Bastardos anillados en el valle del Tajo.

Figure 1. Frequency distribution of wing-length of the Cetti's Warblers ringed in the Tagus Basin.

| Trimestre | Machos    |      |    | Hembras   |      |    |       |      |    |
|-----------|-----------|------|----|-----------|------|----|-------|------|----|
|           | $\bar{X}$ | SE   | N  | $\bar{X}$ | SE   | N  |       |      |    |
| Enc-Mar   | 57,69     | 1,17 | 18 | 62,50     | 1,28 | 7  | 53,25 | 0,65 | 8  |
| Abr-Jun   | 58,91     | 1,18 | 11 | 61,43     | 0,57 | 7  | 54,50 | 1,19 | 4  |
| Jul-Sep   | 57,75     | 0,55 | 34 | 60,93     | 0,50 | 14 | 54,91 | 0,26 | 16 |
| Oct-Dic   | 55,92     | 0,39 | 71 | 60,82     | 0,87 | 14 | 54,21 | 0,25 | 43 |

Tabla 1. Evolución trimestral de la longitud alar media.

Table 1. Changes in mean wing-length over three month periods.

máxima (Svensson 1996). La masa corporal (con aproximación de 1 g) se midió utilizando un dinamómetro; ambas medidas fueron realizadas siempre por la misma persona. Los individuos se sexaron según el criterio seguido por Svensson (1996). Para analizar la relación entre longitud alar y masa corporal se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. En el análisis de las medidas sólo se utilizaron los datos correspondientes a las primeras capturas (las medidas de aves recapturadas no se utilizaron).

Las capturas y recapturas se realizaron entre los años 1982 y 1999 y la mayoría (159 anillamientos y todas las recapturas) corresponden a aves anilladas en el carrizal de Villamejor, Aranjuez, Madrid (39° 56' N, 3° 47' W). Los datos fenológicos utilizados corresponden a esta localidad y únicamente a la temporada 1985-1986, en la que el muestreo fue regular utilizando siempre el mismo número de redes (10) en los mismos lugares y con periodicidad semanal, desde agosto hasta mayo. Para reunir un número suficiente de datos se agrupó el número de capturas y recapturas por meses. En cuanto a la razón de sexos, medida como relación machos-hembras, se han tenido en cuenta todos los datos del carrizal de Villamejor, ya que la comparación se hizo por periodos mensuales y la capturabilidad de ambos sexos se consideró idéntica. Las comparaciones de medidas

a lo largo del ciclo anual y el análisis de recapturas también se realizaron teniendo en cuenta, únicamente, los datos de esta localidad.

La tasa de recuperación se obtuvo dividiendo el número de recapturas por el número de anillamientos.

## RESULTADOS

El análisis de la longitud alar muestra un claro carácter bimodal (Figura 1),

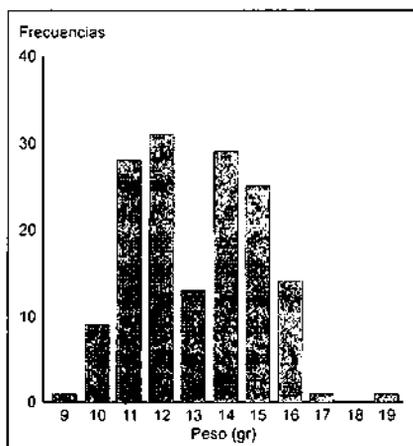


Figura 2. Distribución de frecuencias del peso de los Ruiseñores bastardos anillados en el valle del Tajo.

Figure 2. Frequency distribution of body mass of the Cetti's Warblers ringed in the Tago Basin.

| Trimestre | Total     |      |    | Machos    |      |    | Hembras   |      |    |
|-----------|-----------|------|----|-----------|------|----|-----------|------|----|
|           | $\bar{X}$ | SE   | N  | $\bar{X}$ | SE   | N  | $\bar{X}$ | SE   | N  |
| Ene-Mar   | 12,97     | 0,45 | 15 | 14,75     | 0,31 | 6  | 11,25     | 0,25 | 6  |
| Abr-Jun   | 13,81     | 0,61 | 8  | 15,38     | 0,24 | 4  | 12,25     | 0,25 | 4  |
| Jul-Sep   | 12,41     | 0,39 | 28 | 14,00     | 0,66 | 11 | 10,96     | 0,20 | 14 |
| Oct-Dic   | 12,20     | 0,22 | 46 | 14,61     | 0,26 | 9  | 11,55     | 0,15 | 31 |

Tabla 2. Evolución trimestral de los valores medios de la masa corporal.

Tabla 2. Changes in mean body mass over three-month periods.

de acuerdo con el dimorfismo manifestado por la especie (Williamson 1960, Sultana & Gauci 1973, Bibby & Thomas 1984, Svensson 1996). La media de los machos fue de  $\bar{X} = 61,33$  mm (SE = 0,20; rango 58-67 mm;  $n = 93$ ) y la de las hembras de  $\bar{X} = 54,70$  mm (SE = 0,15; rango 50-57 mm;  $n = 115$ ).

La media de la longitud alar sufrió variaciones a lo largo del ciclo anual (Tabla 1), encontrándose diferencias significativas entre los distintos trimestres naturales del año (ANOVA,  $F_{3,130} = 3,90$ ;  $P = 0,01$ ). Sin embargo, al considerar cada uno de los sexos por separado, esta medida no arrojó diferencias significativas a lo largo del año ( $F_{3,38} = 0,73$ ;  $P = 0,54$  para los machos y  $F_{3,67} = 2,0198$ ;  $P = 0,1195$  para las hembras).

Los valores de la masa corporal también reflejan una distribución bimodal (Figura 2), aunque menos acusada. Los machos presentaron valores más altos ( $\bar{X} = 14,68$  g; SE = 0,14; rango 10-19 g) que las hembras ( $\bar{X} = 11,74$  g; SE = 0,10; rango 9,5-14,5 g). Se encontró correlación positiva fuerte entre longitud alar y masa corporal ( $r = 0,73$ ;  $P < 0,0001$ ). Para los individuos no pesados se pudo obtener el peso mediante la ecuación de regresión  $\text{Peso} = -7,61 + (0,36 \cdot \text{longitud alar})$ , siendo  $r^2 = 0,535$ , aunque estos datos no se han tenido en cuenta en la gráfica correspondiente al peso (Figura 2) ni en los análisis del presente estudio.

Los valores de la masa corporal a lo largo del ciclo anual (Tabla 2), variaron significativamente en el caso de las hembras (ANOVA,  $F_{3,51} = 3,421$ ;  $P = 0,02$ ), pero no en el de los machos (ANOVA,  $F_{3,26} = 0,97$ ;  $P = 0,423$ ).

En cuanto al sex ratio según periodos mensuales, se encontraron diferencias significativas (Kruskal-Wallis,  $\chi^2_9 = 20,26$ ;  $P = 0,02$ ), de manera que la proporción

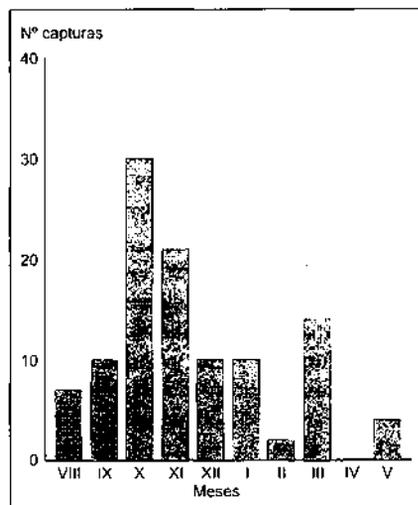


Figura 3. Fenología del Ruiseñor Bastardo en el carrizal de Villamejor (únicamente datos de 1985-86).

Figure 3. Phenology of Cetti's Warbler in the reedbed of Villamejor (only 1985-86 data).

| MES        | Total sexados (N) | % Machos | % Hembras |
|------------|-------------------|----------|-----------|
| Agosto     | 16                | 62,5     | 37,5      |
| Septiembre | 24                | 45,8     | 54,2      |
| Octubre    | 37                | 29,7     | 70,3      |
| Noviembre  | 19                | 36,8     | 63,2      |
| Diciembre  | 21                | 9,5      | 90,5      |
| Enero      | 18                | 44,4     | 55,6      |
| Febrero    | 10                | 40,0     | 60,0      |
| Marzo      | 8                 | 62,5     | 37,5      |
| Abril      | 8                 | 62,5     | 37,5      |
| Mayo       | 12                | 66,7     | 33,3      |

Tabla 3. Variación mensual del sex ratio.

*Table 3. Monthly variation in sex ratio.*

de machos fue mayor en primavera y mínima durante la invernada (Tabla 3).

La especie permanece todo el ciclo anual en la zona, aunque se registran aportes importantes en los meses de octubre y noviembre (Figura 3).

El número de aves recapturadas fue de 38 (aunque contabilizando las recapturas múltiples de un mismo individuo, se alcanzaron un total de 66 recapturas). Tres de las 38 aves recapturadas no pudieron sexarse. No se encontraron dife-

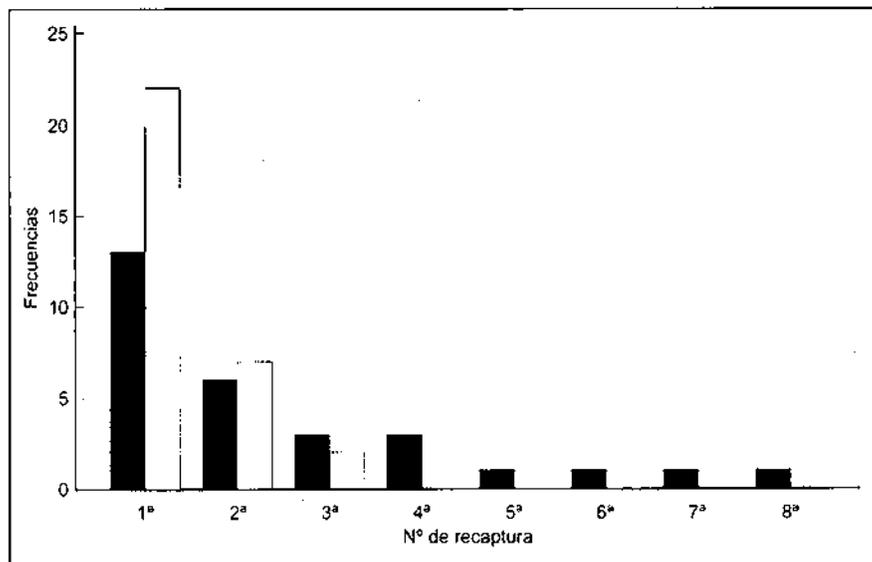


Figura 4. Número de recapturas sencillas y múltiples según sexos. En el eje de las X se representa el número de recaptura de un mismo ejemplar. Barras negras: machos; barras blancas: hembras.

*Figure 4. Number of single and multiple recaptures by sex. X-axis represents the number of recaptures of the same individual. Black bars: males; white bars: females.*

|            | Ene-Mar | Abr-jun | Jul-Sep | Oct-Dic |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| Anilladas  | 24      | 11      | 37      | 87      |
| Recapturas | 24      | 9       | 11      | 22      |

Tabla 4. Número de anillamientos y recapturas en cada trimestre, considerando el total de años de estudio (1982-1993).

Table 4. Number of ringings and recaptures by three-month periods (all years of study 1982-1993).

rencias significativas en el número de recapturas según sexos (22 hembras recapturadas de 71 anilladas por 13 machos recapturados de 42 anillados;  $\chi^2_1 = 0,00001$ ;  $P = 0,997$ ); en ambos casos la tasa de recuperación fue del 30,9%. Los ejemplares recapturados más de una vez, lo fueron de ambos sexos, si bien los machos fueron vueltos a recapturar, en general, más veces que las hembras (Figura 4).

El número de recapturas (considerando los controles múltiples de un mismo individuo), difirió significativamente según trimestres del año (Tabla 4), de manera que al final del invierno y durante la primavera se registraron más recuperaciones que en otoño y principio de invierno ( $\chi^2_3 = 17,614$ ;  $P < 0,001$ ). Al considerar el intervalo entre anillamiento y primera recaptura, no se encontraron diferencias significativas entre sexos ( $t = 0,12$ ;  $P = 0,91$ ), siendo la media para los machos de 172 días ( $ES = 92,55$ ;  $n = 13$ ) y para las hembras de 160 días ( $ES = 52,90$ ;  $n = 22$ ).

No hubo diferencias entre los distintos años en los que se anilló (Tabla 5), al considerar el número de recuperaciones ( $\chi^2_6 = 1,031$ ;  $P = 0,97$ ).

## DISCUSIÓN

En el caso de las poblaciones centro-ibéricas, las medidas coinciden, básicamente, con las obtenidas por Svensson (1996), si bien con ligeros matices. Por lo que se refiere a la medida del ala, puede deducirse que las aves de las poblaciones del centro de España con medidas por encima de 59 mm pueden sexarse como machos, mientras que por debajo de 57 mm deberían sexarse como hembras (Figura 1). En cuanto a la masa corporal, podría ser de ayuda para sexar individuos situados en el límite de la medida alar (entre 57 mm y 59 mm), de forma que individuos por encima de 14 g serían machos y por debajo de 12,5 g, hembras (Figura 2). No obstante estos valores serían cuestionables durante la época de reproducción, en la

|            | 82/83 | 83/84 | 84/85 | 85/86 | 88/89 | 89/90 | 92/93 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anilladas  | 6     | 22    | 15    | 68    | 34    | 3     | 2     |
| Recapturas | 2     | 9     | 8     | 27    | 14    | 1     | 0     |

Tabla 5. Número de anillamientos y recapturas de Ruiseñores Bastardos en cada uno de los años de estudio.

Table 5. Number of Cetti's Warbler ringed and retrapped in each year of study.

que las hembras a punto de poner pueden presentar pesos mayores.

La media alar, en conjunto, varía a lo largo del año, aunque, por separado, para cada uno de los dos sexos, las diferencias no son significativas (Tabla 1). Este hecho indica que los aportes que recibe la zona en el último trimestre del año, especialmente en octubre y noviembre (Figura 3), en el que se registran los valores más bajos, están constituidos fundamentalmente por hembras (de alas más cortas), confirmando lo apuntado por Bibby & Thomas (1984) y Cantos (1992). Este hecho se refleja en la razón de sexos que pasa a ser netamente favorable a las hembras (Tabla 3).

Las diferencias de masa corporal (Tabla 2) encontradas en las hembras a lo largo del año están relacionadas con la fase anterior a la puesta (pesos máximos en primavera) y con los movimientos de aves durante el período de dispersión (mínimos en los meses correspondientes al período de migración postnupcial de otras especies). Estos movimientos, junto al proceso de muda (Bibby & Green 1983), parecen implicar un gasto energético reflejado en el descenso del peso medio, no imputable a una hipotética escasez de recursos tróficos, pues en esa época abundan insectos y frutos y la especie aumenta en este período el consumo de estos últimos (Molina *et al.* 1998).

La llegada de hembras en el otoño (Figura 3) implica un sex-ratio durante la invernada favorable a éstas (Tabla 3), alcanzando valores muy elevados (90.5% en diciembre y una relación hembras/machos de 3:1 en el conjunto de la invernada) en consonancia con lo apuntado por Julien (1990) para el Delta del Ebro durante el paso postnupcial. Esta especie se considera, fundamentalmente, sedentaria (Tellería *et al.* 1999), pero en inviernos especialmente fríos sus po-

blaciones se ven afectadas (Simms 1985, Nicolau-Guillaumet 1994) y experimentan movimientos hacia el sur (sobre todo de hembras y jóvenes) si las condiciones son especialmente duras (Geister & Ivanov 1997). El menor tamaño de las hembras las convierte en más vulnerables ante condiciones meteorológicas desfavorables, por lo que los movimientos hacia las zonas palustres, de microclima más favorable, estarían justificados por el dimorfismo sexual. En España existen pocas recuperaciones extranjeras (Cantos 1992), dado su carácter marcadamente sedentario, pero la dispersión juvenil realizada en septiembre y octubre (Bibby & Thomas 1984, Simms 1985) lleva a muchos individuos, fundamentalmente hembras, a establecerse en áreas palustres de las que parten para ocupar sus nuevos territorios en el mes de marzo (Cantos 1992). Los movimientos de hembras y jóvenes hacia sectores de clima más suave durante el otoño y el invierno hacen que la especie aparezca en estas épocas en lugares en los que no se encuentra durante el verano (Navarro-Medina 1972, Paracuellos 1996) y son los responsables de la recolonización y recuperación numérica de la especie tras inviernos rigurosos (Cantos 1992). Los machos parecen permanecer más en la zona de estudio, tal como lo atestiguan las recuperaciones repetidas de varios de ellos (Figura 4), aunque también hay aportes durante el paso postnupcial, pero en menor medida que en el caso de las hembras.

La tasa de recuperación es similar en ambos sexos; por otro lado, hay muchas menos recuperaciones, en conjunto, en la época de paso o dispersión (Tabla 4), lo que parece indicar que las aves que acuden a la zona a pasar el invierno son mayoritariamente jóvenes o hembras que no repiten en inviernos posteriores, nomadeando a otros carrizales incluso

dentro del mismo invierno. El hecho de que la tasa de recuperación sea prácticamente idéntica de una temporada a otra (Tabla 5), indica que el comportamiento de la especie es regular y que los movimientos se producen de forma similar todos los años, con variaciones, posiblemente, sólo en años de condiciones meteorológicas desfavorables. •

## AGRADECIMIENTOS

A Benito Alonso, Juan Pascual, Juan Domínguez, Cristóbal Medina, Ángel Baltonás y Gloria San Vicente, compañeros del Grupo HORUS. Diego Gil y José A. Hódar aportaron valiosas y estimulantes sugerencias para mejorar el manuscrito original. A Jordi Domènech por sus atinados comentarios y por su infinita paciencia.

## RESUM

*Biometria, fenologia i sex ratio del Rossinyol Bord Cettia cetti en un canyissar de la vall del Tajo (centre d'Espanya)*

S'analitzen les dades de 228 anellaments i 66 autocontrols de Rossinyol Bord Cettia cetti obtinguts en un canyissar del centre d'Espanya. Les mesures biomètriques mostraren un clar dimorfisme sexual, i els mascles foren més grans i varen tenir una major massa corporal que les femelles. Tant la mida de l'ala com la massa corporal varen mostrar una distribució bimodal. Aquestes dades suggereixen que al centre d'Espanya els ocells amb una longitud alar major de 59 mm o una massa corporal major de 14 g poden ser sexats amb fiabilitat com a mascles. Així mateix, els ocells amb una ala més curta de 57 mm o una massa corporal inferior a 12 g, poden ser sexats com a femelles. El percentatge de femelles augmenta a la tardor i a l'hivern, cosa que

suggereix que les femelles efectuen moviments dispersius cap a aquesta zona després de la reproducció. Això es reflecteix en una davallada tant en la mitjana de la mida de l'ala com en el valor de la massa corporal de la població durant la tardor i l'hivern. No es van trobar diferències significatives en la mitjana de la mida de l'ala per a cada grup de sexe al llarg del cicle anual. No obstant això, la massa corporal de les femelles va variar al llarg de l'any, amb uns valors més alts a la primavera (durant l'època de cria) i inferiors a la tardor (durant els moviments de dispersió).

## BIBLIOGRAFÍA

BIBBY, C.J. & GREEN, R.E. 1983. Food and fattening of migrating warblers in some French marshlands. *Ring. & Migr.* 4: 175-184.

BIBBY, C.J. & THOMAS, D.K. 1984. Sexual dimorphism in size, moult and movements of Cetti's Warbler *Cettia cetti*. *Bird Study* 31: 28-34.

BONHAM, P.F. & ROBERTSON, J.C.M. 1975. The spread of the Cetti's Warbler in north-west Europe. *British Birds* 68: 393-408.

CANTOS, F.J. 1992. Migración e invernada de la familia Sylviidae (Orden Passeriformes, Clase Aves) en la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense.

CANTOS, F.J. & GÓMEZ-MANZANEQUE, A. 1999. Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1998. *Ecología* 13: 311-457.

GEISTER, I. & IVANOV, B. 1997. Cetti's Warbler. In Hagemeyer, W.J.M. & Blair, M.J.(eds) *The EBCC Atlas of*

*European Breeding Birds*. p. 555. London: Poyser.

HARVEY, W.G. 1977. Cetti's Warblers in east Kent in 1975. *Brit. Birds* 70: 89-96.

JULIEN, A. 1990. La migració del Rossinyol Bastard (*Cettia cetti*) al delta de l'Ebre. *Annals del CEEM* 2: 174-176.

MOLINA, J., HÓDAR, J.A. & CARMACHO, I. 1998. Diet of Cetti's Warbler *Cettia cetti* (Temminck, 1820) in a locality of southern Spain. *Ardeola* 45: 217-220.

MUÑOZ-COBO, J. 1997. Ruiseñor Bastardo. In Purroy, F. (ed.): *Atlas de las aves de España 1975-1995*. p. 390-391. Barcelona: Lynx.

NAVARRO-MEDINA, J.D. 1972. Panorámica ornitológica de los embalses de El Hondo (Alicante). *Ardeola* 16: 228-239.

NICOLAU-GUILLAUMET, P. 1994. Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*. In Yeatman-Berthelot, D. & Jarry, G. (eds.): *Nouvel Atlas des Oiseaux Nicheurs de*

*France 1985-1989*. p. 536-537. Paris: Société Ornithologique de France.

PARACUELLOS, M. 1996. Dinámica anual de la comunidad de Paseriformes en carrizales costeros del sudeste ibérico. *Doñana Acta Vertebrata* 23: 33-44.

S.E.O. (ed.). 1994. *Atlas de las aves nidificantes en Madrid*. Madrid: Agencia de Medio Ambiente.

SIMMS, E. 1985. *British Warblers*. London: Collins.

SULTANA, J. & GAUCI, C. 1973. The Cetti's Warbler *Cettia cetti* in Malta. *Il-Merill* 12: 7-9.

SVENSSON, L. 1996. *Guía para la identificación de los Passeriformes Europeos*. Madrid: Sociedad Española de Ornitología.

TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M. 1999. *Aves Ibéricas II. Paseriformes*. Madrid: Reyero.

WILLIAMSON, K. 1960. *Identification for Ringers no. 1. BTO Guide 7*. Tring: BTO.