

Efecto de la posición geográfica en la distribución, estructura de la población y condición física del escribano palustre durante el periodo de invernada en la península Ibérica



Detalle de la cabeza de una hembra de escribano palustre.

© Juan Arizaga

Juan Arizaga¹, *et al*.*

¹ Departamento de Ornitología / Urdaibai Bird Center, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, E-20014 Donostia-San Sebastián.

* Resto de autores, véase al final del artículo.

** Autor para correspondencia: jarizaga@aranzadi-zientziak.org

INTRODUCCIÓN

El escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) es un passeriforme granívoro ampliamente distribuido en todo el Paleártico (Cramp y Perrins, 1994). Cría desde el oeste de Europa (Portugal), hasta Asia oriental. Se acepta la existencia de nueve subespecies en Europa (Cramp y Perrins, 1994),

tres de las cuales son observadas en la península Ibérica (en adelante, la Península): *E. s. witherbyi*, como subespecie sedentaria, cuya área de nidificación se circunscribe al este peninsular (principalmente cuenca del Ebro, así a como los humedales manchegos y levantinos) y las Baleares (Atienza y Copete, 2003; Atienza, 2006); *E. s. lusitanica*, sedentario, cría en el noroeste peninsular (Atienza y

Copete, 2003; Atienza, 2006); y *E. s. schoeniclus*, presente solo en paso y como invernante (Villarán, 1999), cría desde Francia hasta Asia oriental.

La Península es una de las regiones más importantes para la invernada del escribano palustre en Europa (Cramp y Perrins, 1994; Tellería *et al.*, 1999). En lo concerniente a los escribanos que, provenientes de otras zonas de Europa, invernán en la Península, su origen y patrón fenológico es bien conocido (Villarán, 1999). Asimismo, también se conocen determinados aspectos de la dinámica y estructura poblacional (Villarán y Pascual, 2003b; 2003a; Mezquida y Villarán, 2006; Arizaga *et al.*, 2011).

Por el contrario, apenas se sabe cuáles son los factores que determinan la distribución de individuos a escala peninsular, así como el reparto proporcional según sexos o edades (Schmitz y Steiner, 2006). Concretamente, aunque se ha apuntado la existencia de segregación diferencial según sexos, de tal modo que, a escala peninsular, el área de invernada de los machos se sitúa al norte y este de las hembras (Villarán, 1999), estudios llevados a cabo en Italia demostraron que la estructura de los dormideros, en cuanto a ratios de sexo, podría variar mucho a escala regional (Rubolini *et al.*, 2000). Aunque esta discrepancia a escala regional no necesariamente pone en entredicho los resultados a gran escala, sí lo hace para los estudios llevados a cabo a nivel local o regional, a partir de los cuales se quiere llegar a conclusiones a gran escala.

Para paliar la falta de datos en este ámbito se desarrolló un proyecto de anillamiento a nivel peninsular, durante



el período invernal. En particular, el objetivo ha sido el de establecer hasta qué punto (1) la abundancia, (2) la segregación diferencial según sexos y edades y (3) el estado corporal lo determinan la posición geográfica (latitud y longitud).

Detalle de la cabeza de un macho de escribano palustre.
© Juan Arizaga

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente estudio se ha llevado cabo en 38 estaciones de la Península (figura 1), mayoritariamente carrizales *Phragmites* spp. (tabla 1). En el área de muestreo de cada uno de los puntos se describió la presencia de lámina de agua, altura y superficie de carrizal, presencia (si fuera el caso) de otro tipo de vegetación, tipo de zona húmeda y usos del suelo del entorno del humedal (véase para más detalles la tabla 1). Dejando al margen dos marismas costeras con influencia mareal, ambas en la costa vasca (GAUT-BI, HOND-GK), en el 71,1% de estaciones

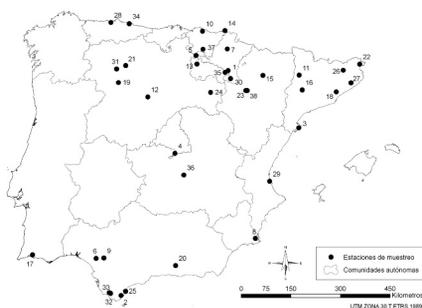


Figura 1

Localización de las estaciones que participaron en el anillamiento de escribanos palustres durante el periodo invernal. La numeración de cada una de las estaciones se corresponde a la especificada en la tabla 1.

Tabla 1

Características de las estaciones incluidas en el estudio. Abreviaturas: AGUA: superficie inundada, en porcentaje; ALTU: altura de la vegetación, en metros; SUCA: superficie de carrizal, en porcentaje; OTRO: cobertura dominante en la zona de muestreo no cubierta de carrizal (1: enea; 2: juncal u otro tipo de macrófitos; 3: herbazal, >20 cm de altura; 4: pastizal, <20 cm de altura; 5: arbustos y/o arbolado; 6: limo; 7: agua); TIPO: tipo de zona húmeda (1: marismas/estuario; 2: carrizal de interior en laguna endorreica, llanura o fluvial; 3: laguna costera/litoral); USOS: usos alrededor del dormidero (1: arbolado/forestal; 2: dehesa; 3: herbazal, incluido paisaje de campiña; 4: cultivos de inundación/riegos, incluidos arrozales; 5: cultivos de secano; 6: maíz; 7: mosaico).

N.º	Código	Coord.	Responsable	Agua	Altu	Suca	Otro	Tipo	Usos
1	ALFA-RI	42° 13' N 01° 50' O	Ó. Gutiérrez	< 25	< 2	75-99	1	2	7
2	ALGE-CA	36° 10' N 05° 26' O	J. M. González	100	< 2	< 25	5	3	4
3	AMPO-TA	40° 40' N 00° 47' E	P. Josa	< 25	> 2	25-50	5	3	4
4	ARAN-MA	40° 02' N 03° 39' O	Alfredo H. Ortega	0	> 2	100	No	2	6
5	ARMI-AL	42° 41' N 02° 54' O	G. Belamendia	0	> 2	50-75	2	2	5
6	AZNA-SE	37° 09' N 06° 19' O	J. L. Arroyo	< 25	> 2	75-99	7	3	3
7	BIZA-NA	42° 51' N 01° 44' O	I. López	< 25	> 2	75-99	5	2	5
8	CART-MU	37° 43' N 00° 52' O	Á. Sallent	< 25	> 2	50-75	4	1	4
9	CORI-SE	37° 10' N 06° 03' O	J. M. Romero-Hiraldó	25-50	> 2	25-50	2	1	4
10	GAUT-BI	43° 35' N 02° 39' O	E. Unamuno	Intermareal	< 2	75-99	2	1	3
11	GUAR-LL	42° 05' N 00° 53' E	P. Martínez	< 25	> 2	100	No	2	1
12	HERR-VA	41° 33' N 04° 39' O	R. González	0	> 2	< 25	3	2	5
13	HERV-RI	42° 27' N 02° 52' O	L. Roncero	25-50	< 2	50-75	4	2	5
14	HOND-GK	43° 21' N 01° 49' O	J. I. Jauregi	Intermareal	> 2	100	No	1	3
15	HUES-HU	42° 07' N 00° 27' O	M. Pena	< 25	> 2	< 25	1	2	5
16	IVAR-LL	41° 41' N 00° 58' E	G. Bota	0	> 2	100	No	2	4
17	LAGO-FA	37° 10' N 08° 29' O	T. Valkenburg	75-99	> 2	75-99	2	2	4
18	LLIÇ-BA	41° 35' N 02° 12' E	J. C. Fernández-Ordóñez	25-50	> 2	50-75	1	2	3
19	MILE-ZM	41° 55' N 05° 44' O	D. Miguélez	50-75	< 2	75-99	2	2	6
20	PADU-GR	37° 00' N 03° 36' O	J. M. Rivas	0	> 2	100	No	2	3
21	PAJA-LE	42° 23' N 05° 29' O	D. Miguélez	< 25	< 2	50-75	4	2	5
22	PALA-GI	42° 17' N 03° 07' E	O. Clarabuch	75-99	> 2	75-99	2	2	3
23	PINS-ZA	41° 43' N 01° 05' O	E. Escudero	0	> 2	100	No	2	7
24	RABA-SO	41° 41' N 02° 22' O	V. Salvador	25-50	> 2	0	2	2	5
25	SANR-CA	36° 17' N 05° 17' O	J. L. Garzón	0	> 2	50-75	2	1	2
26	SANT-GI	42° 09' N 02° 30' E	O. Clarabuch	100	< 2	50-75	2	2	1
27	SILS-GI	41° 48' N 02° 45' E	A. Casals	25-50	> 2	50-75	3	2	6
28	SOTO-AS	43° 32' N 06° 05' O	J. V. González	25-50	> 2	100	No	2	3
29	SUEC-VA	39° 15' N 00° 19' O	P. Vera	< 25	> 2	75-99	4	3	4
30	TUDE-NA	42° 03' N 01° 38' O	I. López	< 25	> 2	100	No	2	7
31	VALD-LE	42° 17' N 05° 49' O	D. Miguélez	50-75	> 2	75-99	2	2	6
32	VEJ1-CA	36° 13' N 05° 47' O	C. A. Torralvo	< 25	< 2	50-75	1	2	4
33	VEJ2-CA	36° 14' N 05° 50' O	A. Onrubia	0	> 2	75-99	7	2	4
34	VILL-AS	43° 31' N 05° 24' O	J. V. González	50-75	> 2	75-99	2	3	3
35	VILL-NA	42° 16' N 01° 43' O	A. Crespo	50-75	> 2	50-75	2	2	7
36	VILL-TO	39° 27' N 03° 20' O	J. L. Hernández	< 25	> 2	75-99	2	2	5
37	VITO-AL	42° 51' N 02° 38' O	G. A. Txepetxa	< 25	> 2	50-75	2	2	7
38	ZARA-ZA	41° 43' N 01° 02' O	E. Escudero	0	> 2	100	1	2	7

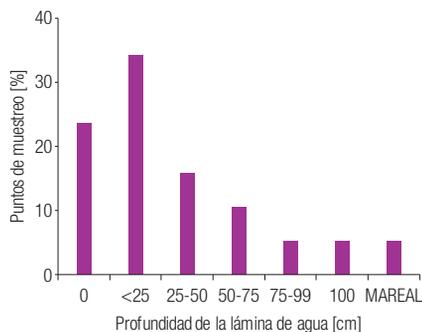


Figura 2

Frecuencia de la distribución de estaciones en relación a la profundidad media de la lámina de agua en el sustrato donde se llevó a cabo el muestreo.

hubo lámina de agua en el sustrato de muestreo (figura 2). Por otro lado, en 30 estaciones (79,0%) la altura del carrizal fue superior a 2 m. Solo en un caso (RABA-SO) no hubo carrizal, siendo mayoritarias las estaciones en las que el carrizal cubrió más del 50% de la superficie junto al punto de muestreo (figura 3). La mayoría de estaciones (73,7%) se ubicaron en carrizales de interior, estando el resto en la costa (26,3%). En cuanto a vegetación asociada, cabe destacar los juncuales, presentes en un 36,8% de las estaciones (figura 4). Finalmente, en cuanto a usos en los alrededores del punto de muestreo, no hubo particular dominancia de unos frente a otros aunque fueron raros entornos de arbolado y dehesa (figura 5).

El periodo de estudio se concentró en la invernada (Villarán, 1999), concretamente se inició el 15/12/2011 y finalizó el 31/01/2012. En este periodo se procuró llevar a cabo un mínimo de tres muestreos en cada una de las estaciones, si bien el número de estos varió de 2 a 11 (tabla 2). Salvo excepciones (tabla 2), el número (y posición) de redes no varió durante el estudio. Se utilizaron entre 21 y 138 m lineales de redes en total (tabla 2). El muestreo por día se prolongó durante un periodo de dos horas antes del ocaso, hasta la total ausencia de luz una vez puesto el sol. En ningún caso se empujó o forzó el movimiento de aves hacia las redes. Los escribanos se anillaron

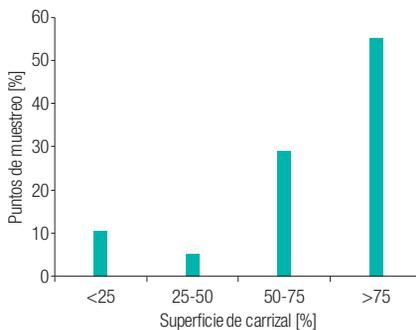


Figura 3

Frecuencia de la distribución de estaciones en relación a la superficie relativa de carrizal en el área de muestreo.



Figura 4

Frecuencia de distribución de estaciones según tipos de vegetación dominante asociada al carrizal en el área de muestreo. Abreviaciones: JUNC, juncuales; ENEA, enea; PAST, pastizales (hierba < 20 cm de altura); ARBU, arbustos y arbolado; HERB, herbazales (hierba > 20 cm de altura); AGUA, agua.

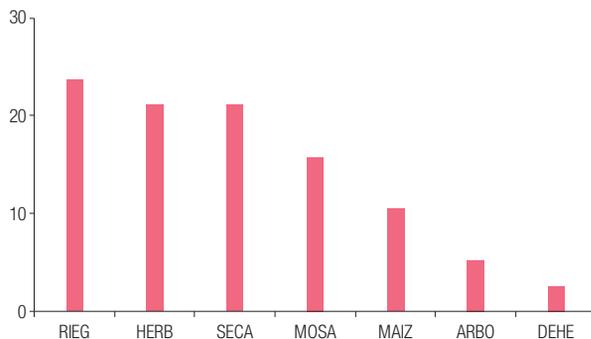


Figura 5

Frecuencia de distribución de estaciones en relación a los usos del suelo en torno a las mismas. Abreviaciones: RIEG, riegos, incluidos arrozales; HERB, herbazales y pastizales, incluido paisaje de campiña; SECA, cultivos de secano; MOSA, mosaico; MAIZ, maizales; ARBO, arbolado forestal; DEHE, dehesa.

Tabla 2

Esfuerzo de muestreo y número de capturas de escribanos palustres. El número de capturas estándar está referenciado a número de aves capturadas/100 m de red y día. Grupos sociales: M, machos; H, hembras; Ad, adultos; Jv, jóvenes. La diferencia entre el número de capturas absoluto y la suma en el número de capturas de individuos de edad y sexo determinados se debe a individuos de edad y/o sexo desconocidos.

Código	Días muestreo	Metros	Capturas (estándar)	Capturas (absoluto)	MAd	MJv	HAd	HJv
ALFA-RI	3	72	18,5	38	17	6	12	3
ALGE-CA	4	54	49,5	91	0	6	16	69
AMPO-TA	7	132	7,5	69	9	18	6	36
ARAN-MA	3	90	0,4	1	0	0	1	0
ARMI-AL	3	36	36,1	35	5	13	3	14
AZNA-SE	3	21-33	333,3	224	16	25	36	147
BIZA-NA	3	24-138	0,0	0	0	0	0	0
CART-MU	3	30-48	6,0	8	0	0	2	6
CORI-SE	6	84	7,7	35	1	8	6	19
GAUT-BI	4	144	4,3	23	2	5	1	15
GUAR-LL	3	60	0,0	0	0	0	0	0
HERR-VA	3	60	5,0	9	2	2	0	5
HERV-RI	3	60	57,8	97	23	22	23	29
HOND-GK	4	84	< 0,1	1	0	1	0	0
HUES-HU	3	27	24,7	20	2	9	0	9
IVAR-LL	3	96	17,4	50	9	15	15	11
LAGO-FA	4	100	7,5	30	5	6	5	14
LLIÇ-BA	3	48	41,7	60	3	20	7	30
MILE-ZM	4	48	34,4	65	4	4	28	28
PADU-GR	3	72	4,6	10	0	1	1	8
PAJA-LE	3	96	25,3	71	13	14	24	16
PALA-GI	3	108	65,7	209	45	66	26	72
PINS-ZA	4	54	70,4	146	32	23	41	50
RABA-SO	2	54	1,9	2	0	2	0	0
SANR-CA	5	84	5,7	22	1	2	7	12
SANT-GI	3	48	38,2	54	10	13	12	19
SILS-GI	3	96	27,8	80	18	27	6	23
SOTO-AS	2	108	0,0	0	0	0	0	0
SUEC-VA	4	90	15,3	54	4	5	21	24
TUDE-NA	2	24-60	14,6	7	3	2	1	1
VALD-LE	5	72	15,6	54	17	4	20	11
VEJ1-CA	4	48-72	24,3	61	2	9	13	33
VEJ2-CA	7	72	10,1	49	5	11	7	25
VILL-AS	4	108	12,0	44	0	9	12	20
VILL-NA	2	96	15,6	30	9	6	11	4
VILL-TO	3	120	0,6	2	0	1	0	1
VITO-AL	11	48	2,8	14	3	4	3	2
ZARA-ZA	4	54	43,1	92	8	8	17	59

tras ser capturados (o se leyó la anilla si eran recapturas) y se determinó su edad (jóvenes o adultos, edades EURING tres o cuatro si fueron capturados en 2011, o cinco o seis si fueron capturados en 2012) y su sexo, siempre que fue posible. Además, se midió la longitud del ala y de la P3 (tercera primaria, numerada descendentemente), así como su peso. Tras

la toma de medidas, las aves se liberaron en el punto de anillamiento.

Análisis de datos

Para determinar si hubo asociación entre las características del humedal y su posición geográfica

se empleó un Análisis Canónico de Correspondencias (CCA), con la posición geográfica (latitud y longitud) como variable de gradiente ambiental y las siguientes variables de respuesta (binarias –sí/no–): (1) agua en el sustrato, (2) carrizal de altura superior a 2 m (se miró si en conjunto el carrizal en el área de muestreo superaba o no los 2 m de altura), (3) superficie de carrizal superior al 50% en el área de muestreo, (4) área de muestreo en marismas o estuario, (5) área de muestreo en carrizal de interior en laguna endorreica, llanura o fluvial; (6) área de muestreo en laguna costera/litoral; (7) usos alrededor del dormidero: arbolado, forestal o dehesa; (8) usos alrededor del dormidero: herbazal, incluido paisaje de campiña; (9) usos alrededor del dormidero: cultivos de inundación/riegos, incluidos arrozales y maizales; (10) usos alrededor del dormidero: cultivos de secano; (11) usos alrededor del dormidero: mosaico.

El número de capturas de cada una de las estaciones se transformó en un índice de capturas, referido a número de capturas/100 m/d. En este análisis, en consecuencia, cada ejemplar fue considerado una vez por día, independientemente de si era una primera captura o recaptura. Esta variable, no obstante, no se ajustó al patrón de distribución normal (test de K-S: $Z = 1,891$; $p = 0,002$). Por ello se hizo una transformación logarítmica. Para determinar si el índice de capturas [$\log(\text{capturas}/100 \text{ m/d})$] varió según la posición geográfica (latitud y longitud) a escala peninsular empleamos una regresión lineal. Los residuales de la regresión sí se ajustaron a la distribución normal (test de K-S: $Z = 0,593$; $p = 0,874$).

Adicionalmente, y con el fin de detectar posibles regiones de concentración de escribanos, se desarrolló un mapa de densidades utilizando ArcMap 9.3. Mediante el algoritmo “Inverse Distance Weighted” se interpolaron los resultados que se obtuvieron de cada

una de las estaciones (cap/100 m/d). Para evitar sesgos en regiones para las que no hubo estaciones solo consideramos un búfer de 200 km alrededor de cada estación.

Para determinar si la proporción de clases de edad y sexo se ajustó o no a un patrón de distribución 1:1, se empleó un test de bondad de ajuste mediante la prueba de chi-cuadrado. Asimismo, empleamos una regresión lineal con la posición geográfica como variable predictiva con el fin de determinar si la proporción de edades y sexos varió geográficamente. Para ello se utilizaron solo las estaciones con ≥ 10 capturas. En este caso cada ejemplar se tuvo en cuenta una vez, con el fin de evitar repeticiones.



Para determinar si la condición corporal varió según la posición geográfica, llevamos a cabo un Modelo Lineal Generalizado con el peso como variable dependiente, la edad y sexo como factores y la longitud de P3 (empleada aquí como estima del tamaño corporal) (Grattarola *et al.*, 1999; Schaub *et al.*, 2008) y la posición geográfica como covariables. Aunque la longitud de P3 varía según el hábito migratorio con independencia del tamaño corporal (Copete *et al.*, 1999), nosotros solo trabajamos con individuos de la subespecie *E. s. schoeniclus*, migratoria, por lo que,

Laguna de Badina de Escudera (Navarra), un carrizal del valle del Ebro rodeado de tierras de cultivo que alberga una población importante de escribanos palustres invernantes.

© Juan Arizaga

en teoría, el efecto del hábito migratorio en la longitud de P3, si existe y varía también entre poblaciones migratorias (Förschler y Bairlein, 2010; Arizaga y Barba, 2011), podría ser mínimo. Además, puesto que en invierno es muy habitual que el peso de aves passeriformes esté condicionado por las temperaturas (Jenni y Jenni-Eirmann, 1987; Polo y Carrascal, 1997; Gosler, 2002; Lilliendahl, 2002), también se incluyó esta variable como covariable. Para ello, mediante un GIS (Ninyerola *et al.*, 2005) se obtuvo el valor medio de temperatura durante el periodo de estudio justo en el punto de muestreo. Estos valores fueron tomados del *Atlas Climático Digital de España* (Ninyerola *et al.*, 2005). En este análisis cada ejemplar se tuvo en cuenta una sola vez (primera captura), con el fin de evitar replicaciones.

Se empleó el programa SPSS 18.0 para los análisis estadísticos. El valor medio se da \pm error estándar (SE).

RESULTADOS

Observamos la ausencia de asociación entre las características del punto de muestreo (existencia de lámina de agua en el sustrato, superficie relativa de

carrizal, tipo de zona húmeda y usos del suelo del área periférica de la zona de muestreo) y la posición geográfica. En particular, los autovalores que se obtuvieron para los ejes 1 y 2 resultaron no significativos (Traza de Pilai: 0,028; $p = 0,733$; figura 6). Por tanto, el efecto de la posición geográfica en la abundancia, estructura o estado corporal no debe considerarse influenciado por el entorno de los dormideros.

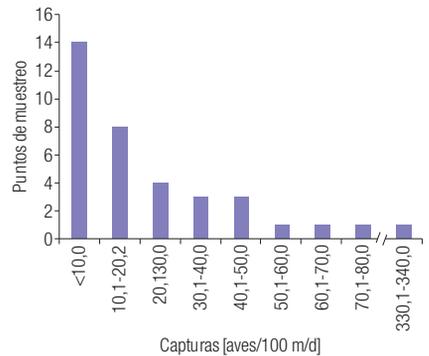


Figura 7
Frecuencia de distribución de capturas en 38 puntos de muestreo.

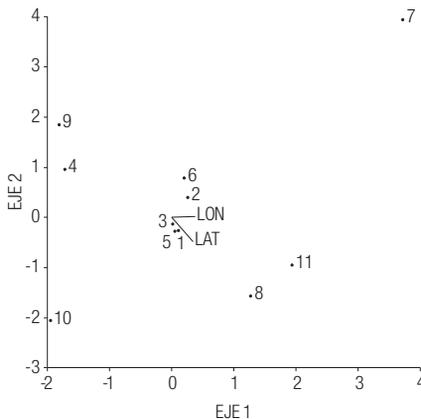
Abundancia

A lo largo de todo el periodo de estudio, se capturaron en conjunto 1.857 individuos diferentes, además de 95 autorecapturas de aves marcadas durante el periodo de estudio. Se obtuvo un número de capturas (estandarizadas) promedio de $27,5 \pm 8,8$ aves/día/100 m, si bien este varió desde cero hasta 333,3 aves/día/100 m (figura 7). En tres puntos de muestreo (BIZA-NA, GUAR-LL, SOTO-AS) no hubo capturas (tabla 2). El índice de capturas estandarizadas no varió según la posición geográfica ($r^2 = 0,044$; $F_{2,37} = 0,799$, $p = 0,458$).

La abundancia de escribanos tendió a alcanzar máximos en el entorno de Doñana, en el NE de Cataluña

Figura 6

Diagrama deriva de un Análisis Canónico de Correspondencias, en el que se representa la asociación de la posición geográfica con un conjunto de variables relativas al tipo de hábitat y entorno de muestreo (para la numeración, véase material y métodos).



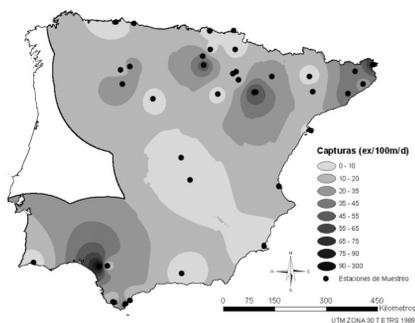


Figura 8

Abundancia invernal estimada de escribanos en la Península. Para evitar estimaciones sobre zonas donde no se muestreó (p. ej. gran parte de la costa atlántica), solo se consideró un búfer de 200 km alrededor de cada estación.

Parámetro	B	SE (B)	B (estándar)
Intersección	+1,870	0,472	
Lati.	-0,031	0,011	-0,486
Long.	-0,012	0,009	-0,241

Tabla 3

B-parámetros derivados de la regresión entre el porcentaje de hembras y la posición geográfica.

y en determinados puntos de las cuencas del Ebro y Duero (figura 8). Por otro lado, en las estaciones del arco mediterráneo peninsular, La Mancha y la franja cántabra no se obtuvo un número importante de escribanos (figura 8).

Ratios de edad y sexo

En cuanto a edad, el 63,9% de los individuos fueron jóvenes, siendo esta proporción significativamente distinta de la distribución 1:1 ($\chi^2 = 155,145$, $p < 0,001$). Considerando las estaciones con ≥ 10 capturas, este porcentaje no varió según la posición geográfica ($r^2 = 0,193$; $F_{2,27} = 2,989$, $p = 0,069$).

En cuanto a sexo, el 65,2% de las capturas correspondió a hembras, siendo también esta proporción significativamente distinta de la distribución

Variable	SC	gl	F	p
Modelo 1				
Lat.	67,430	1	45,312	< 0,001
Lon.	80,137	1	53,850	< 0,001
Edad	8,659	1	5,818	0,016
Sexo	414,444	1	278,497	< 0,001
Edad×Sexo	0,521	1	0,350	0,554
P3	133,557	1	89,747	< 0,001
Error	2471,805	1661		
Modelo 2				
Lat.	3,963	1	2,668	0,103
Lon.	40,904	1	27,535	< 0,001
Temp.	5,854	1	3,941	0,047
Edad	9,940	1	6,691	0,010
Sexo	414,528	1	279,047	< 0,001
Edad×Sexo	0,499	1	0,336	0,562
P3	134,363	1	90,449	< 0,001
Error	2465,951	1660		

Tabla 4

Modelo Lineal Generalizado desarrollado para determinar la influencia de factores (edad y sexo) y covariables (posición geográfica, tamaño corporal estimado a partir de la longitud de P3) en el peso de escribanos palustres invernantes en la Península. En el Modelo 2 se incluye, además, la temperatura.

1:1 ($\chi^2 = 174,203$, $p < 0,001$). Considerando las estaciones con ≥ 10 capturas, este porcentaje varió según la posición geográfica ($r^2 = 0,414$; $F_{2,27} = 8,814$, $p = 0,001$). En particular, la proporción de hembras se incrementó hacia el oeste y el sur de la Península (tabla 3).

Condición corporal

El peso, una vez controlado el tamaño corporal (medido aquí a través de la longitud de P3), varió según la edad, el sexo y la posición geográfica (Modelo 1 en tabla 4). Al introducir temperaturas, no obstante, el efecto de la latitud en el peso desapareció (Modelo 2 en tabla 4), habiendo un efecto negativo de la temperatura en el peso (tabla 5). Al analizar el valor de los B parámetros (coeficientes de la ecuación dada en el Modelo Lineal Generalizado) el efecto de la edad en el peso no llegó al nivel de significación (tabla 5). De este

Parámetro	B	SE(B)	p	Límite inferior	Límite superior
Intersección	+7,827	1,712	< 0,001	+4,469	+11,186
Lat.	+0,052	0,032	0,103	-0,010	+0,114
Lon.	-0,065	0,012	< 0,001	-0,089	-0,040
Temp.	-0,046	0,023	0,047	-0,091	-0,001
P3	+0,150	0,016	< 0,001	+0,119	+0,180
Edad (jv.)	+0,138	0,081	0,088	-0,021	+0,297
Sexo (ma.)	+1,574	0,126	< 0,001	+1,327	+1,821

Tabla 5
B-parámetros derivados de un Modelo Lineal Generalizado (tabla 4) desarrollado para determinar la influencia de varios factores en el peso.

modo, el peso se incrementó en machos, hacia el oeste y en las estaciones con temperaturas medias inferiores.

DISCUSIÓN

A partir de datos de anillamiento tomados en el periodo invernal en 38 puntos de muestreo de la Península, se estableció hasta qué punto la abundancia, la segregación diferencial según sexos y edades y el estado corporal están determinados por la posición geográfica (esto es, latitud y longitud) o no.

Abundancia y estructura de dormideros

La posición geográfica no condiciona la abundancia de escribanos palustres en la Península durante el periodo invernal, siendo, por tanto, otros factores los que podrían justificarla. Esto es algo que debe ser abordado en el futuro.

Se registró una densidad alta de escribanos en el área de Doñana, NE de Cataluña y determinados puntos de las cuencas del Ebro y Duero. Esto coincide con los análisis basados en el estudio de recuperaciones de aves anilladas en el extranjero (Villarán, 1999). No obstante, Villarán (1999) también observó un alto número de recuperaciones en el centro peninsular (Tajo) y en los humedales del Mediterráneo. Las causas que pueden explicar tal diferencia son diversas, entre ellas, posiblemente:

1. La existencia de oscilaciones interanuales en el patrón de distribución de escribanos a escala peninsular. El invierno 2011/12 fue el más seco y cálido en años, lo cual pudo originar alteraciones en la distribución geográfica habitual, o esperada, de escribanos a escala peninsular. Por ello, cierto número de ejemplares pudo quedarse a invernar en Centroeuropa ante la benignidad invernal, no llegando, en consecuencia, a la Península (Cramp y Perrins, 1994).
2. La representatividad de las estaciones que, en determinados casos, puede que no fuera la más idónea a escala regional. Esto pudo ocurrir en lugares de grandes carrizales, en los que la probabilidad de elegir puntos de muestreo poco eficaces, en términos de capturas, sería mayor. Así, en estaciones como VILL-TO (C. A. Torralvo, obs. pers.), el dormidero no se localizó en la zona de muestreo. No obstante, en varias de las estaciones que registraron un escaso número de capturas se constató, mediante contacto visual (p. ej., en zonas de Castilla y León o Castilla-La Mancha), un escaso número de escribanos en relación con campañas de años anteriores.
3. El desigual esfuerzo de muestreo (distribución de estaciones y número de muestreos), ya que, por ejemplo, en el centro peninsular algunos carrizales pueden albergar un escaso número de escribanos, y carrizales próximos pueden acoger dormideros de gran tamaño (A. Villarán, com. pers.).

La proporción de clases de edad y sexo en dormideros de escribanos cambia durante el periodo de estancia de la especie en la Península (Villarán y Pascual, 2003a; González *et al.*, 2009; Arizaga *et al.*, 2011), si bien apenas lo hace de diciembre a enero, meses en los que se realizó el estudio (Villarán y Pascual, 2003a; Arizaga *et al.*, 2011). En consecuencia, los sesgos que pudieran aparecer

como consecuencia de no muestrear exactamente durante las mismas fechas hay que considerarlos como un efecto marginal sin influencia manifiesta en los resultados, siempre que las condiciones meteorológicas no sufran oscilaciones relevantes. En cuanto a clases de edad y sexo, solo la proporción de sexos varió según la posición geográfica, en particular la proporción de hembras aumentó hacia el oeste y el sur de la Península. En consecuencia, se pone de manifiesto que, aun habiendo

este modo lo obtenido en estudios anteriores, tanto a nivel peninsular (Villarán y Pascual, 2003a; González *et al.*, 2009) como en otras zonas de Europa (Molin y Joubert, 1996). Este efecto del sexo fue independiente del ligado al tamaño corporal (los machos son mayores que las hembras; Cramp y Perrins, 1994). El efecto de la posición geográfica en el peso, una vez eliminada la influencia de otro tipo de factores, es un hallazgo novedoso para la especie de estudio. Se observó un aumento de esta

La abundancia de escribanos a escala peninsular no parece estar ligada a la posición geográfica y sí, en cambio, la proporción de sexos, para la que se observó un aumento de la proporción de machos hacia el norte y este de la Península

una clara variación local en la proporción de sexos, sigue existiendo un patrón de segregación diferencial a gran escala. Esto coincide con los resultados de Villarán (1999) obtenidos a partir de recuperaciones en España de aves marcadas fuera de la misma, así como con los de Prys-Jones (1984) para el conjunto de Europa. La segregación invernal diferencial según sexos es un fenómeno habitual en aves, habiendo varias causas posibles para explicar su existencia (Cristol *et al.*, 1999). Así, una de las posibles causas de esta segregación diferencial es que si para determinados ejemplares (p. ej., machos) compensa invernar lo más cerca del área de cría, entonces estos deberían ser proporcionalmente más abundantes cuanto más al norte. Nuestros resultados, en los que se registra un incremento de los machos hacia el norte y el este, serían compatibles con esta hipótesis.

Condición corporal

El estado corporal estuvo condicionado, además de por el sexo y la longitud de P3 (variable empleada aquí como estima del tamaño corporal), por la longitud y latitud de captura. Observamos que los machos pesaron más que las hembras, confirmando de

variable hacia el norte y oeste. El efecto de la latitud fue, sin embargo, debido a las temperaturas. Así, el peso se incrementó hacia el oeste y en las zonas con temperaturas inferiores. Esto podría ser debido a que en las zonas frías los escribanos se beneficiarían de mantener una cantidad alta de reservas que les permitiera sobrevivir en los periodos más críticos (en caso de nevada, durante la noche...) (Jenni y Jenni-Eirmann, 1987; Arizaga *et al.*, 2012). La benignidad del clima en zonas de influencia marítima, con temperaturas más templadas, haría innecesario tener que mantener grandes reservas de energía.

CONCLUSIÓN

En conclusión, la abundancia de escribanos a escala peninsular no parece estar ligada a la posición geográfica y sí, en cambio, la proporción de sexos, para la que se observó un aumento de la proporción de machos hacia el norte y este de la Península, esto es, en las regiones que se sitúan más cerca del área de distribución de la especie durante el periodo de cría (Cramp y Perrins, 1994). Finalmente, se observa también un incremento de la

condición corporal hacia el oeste y un efecto negativo de la temperatura.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo de quienes ayudaron durante la labor de campo, en particular: M. Altamiro, M. Andueza, E. Añorbe, I. Aranguren, A. J. Barragán, A. Barragán, J. F. Bellido, L. Betanzos, A. Bonan, G. Bota, S. Briones, S. Buenavista, A. Casado, A. Cavas, M. Cerezo, E. Cinto, S. Conesa, Á. L. Díaz, F. Enrique, A. España, J. Estrada, Á. Fernández, J. Fernández, J. M. Fernández, H. Gay, J. Goikoetxea, L. Gonzales, S. Gonzales, M. Guerrero, E. Gutiérrez, L. M. Hernández, S. Hernández, J. C. Iriarte, J. M. Lasa, M. Laso, A. M. León, M. León, J. Maestre, J. L. Martín, M. Menéndez, A. Miguélez, B. Muñoz, J. I. Ocáriz, P. Ortega, P. Peón, B. Pérez, S. Prats, J. Resano, J. Rivera, A. Rodríguez, J. Rodríguez, N. Salas, J. M. Sánchez, R. Sánchez, I. Toranzo, D. Unzue, J. Utrera, A. Vilches, B. Yáñez, P. Zufiaur, así como los grupos de anillamiento Parus, Gosur, GIA, Txepetxa, Torquilla y Tumabuey. El proyecto fue parcialmente subvencionado por: Diputación de Gipuzkoa (Estación de Anillamiento de Txingudi, Sociedad de Ciencias Aranzadi), Gobierno Vasco – Eusko Jaurlaritz (Estaciones de Anillamiento de Txingudi y Urdaibai, Sociedad de Ciencias Aranzadi), Grupo Ibérico de Anillamiento, Consorci de l'Estany d'Ivars-Vilasana, Fundación Migres, Estació Biològica del Pallars Jussà. Las autorizaciones de anillamiento fueron concedidas por las administraciones correspondientes de Gipuzkoa, Bizkaia, Navarra, Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Madrid, Aragón, Andalucía, Murcia, Valencia, Cataluña, La Rioja y Álava. A. Villarán proporcionó interesantes comentarios que contribuyeron a mejorar una primera versión del trabajo.

* **Nota:** Junto a Juan Arizaga este artículo ha sido realizado por los siguientes autores: José L.

Arroyo, Gorka Belamendia, Alba Casals, Oriol Clarabuch, Ariñe Crespo, Emilio Escudero, Juan C. Fernández-Ordóñez, José L. Garzón, Jordi Gómez, J. Vicente González, Juan M. González, Rafael González, Óscar Gutiérrez, José L. Hernández, José I. Jauregi, Pere Josa, Íñigo López-Sarasa, Paco Martínez, David Miguélez, Alejandro Onrubia, Alfredo H. Ortega, Martín Pena, David Mazuelas, José M. Romero-Hiraldo, José M. Rivas, Lidia Roncero, Sergi Sales, Ángel Sallent, Víctor Salvador, Carlos A. Torralvo, Edorta Unamuno, Thijs Valkenburg y Pablo Vera.

BIBLIOGRAFÍA

- Arizaga, J., Alonso, D., Fernández, E. y Martín, D. 2011. Population structure of migrating and wintering reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Northern Iberia. *Ardeola*, 58: 287-301.
- Arizaga, J. y Barba, E. 2011. Differential timing of passage of populations of migratory Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) in Spain: evidence from flight-associated morphology and recoveries. *Omis Fennica*, 88: 104-109.
- Arizaga, J., Zuberogoitia, I., Zabala, J., Crespo, A., Iraeta, A. y Belamendia, G. 2012. Seasonal patterns of age and sex ratios, morphology and body mass of Bramblings *Fringilla montifringilla* at a large winter roost in southern Europe. *Ringing and Migration*, 27: 1-6.
- Atiienza, J. C. 2006. *El escribano palustre en España. I Censo Nacional (2005)*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Atiienza, J. C. y Copete, J. L. 2003. Escribano Palustre *Emberiza schoeniclus*. En: Martí, R. y Del Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las aves reproductoras de España*: 604-605. MIMAM-SEO/BirdLife. Madrid.
- Copete, J. L., Marine, R., Bigas, D. y Martínez-Vilalta, A. 1999. Differences in wing shape between sedentary and migratory Reed Buntings *Emberiza schoeniclus*. *Bird Study*, 46: 100-103.

- Cramp, S. y Perrins, C. M. 1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 9. Oxford University Press. Oxford.
- Cristol, D. A., Baker, M. B. y Carbone, C. 1999. Differential migration revisited. Latitudinal segregation by age and sex class. En: Nolan, V. J., Ketterson, E. D. y Thompson, C. F. (Eds.). *Current Ornithology*. Vol. 15. Academic Press. New York.
- Förschler, M. I. y Bairlein, F. 2010. Morphological shifts of the external flight apparatus across the range of a passerine (Northern Wheatear) with diverging migratory behaviour. *Plos One*, 6: e18732.
- González, M., Onrubia, A. y Ramírez, J. 2009. Características de la invernada de una población de escribano palustre en el Estrecho de Gibraltar (sur de España). *Migres*, 1: 73-80.
- Gosler, A. G. 2002. Strategy and constraint in the winter fattening response to temperature in the great tit *Parus major*. *Journal of Animal Ecology*, 71: 771-779.
- Grattarola, A., Spina, F. y Pilaastro, A. 1999. Spring migration of the garden warbler (*Sylvia borin*) across the Mediterranean Sea. *Journal Fur Ornithologie*, 140: 419-430.
- Jenni, L. y Jenni-Eirmann, S. 1987. Body weight and energy reserves of bramblings in winter. *Ardea*, 75: 271-284.
- Lilliendahl, L. 2002. Daily patterns of body mass gain in four species of small wintering birds. *Journal of Avian Biology*, 33: 212-218.
- Mezquida, E. T. y Villarán, A. 2006. Abundance variations, survival and site fidelity of Reed Buntings *Emberiza schoeniclus* wintering in central Spain. *Ornis Fennica*, 83: 11-19.
- Molin, A. y Joubert, L. 1996. Le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*): migration et hivernage sur le site de la Mazière (Lot y Garonne). *Le Schoeniclus*, 1: 3-18.
- Ninyerola, M. Pons, X. y Roure, J. M. 2005. *Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona.
- Polo, V. y Carrascal, L. M. 1997. El ciclo diurno de ganancia de peso durante el invierno en una población silvestre de *Parus cristatus* en el centro de España. *Ardeola*, 44: 215-224.
- Prýs-Jones, R. P. 1984. Migration patterns of the reed bunting *Emberiza schoeniclus* and the dependence of wintering distribution on environmental conditions. *Le Gerfaut*, 74: 15-37.
- Rubolini, D., Boano, G., Ferro, G. y Fasano, S. 2000. Sex-ratio nei dormitori invernali di migliarino di palude *Emberiza schoeniclus* in Piemonte. *Riv. Piem. St. Nat.*, 21: 315-325.
- Schaub, M., Jenni, L. y Bairlein, F. 2008. Fuel stores, fuel accumulation, and the decision to depart from a migration stopover site. *Behav. Ecol.*, 19: 657-666.
- Schmitz, P. y Steiner, F. 2006. Autumn migration of Reed Buntings *Emberiza schoeniclus* in Switzerland. *Ringing and Migration*, 23: 33-38.
- Tellería, J. L.; Asensio, B. y Díaz, M. 1999. *Aves Ibéricas. II. Paseriformes*. J. M. Reyero (Ed.). Madrid.
- Villarán, A. 1999. Migración e invernada del escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) en España. *Ardeola*, 46: 71-80.
- Villarán, A. y Pascual, J. 2003a. Biometrics, sex ratio and migration periods of Reed Buntings *Emberiza schoeniclus* wintering in the Tajo Basin, Spain. *Ringing and Migration*, 21: 222-226.
- Villarán, A. y Pascual, J. 2003b. Recapture rates of five passerine species wintering at a reedbed in central Spain. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 20: 19-27. ■