

**El escribano palustre *Emberiza schoeniclus* en un
dormidero del canal del Salobral, Albacete: Estudio de
su población, fenología y biometría.**



**Grupo Manchego de Anillamiento-G.M.A.
Sociedad Albacetense de Ornitología-S.A.O.**



José Antonio Cañizares Mata
Cristóbal Martínez Inieta

Co-autores:

David Cañizares Mata
Domingo Blanco Sidera

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Material y métodos.....	2
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	2
2.2. MÉTODOS.....	2
2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	3
3. Resultados	3
3.1. PARÁMETROS POBLACIONALES.....	3
3.2. ORIGEN DE LAS POBLACIONES.....	7
3.3. LA FENOLOGÍA EN EL CANAL DEL SALOBRAL	7
3.3.1. Por edades.....	7
3.3.2. Por sexos.....	8
3.3.3. Por sexos y edades.....	9
3.3.4. Estudio del tarso y de la 3º primaria (F8).....	10
4. Discusión.....	11
5. Conclusiones	12
6. Agradecimientos.....	13
7. Bibliografía	13
ANEXO.....	14

1. Introducción

El escribano palustre *Emberiza schoeniclus* es una especie de distribución paleártica (Tellería, J.L. *et al.*, 1999; Martí, R. y Del Moral, J.C., 2003). En la península ibérica se encuentran al menos tres subespecies: la subespecie *Witherbyi*, endémica de la zona mediterránea de la península Ibérica, con citas de reproducción en algunos puntos de la provincia de Albacete (Lagunas de Ruidera y Lagunas de los Ojos de Villaverde) (Campos, B., *et al.* 2001; obs. per.); la subespecie *lusitanica* que se localiza en el norte de Portugal, Galicia y la costa Cantábrica. Ambas subespecies presentan poblaciones muy reducidas y en grave riesgo de extinción (Atienza, J.C. *et al.* 2003). La tercera subespecie es *schoeniclus*, con poblaciones nidificantes en Escandinavia y Centro Europa (Cramp, S. y Perrins, C.M., 1994), gran parte de las cuales invernán en la Península Ibérica (Tellería, J.L. *et al.*, 1999; obs. per.).

Para el escribano palustre se ha descrito migración diferencial según edades y sexos. Esta migración diferencial está relacionada con la necesidad de establecer territorios de cría por parte de los machos, con una mayor capacidad migradora de las poblaciones norteñas y con una necesidad de encontrar un equilibrio entre invernán en latitudes septentrionales (con un clima más adverso) o realizar una migración larga, y en consecuencia, con más riesgos (Villarán, 1999). En España la migración postnupcial se desarrolla entre mediados de Septiembre y finales de Noviembre. La invernada se extiende hasta la segunda decena de Febrero, y la migración prenupcial tiene lugar desde Febrero hasta finales de Marzo, si bien sólo es detectable en la primera decena de este último mes (Villarán, 1999).

Para la Península Ibérica se ha definido una llegada y partida temprana de machos. Las hembras llegan en mayor número que los machos, en una proporción 2:1. Hasta la fecha no se han detectado diferencias significativas entre la invernada de adultos y jóvenes (Villarán, 1999).

El cálculo de poblaciones ha sido largamente estudiado por científicos y biólogos, dado su interés para la conservación, así como por su importancia para conocer la influencia de sucesos climáticos o catastróficos en el tamaño de las poblaciones animales (Tellería, J.L., 1986). Estimar las poblaciones de aves resulta muy interesante, primero porque es un indicador del buen o mal estado de dichas poblaciones, y segundo porque demuestra la importancia de un lugar o zona.

El presente estudio pretende estimar el tamaño de la población que ocupa un dormidero de *Emberiza schoeniclus*, así como de obtener otros parámetros poblacionales. También se pretende aportar datos sobre la invernada del escribano palustre en una localidad del interior peninsular, y comprobar si los patrones de migración generales y diferenciales por edades y sexos descritos para la Península Ibérica se repiten para la localidad de estudio. Finalmente se aportan datos sobre la biometría de la especie.

2. Material y métodos

2.1. Área de estudio.

El lugar de estudio fue el Canal del Salobral, situado en la provincia y municipio de Albacete, a unos 15 Km de la capital (dirección Este), y a 2 Km del pueblo de El Salobral (U.T.M. 30 S593,4304). Posee un clima de tipo Mediterráneo templado (según Papadakis). Presenta una temperatura y precipitación media anual de 13,6 °C y 367 mm, respectivamente¹.

Fue construido como canal de drenaje de una antigua zona lacustre. En esta localidad, en la que se localizan grandes concentraciones de escribanos palustres durante el invierno, se llevan realizando campañas de anillamiento desde 1997, con más de 8000 aves capturadas por parte del Grupo Manchego de Anillamiento (GMA), el Grupo de Anillamiento de Albacete (GAA) y el anillador Antonio Fernández. El canal tiene una longitud aproximada de 16 Km, una anchura de 3 metros y una profundidad de 2 metros. El canal está densamente cubierto de carrizo (*Phragmites australis*) en unos 3,2 km (Herreros, 1992). Está rodeado de cultivos agrícolas herbáceos (cereal, alfalfa, maíz y girasoles) y bordeado por olmos (*Ulmus pumilla*).

2.2. Métodos

Los muestreos se llevaron a cabo entre noviembre de 2003 y marzo de 2004. La frecuencia de las jornadas de campo osciló entre 3 y 10 días, siendo prácticamente semanal. Se evitaron los días de climatología adversa (viento o lluvia) que pudieran afectar a la captura de aves y desvirtuar los datos.

El diseño del muestreo se ha realizado siguiendo la metodología *Jolly-Seber* según la expone Krebs (1999), véase anexo. Este método considera la población a estudiar como población abierta, es decir, poblaciones donde aumentan individuos por inmigración o nacimientos, y pierden individuos por emigración o muerte. El método considera que: 1) las muestras son aleatorias; 2) cada individuo marcado tiene igual probabilidad de ser atrapado en la *t*-ésima muestra (sean o no marcados); 3) cada individuo tiene la misma probabilidad de supervivencia de la *t*-ésima a la (*t*+1)-ésima muestra; 4) los individuos no pierden sus marcas y las marcas no son sobrepuestas en la captura; 5) el tiempo de muestreo es insignificante en relación a los intervalos entre los muestreos.

Las capturas se realizaron con dos redes colocadas siempre en el mismo punto (ambas atravesando el canal) e instaladas el mismo tiempo (1 hora y 30 minutos, antes de la puesta de sol). Se revisaron el mismo número de veces (dos veces: la primera tras 30 minutos y la segunda 90 minutos después de colocar las redes), con el objeto de mantener un esfuerzo constante de captura. Ambas redes estaban separadas 120 metros y disponían de 5 bolsas y una longitud de 9 y 6 metros (15 m lineales). Adicionalmente, cuando fue posible se colocó una tercera red, separada del dormidero estudiado, para obtener más datos biométricos. Los individuos capturados en esta red no se utilizan para el estudio de dinámica de la población. No se motivó el vuelo de los escribanos palustres por el canal ni con ruido ni con otra técnica que asustara y llevara a las aves hacia las redes en un desplazamiento no natural. Se asume por tanto que las capturas tuvieron lugar de forma natural.

Para la recogida de datos se elaboraron hojas de campo en las que se recogieron los datos. Las aves se marcaron con anillas metálicas, de numeración correlativa y con remite "MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE ICONA-MADRID". Para cada individuo capturado se registró, aparte de los datos generales de anillamiento, la fecha y hora de captura, longitud del tarso, medido con un calibre digital y precisión 0,01 mm (método doblado, Svensson, 1996) y longitud de 3ª primaria, medida con regla F8 y una precisión de 0,5 mm. (según Berthold y Friedrich -1979- en Svensson, 1996). Las

¹ datos de la estación de la Base aérea de Los Llanos, 1970-2000, fuente C.R.E.A.

medidas de tarso y tercera primaria fueron efectuadas por tres anilladores estandarizados para la toma de estos datos. Además se determinó la edad (según código EURING, 1979; basado en Svensson 1996; Jenni L. y Winkler, R. 1994 y Atienza, J.C. *et al* 1999) y sexo (basado en Svensson 1996 y Atienza, J.C. *et al* 1999) de cada ave.

El tamaño de la muestra para realizar el estudio poblacional fue de 687 aves y de 665 aves para el estudio de las medidas biométricas (se descartaron datos de recapturas, incompletos o erróneos).

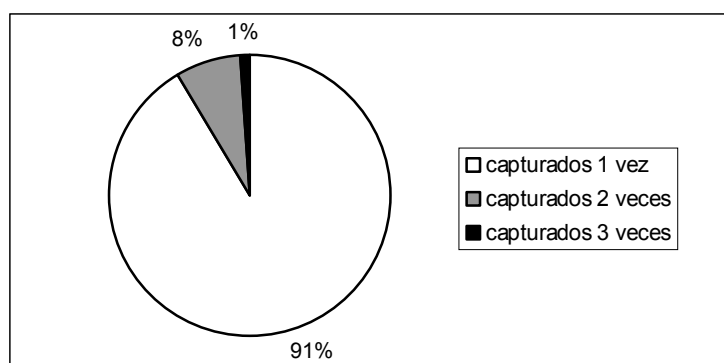
2.3. Análisis estadístico

Para el tratamiento de los datos se utilizó una hoja de cálculo y para el análisis estadístico se usó programa estadístico. Se han utilizado técnicas estadísticas no paramétricas: correlación de *Spearman*, ji cuadrado (χ^2) y ji cuadrado con corrección de Yates, y U de *Mann-Whitney*. Todas las pruebas fueron de dos colas y se fijó un nivel de significación estadística mínimo de $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1. Parámetros poblacionales.

Se han atrapado 628 individuos de escribano palustre, de los cuales 52 fueron recapturados dos veces y 7 tres veces, lo que supone un total de 687 capturas.

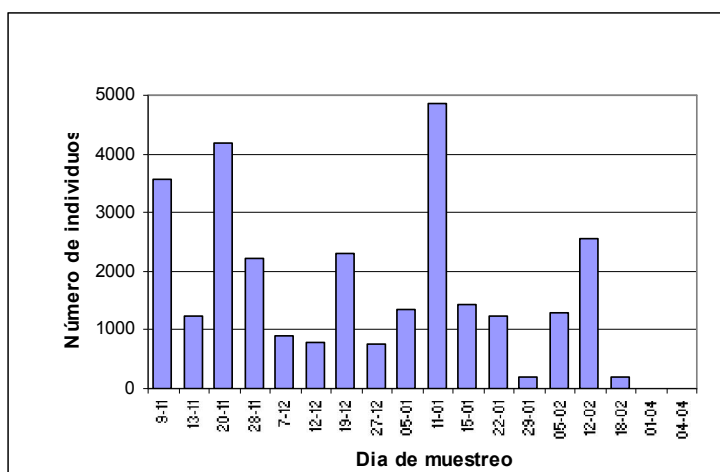


Gráfica 1. Porcentaje de aves capturadas una, dos y tres veces.

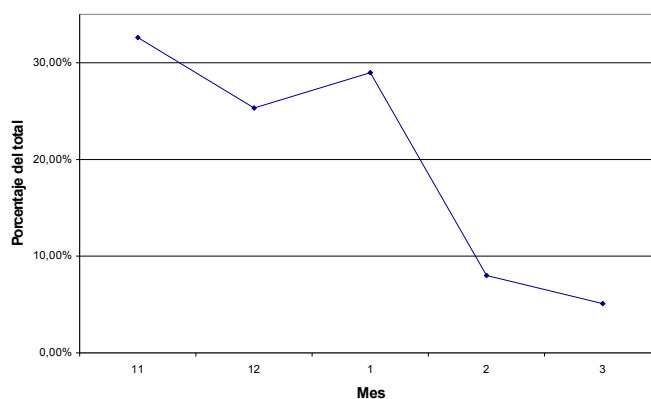
La estima del tamaño de la población muestra grandes variaciones, con un tamaño medio obtenido de 1655,8 individuos (varianza =1458,1) (Ver gráfica 1), con intervalos de confianza muy amplios (tabla 1). Tanto la amplitud de los límites como la gran varianza es indicadora de una escasa precisión, debido al gran número de aves que ocupan el dormidero. El máximo poblacional se produjo a mediados de enero, mientras que el mínimo tuvo lugar en marzo. En la gráfica del tamaño de la población estimada vemos tres máximos poblacionales, coincidiendo con la migración postnupcial, la invernada y la migración prenupcial. En una distribución mensual (gráfico 2) vemos como el máximo se produce en noviembre y que a partir de febrero la población va disminuyendo notablemente.

Fecha	Límite superior	Limite inferior	N	varianza
13-11	205017	271	3571	2,86
20-11	25772	192	1243	1,62
28-11	94304	544	4195	1,69
07-12	16015	616	2227	0,68
12-12	4152	332	896	0,42
19-12	3629	296	794	0,41
27-12	14486	687	2306	0,59
05-01	2779	326	757	0,30
11-01	5433	553	1362	0,34
15-01	41928	1169	4864	0,81
22-01	10810	378	1426	0,72
29-01	8955	338	1230	0,69
05-02	1032	65	184	0,55
12-02	32635	158	1301	1,81
18-02	88753	247	2560	2,19
01-03	3062	41	201	1,34

Tabla 1. Intervalos de confianza del 95% para la población estimada.



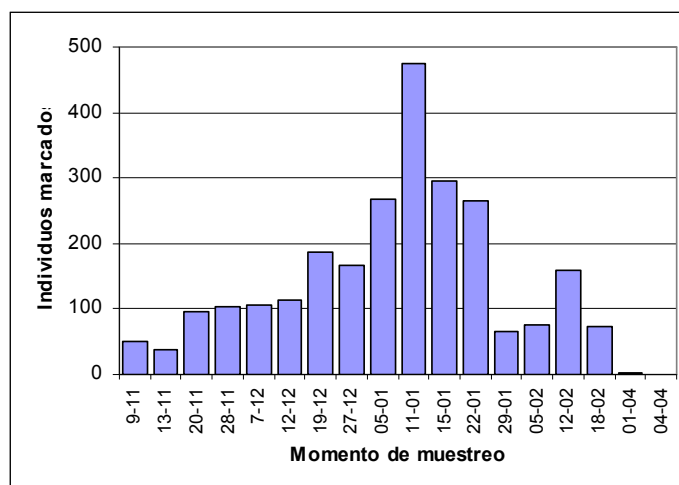
Gráfica 2. Evolución del tamaño de la población total estimada



Gráfica 3. Evolución del tamaño de la población estimada por meses

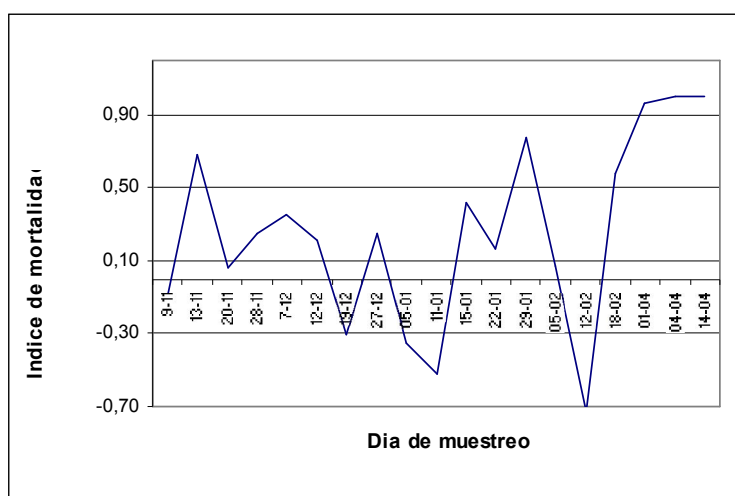
El tamaño de la población marcada permanece más estable, siguiendo una distribución más o menos normal. Así mismo, muestra una tendencia al alza

coincidiendo con el paso postnupcial, una estabilización durante la época de invernada y un descenso brusco con el paso prenupcial (gráfica 3).



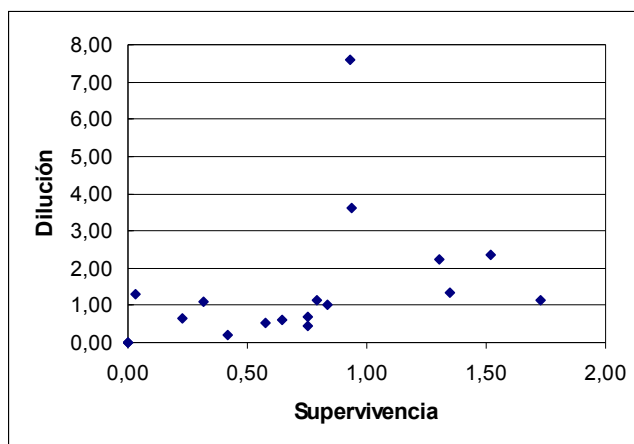
Gráfica 4. Evolución del tamaño de la población marcada estimada

Los índices de supervivencia, en general con valores altos durante la invernada (0,88 de media), y la tasa de mortalidad, inversamente relacionada, sufren fuertes oscilaciones, produciéndose una constante inmigración o mortalidad en todo el periodo, siendo máxima a mediados de enero y de febrero.

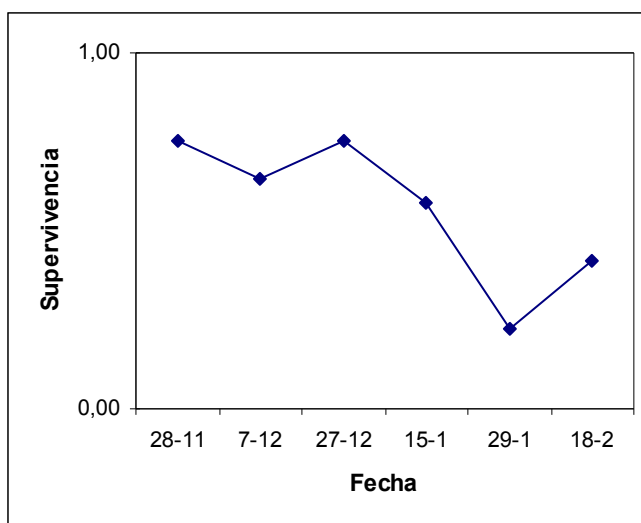


Gráfica 5. Evolución del índice de mortalidad

La tasa de dilución muestra una constante entrada de individuos en la población del área de estudio, siendo en otoño y a últimos de invierno cuando se alcanzan los valores más altos. En la gráfica de supervivencia/dilución (gráfica 5) comprobamos que en días con una supervivencia muy alta (superior a 1) la dilución en algunos casos es también alta. Al correlacionar estas dos variables encontramos una correlación moderada con fuerte significación estadística ($R=0,61$, $p<0,05$) que nos indica que la supervivencia está muy condicionada por el mayor o menor grado de dilución. Así, derivamos que con valores de dilución bajos, podemos obtener una supervivencia más acertada de la población, ya que la inmigración de individuos de dicha población es baja, y por tanto condiciona poco este parámetro. Siguiendo este criterio, los días de mayor supervivencia ocurrieron a últimos de noviembre y diciembre, y los menores a últimos de este último mes.

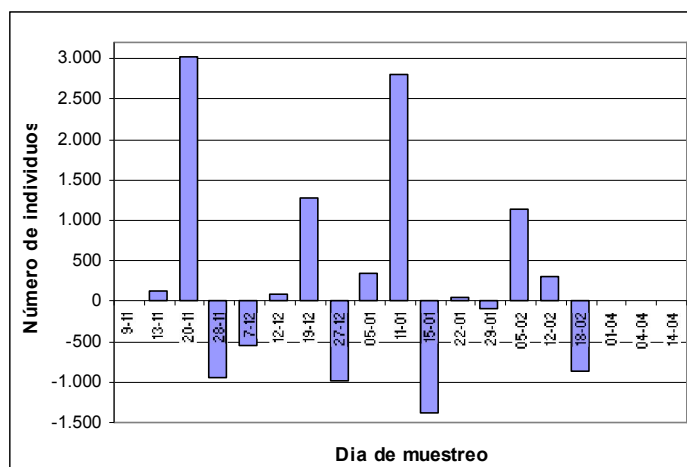


Gráfica 6. Relación dilución-supervivencia



Gráfica 7. Supervivencia en los días con baja dilución (< 1).

La tasa de cambio está directamente relacionada con la tasa de dilución. También aparece una gran tasa de cambio, probablemente como consecuencia de los movimientos migratorios o los movimientos entre dormideros. La mayor tasa de cambio observada es de 3000 individuos, siendo máximas a mediados de noviembre y principios de enero (gráfica 8).



Gráfica 8. Tasa de cambio en número de individuos

3.2. Origen de las poblaciones

Hasta el año 2003 se han obtenido 43 recuperaciones extranjeras. Se han recapturado individuos anillados en el canal del Sabral en países como Alemania, Suecia y Suiza, mientras que se han recapturado aves procedentes de Alemania, Bélgica, Francia, Finlandia, Holanda, Italia, Lituania, Noruega, Polonia, República Checa, Suecia y Suiza. Al igual que en el estudio de Villarán 1999, la mayoría de las recapturas proceden de países de Europa centro-occidental y en menor medida de Europa septentrional y oriental ($\chi^2 = 25'73$, 2 g.l., $p < 0,001$).

País de origen	% de recapturas
Alemania	23
Polonia	5
Suecia	9
Suiza	14
Lituania	5
Francia	19
Bélgica	9
Holanda	2
Italia	2
Noruega	7
República Checa	5

Tabla 2. Países con recuperaciones en el canal del Salobral.

3.3. La fenología en el canal del Salobral

La llegada de individuos se ha testimoniado desde al menos mediados de octubre (obs. per.), pero no alcanza valores importantes hasta principios de Noviembre. Durante el periodo de paso postnupcial, que se prolonga hasta la tercera decena de noviembre, se registran grandes variaciones en el tamaño de la población, que son menos marcados hasta finales de Enero (fin de la invernada), coincidiendo con el inicio del paso prenupcial, donde vuelven a darse grandes variaciones en el tamaño poblacional (gráfico 1). Estos datos se aproximan bastante a lo expuesto en Villarán 1999. Sin embargo, nosotros encontramos un aumento de la población a mediados de enero que indican ciertos movimientos erráticos o de migración temprana durante la invernada.

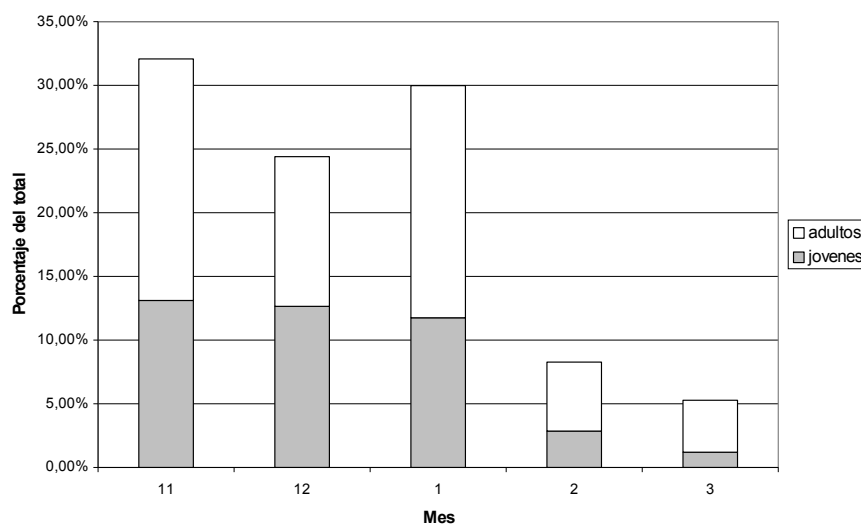
El tamaño de la población marcada (gráfico 3) se incrementa constantemente desde el inicio del estudio hasta mediados de Enero y desciende moderadamente hasta finales de este mes (aunque permanece un número importante de individuos). Es en febrero cuando se produce un descenso brusco.

3.3.1. Por edades.

Se analiza una muestra de 664 aves (388 ♀♀ y 276 ♂♂). Como ocurre en el estudio de Villarán, el porcentaje de jóvenes va descendiendo progresivamente de noviembre a marzo, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre aves jóvenes y adultas en los meses de enero y marzo (tabla 3). Sin embargo, al contrario que Villarán, encontramos diferencias por edades a lo largo de todo el periodo ($\chi^2 = 9'18$, 1 g.l., $p < 0,01$). No hay una llegada diferencial en otoño por edades, pues no existen diferencias estadísticamente significativas (mes de noviembre, $\chi^2 = 3'25$, 1 g.l., $p > 0,05$). Sin embargo, sí se aprecian diferencias estadísticamente significativas en primavera (2ª decena de febrero y marzo, $\chi^2 = 7'24$, 1 g.l., $p < 0,01$).

Mes	χ^2 , 1g.l.	P
noviembre	3,25	p> 0,05
diciembre	0,50	p> 0,05
enero	0,01	p< 0,05
febrero	2,12	p> 0,05
marzo	4,52	p< 0,05

Tabla 3. Resultados χ^2 para contrastar diferencias mensuales por edades.



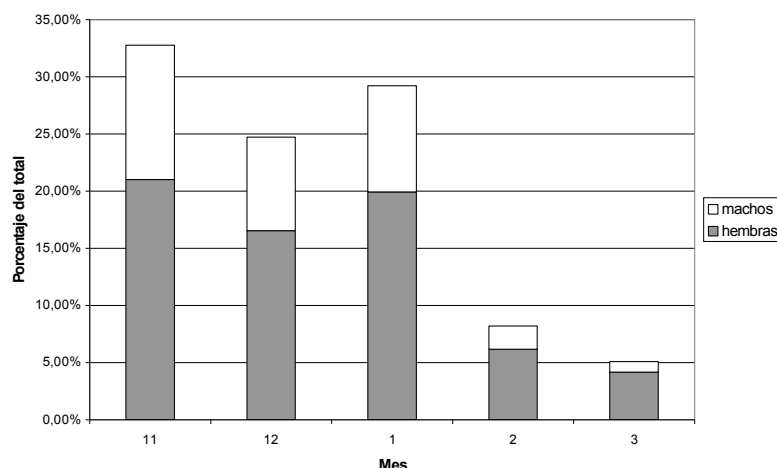
Gráfica 9. Distribución por edades y meses.

3.3.2. Por sexos.

Se lograron sexar un total de 647 aves (208 ♂♂ y 439 ♀♀). Al contrario que Villarán 1999, en nuestro estudio las hembras llegan antes que los machos ($\chi^2 = 8'10$, 1 g.l., p<0,01) pero se van después que ellos ($\chi^2 = 8'93$, 1 g.l., p<0,01). Encontramos diferencias estadísticamente significativas en todos los meses al comparar las frecuencias de machos y de hembras por meses (ver tabla 4), al igual que al comparar la frecuencia a lo largo de todo el estudio ($\chi^2 = 41'89$, 1 g.l., p<0,05). Al igual que Villarán, la sex ratio de machos con respecto a las hembras se ajusta a 1:2 (exactamente a 1:2'11). Tras analizar la sex ratio en jóvenes y adultos hemos encontrado que en adultos esta relación es algo inferior, concretamente 1:1'53, mientras que en los jóvenes esta relación es todavía mayor: 1:3'4.

Mes	χ^2 , 1g.l.	P
noviembre	12,32	p< 0,001
diciembre	8,73	p< 0,01
enero	8,1	p< 0,05
febrero	6,37	p< 0,05
marzo	6,18	p< 0,05

Tabla 4. Resultados χ^2 para contrastar diferencias mensuales por sexos.



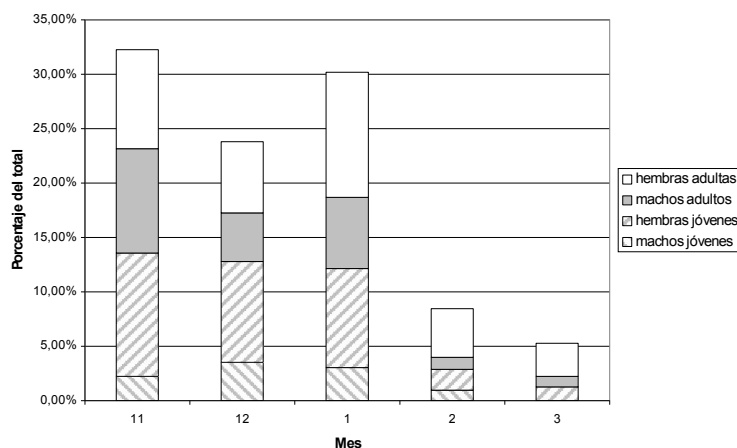
Gráfica 10. Distribución por sexos y meses.

3.3.3. Por sexos y edades.

Al comparar conjuntamente ambos grupos se aprecian diferencias estadísticamente significativas, debido al gran número de hembras jóvenes y adultas, y a los pocos machos jóvenes ($\chi^2 = 98,66$, 3 g.l., $p < 0,001$). En los meses de enero y marzo la proporción de hembras adultas es muy superior al resto de grupos, ocurriendo lo contrario en machos jóvenes. En febrero vuelve a destacar la presencia de hembras adultas, mientras que en los meses de noviembre y diciembre las diferencias se dan en el gran número de hembras jóvenes y en la escasez de los machos jóvenes (noviembre $\chi^2 = 37,33$, 3 g.l., $p < 0,05$). ($\chi^2 = 20,48$, 1 g.l., $p < 0,05$). En los periodos migratorios la presencia de machos jóvenes vuelve a ser escasa ($\chi^2 = 37,33$, 3 g.l., $p < 0,001$) mientras que en el prenupcial es menor el número de machos adultos y mayor el número de hembras adultas ($\chi^2 = 34,77$, 3 g.l., $p < 0,05$).

Mes	χ^2 , 1g.l.	P
noviembre	37,33	p < 0,001
diciembre	20,48	P < 0,001
enero	32,69	P < 0,001
febrero	23,45	P < 0,001
marzo	22,88	P < 0,001

Tabla 5. Resultados χ^2 para contrastar diferencias mensuales por sexos y edades.



Gráfica 11. Distribución por grupos de edad y sexo, y por meses.

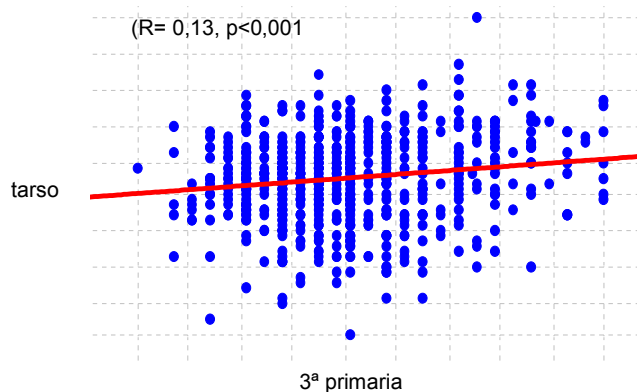
3.3.4. Estudio del tarso y de la 3ª primaria (F8)

Para analizar el tarso y la 3ª primaria la muestra analizada ha sido de 665 aves. En el estudio del tarso se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre sexos. (Ver tabla 5). No se han encontrado dichas diferencias al comparar los sexos por separado.

Entre edades tampoco se han obtenido diferencias estadísticamente significativas. No obstante, en el estudio de grupo de edad separado relacionado con el sexo sí se han encontrado diferencias.

Para la 3ª primaria ha habido diferencias estadísticamente significativas en todos los análisis, tanto por grupos de edad como de sexo, excepto en las hembras (Ver tabla 5)..

Después de correlacionar el tarso y la 3ª primaria conjuntamente, por edades y por sexos, hemos obtenido diferencias estadísticamente significativas en el análisis conjunto ($R= 0,13$, $p<0,001$) (Ver gráfica 11), en el caso de las hembras ($R= -0,118$, $p<0,05$) y adultos ($R= 0,182$, $p<,001$), aunque todas las correlaciones han sido muy débiles.



Gráfica 12. Correlación tarso/3ª primaria

						Test U			
	variable	n	media ± d.e.	Var	rango	U	P		
3ª primaria (mm)	sexo	♂	205	61,00 ± 2,66	7,05	53- 66	24310,5	0,00	
		♀	415	57,76 ± 1,62	2,63	54- 65			
	joven	♂	63	60,41 ± 2,31	5,35	53- 65	3988,5	0,03	
		♂	138	61,23 ± 2,77	7,68	55- 66			
	joven	♀	188	57,60 ± 1,49	2,21	54- 62	18054,5	0,12	
		♀	210	57,90 ± 1,74	3,01	54- 65			
	edad	joven	259	58,29 ± 2,11	4,45	53- 65	19544,5	0,00	
		adulto	380	59,14 ± 2,67	7,13	54- 66			
		joven	♂	63	60,41 ± 2,31	5,35	53- 65	3232	0,00
		joven	♀	188	57,60 ± 1,49	2,21	54- 62		
		adulto	♂	138	61,23 ± 2,77	7,68	55- 66	8128	0,00
		adulto	♀	210	57,90 ± 1,74	3,01	54- 65		
tarso (mm)	sexo	♂	206	20,01 ± 0,72	0,52	17,33- 22,57	13465,5	0,00	
		♀	417	19,41 ± 0,77	0,60	16,65- 21,58			
	joven	♂	63	20,09 ± 0,67	0,45	18,43- 21,76	3512,5	0,31	
		♂	139	19,98 ± 0,74	0,55	17,33- 22,57			
	joven	♀	189	19,46 ± 0,78	0,61	16,65- 21,14	17948	0,10	
		♀	211	19,36 ± 0,79	0,62	16,96- 21,58			
	edad	joven	260	19,62 ± 0,80	0,64	16,65- 21,76	16419,5	0,59	
		adulto	382	19,60 ± 0,82	0,67	16,96- 22,57			
		joven	♂	63	20,09 ± 0,67	0,45	18,43- 21,76	1779	0,00
		joven	♀	189	19,46 ± 0,78	0,61	16,65- 21,14		
		adulto	♂	139	19,98 ± 0,74	0,55	17,33- 22,57	4919	0,00
		adulto	♀	211	19,36 ± 0,79	0,62	16,96- 21,58		

Tabla 6. Medidas de tarso y 3ª primaria. U: valor estadístico de U de Mann Whitney para las comparaciones por grupos de edades, sexo y en su conjunto. En negrita se muestran los resultados significativos.

4. Discusión

El número de individuos que ocupan el dormidero de estudio es muy variable, dado que, según el periodo de migración, recalán más o menos individuos. Estos movimientos migratorios quedan perfectamente reflejados en el gráfico 3 donde se pueden distinguir claramente los periodos migratorios indicados por Villarán. La supervivencia tiene valores altos, influenciada sin duda por la gran movilidad de las poblaciones en el dormidero. Aún así, esos niveles altos son de esperar en localidades meridionales como la estudiada, ya que el realizar una migración tan costosa, debe ser compensado con una supervivencia alta en los cuarteles de invernada.

En la localidad de estudio el paso postnupcial se caracteriza por una irrupción brusca de gran número de individuos, lo que motiva grandes variaciones en el tamaño de la población durante este periodo. Tras el paso postnupcial se estabiliza el número de individuos. La mayoría de los individuos invernantes emprende la migración prenupcial en la segunda mitad del mes de Enero (Véase gráfico 3). Durante el mes de Febrero se produce el verdadero paso prenupcial de individuos provenientes de otras localidades (Véase Gráfica 1).

El promedio de jóvenes es inferior al de adultos, aunque no hay una llegada diferenciada por edades. El menor número de jóvenes puede deberse a una mayor mortalidad, o al rechazo de estas aves por parte de la población adulta que les obligue a utilizar otros dormideros. También podría deberse a una distribución más norteña como apunta Villarán. Así, el predominio de hembras, sobretodo las adultas, y el escaso número de machos jóvenes caracteriza el dormidero estudiado.

La zona está claramente segregada latitudinalmente, como ocurre en la península ibérica, dominada por las hembras en una sex ratio de 2:1. En aves jóvenes esta relación es aun mayor 3:1. Está relación concuerda con la de Villarán, que apunta la existencia de alohiemismo en la invernada, donde los machos se distribuyen de forma más norteña y oriental. Los pocos machos invernantes comienzan mucho antes la migración prenupcial que las hembras.

El análisis del tarso nos da un escaso margen para poder utilizar esta variable como complemento para datar y sexar al escribano palustre. La 3ª primaria sin embargo, nos da unos mayores márgenes. Sin embargo, al coincidir en el área de estudio poblaciones de diversos lugares, con diferencias latitudinales, hacen que en esta variable los rangos se solapen, como ocurre con la relación tarso/3ª primaria, que pueden influir también a que la correlación no sea fuerte.

5. Conclusiones

Leído el artículo las conclusiones han sido las siguientes:

En la localidad de estudio se han detectado los periodos migratorios descritos para la especie, con un ligero retraso en el paso postnupcial y un leve adelanto en el inicio del prenupcial.

La población del dormidero está constantemente cambiando, lo que demuestra el gran tamaño poblacional detectado.

La supervivencia de los invernantes en esta localidad es muy alta, a pesar de estar influida por la inmigración, por lo que se compensa el esfuerzo realizado para llegar hasta una localidad tan meridional para la distribución de esta especie.

Invernan más hembras que machos y adultos que jóvenes.

En la 3ª primaria se encuentran diferencias entre casi todos los grupos de edad y sexo, mientras que el tarso únicamente en sexos.

El tarso y la 3ª primaria están relacionados de manera débil.

El canal estudiado alberga durante el invierno varias decenas de miles de individuos de escribano palustre. La destrucción del mismo puede tener consecuencias relevantes para las poblaciones que invernan en él. Sería deseable intentar erradicar la costumbre de quemar el carrizo del canal, ya que sin duda debe tener consecuencias muy graves para las aves invernantes, no sólo de nuestro país, sino del resto de Europa.

6. Agradecimientos

Queremos demostrar nuestro más cordial agradecimiento a las personas que nos han ayudado a realizar este estudio. En especial a los habituales colaboradores Raúl González, Jesús Trujillo, Ángel y Juan Camacho, María Vázquez, Luis Santamaría, Pedro Berrio, José Manuel Reolid, Chelo Gil, Víctor Piqueras, Francisco Tornero, David Garrido, Juan Francisco, Javier Pérez y Rafael Torralba. Al Instituto de Estudio Albacetenses por la ayuda económica, y en general a todas las personas que han hecho posible su elaboración. A la Sociedad Albacetense de Ornitología (SAO) por su apoyo y material prestado. Al GAA y a Antonio Fernández por la información cedida.

7. Bibliografía

- Atienza, J.C., Banda, E., Justribó, J.H., Aguirre, J.I., Sallent, A., Hernáez, C., García-Vilas, H., Manzano, N., Hernández-Gonzalo, J. e Iñigo, A. 1999. *Determinación del sexo y la edad en escribano palustre (Emberiza schoeniclus) en invierno*. XI Encuentros de Anilladores. Gandarío (Bergondo-La Coruña).
- Atienza, J.C., Copete, J.L., Piñeiro, X., Martínez, E. y Torralvo, C. 2003. *El Escribano Palustre, en peligro de extinción en España*. La Garcilla nº 117, pg. 14-17.
- Campos, B., Cañizares, J.A., Fernández, A., González, A.J., Lara, A., Picazo, J., Reolid, J.M. y Velasco, T. 2001. Anuario Ornitológico de Albacete (1997-1998). Sociedad Albacetense de Ornitología. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel".
- C.R.E.A. Centro Regional de Estudios del Agua.. Universidad de Castilla-La Mancha. <http://crea.uclm.es/~siar/index.php>
- Cramp, S. y Perrins C.M. 1980. *The Handbook of the Birds of Europe and Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Volume IX: Buntings and New Warblers (1994)*. Oxford University Press. CD-Rom.
- De la Puente, J., Bermejo, A., Seoane, J. y Moreno-Opo, R. 2003. *La Estación de Anillamiento de Las Minas (Parque Regional del Sureste, San Martín de la Vega, Madrid). Resultados del año 2002*. Grupo Ornitológico Monticola y Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- EURING, 1979. Code manual: New EURING. British Trust Ornithology, Tring.
- Fowler, J. Y Cohen, L., 1999. *Estadística básica en Ornitología*. SEO/BirdLife.
- Herreros, J.A., 1992. *El Bullicio Prodigioso. Guía de los Humedales de la provincia de Albacete*. Ediciones de la Diputación de Albacete.
- Jenni, L. y Winkler, R. 1994. *Moult and ageing of European Passerines*. Acadec Press. London.
- Krebs, C, J. *Ecological Methodology*. Second Edition. Benjamin-Cummings. 1999
- Martí, R. y Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Svensson, L. 1996. *Guía para la identificación de los Passeriformes Europeos*. SEO/BirdLife.
- Tellería, J.L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces, Madrid.
- Tellería, J.L., Asensio, B. y Díaz, M., 1999. *Aves Ibéricas. II. Paseriformes*. J.M. Reyero.
- Villarán A. *Migración e invernada del Escribano palustre (Emberiza schoeniclus) en España*. Ardeola 46 (1). 1999.

ANEXO

Resultado y descripción del método de *Jolly-Seber*.



Día de la última captura	Fecha de captura																		
	09-nov	13-nov	20-nov	28-nov	07-dic	12-dic	19-dic	27-dic	05-ene	11-ene	15-ene	22-ene	29-ene	05-feb	12-feb	18-feb	01-mar	04-mar	14-mar
09-nov		0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13-nov			0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-nov				0	0	2	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28-nov					1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
07-dic						1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
12-dic							0	0	2	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0
19-dic								0	2	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0
27-dic									2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
05-ene										1	0	1	2	1	0	0	1	0	0
11-ene											1	1	0	1	0	0	1	0	0
15-ene												0	0	0	0	0	1	0	0
22-ene													1	0	0	0	0	0	0
29-ene														1	0	0	0	0	0
05-feb															0	0	2	0	0
12-feb																0	0	1	0
18-feb																	0	0	0
01-mar																		0	0
04-mar																			0
14-mar																			
Total recapturado (m_i)	0	0	1	0	2	4	4	2	8	10	3	5	7	8	0	0	7	3	0
Total no recapturado (u_i)	48	68	64	43	61	37	30	34	32	45	37	23	29	16	16	15	14	8	3
Total capturado (n_i)	48	68	65	43	63	41	34	36	40	55	40	28	36	24	16	15	21	11	3
Total liberado (s_i)	48	68	65	43	63	41	34	36	40	55	40	28	36	24	16	15	21	11	3

Tabla 1A. Hemimatriz resultante para realizar el método de *Jolly-Seber*.

El método Jolly-Seber (según Krebs).

El procedimiento para tomar las estimaciones de este tipo de poblaciones es tomar muestras de recapturas en tres o más ocasiones. La importancia radica en la capacidad de responder para cada animal marcado a la pregunta ¿cuándo fue este individuo marcado capturado por última vez?.

Para realizar este método, hemos tenido en cuenta varias variables que definimos a continuación:

- n_t , número total de animales capturados en el muestreo t ($m_t + u_t$)
- u_t , número de animales no marcados capturados en el muestreo t
- s_t , número total de animales liberados después del muestreo t (n_t muertes accidentales o escapados)
- m_{rt} , número de animales marcados capturados en el muestreo t en la última captura en el muestreo r
- R_t , número de individuos s_t liberados en el tiempo t a los que se capturó en un muestreo posterior.
- Z_t , número de animales marcados antes del tiempo t , no capturados en la muestra t pero sí en una posterior.

El análisis se realizó con la ayuda de la hoja de cálculo Excell (Microsoft office). Primeramente se creó una hemimatriz en la que se colocaron las variables anteriores y el número de recapturas según el origen de cada día del estudio. Posteriormente se calcula el tamaño de la población de cada día según la fórmula:

$$\text{Tamaño de la población} = \frac{\text{tamaño de la población marcada}}{\text{proporción de aves marcadas}}$$

donde la proporción de animales marcados se estima como;

$$\hat{\alpha}_t = \frac{m_t + 1}{n_t + 1}$$

donde +1 es una corrección para el sesgo de muestras pequeñas.

El tamaño estimado de la población marcada (\hat{M}_t) antes del muestreo en el tiempo t se calcula:

$$\hat{M}_t = \frac{(s_t + 1) \cdot Z_t}{R_t + 1} + m_t$$

Finalmente obtenemos el tamaño estimado de la población antes del muestreo en el tiempo t :

$$\hat{N}_t = \frac{\hat{M}_t}{\hat{\alpha}_t}$$

con un error estándar

Posteriormente, obtenemos otras variables derivadas de las anteriores como:

- El índice de supervivencia, que es el porcentaje de animales que sobreviven en un intervalo dado:

$$\hat{\Phi}_t = \frac{\hat{M}_{t+1}}{\hat{M}_t + (s_t - m_t)}$$

- El índice de pérdidas (mortalidad+emigración), que se define como:

$$\text{Índice de pérdidas} = 1 - \text{índice de supervivencia}$$

- El índice de disolución, dilución o de inmigración, que incluye el número de aves nacidas o inmigrantes que llegan en un tiempo dado:

$$\text{Índice de inmigración} = \frac{\text{tamaño actual de la población en } t+1}{\text{Tamaño de la población esperada en } t+1 \text{ sin adiciones}} = \hat{\lambda} = \frac{\hat{N}_{t+1}}{\hat{\Phi}_t \cdot [\hat{N}_t - (n_t - s_t)]}$$

Finalmente podemos obtener unos intervalos de confianza al 95%:

$$\text{Tamaño de la población} = T_1(\hat{N}_t) = \log_e(\hat{N}_t) + \log_e \left[\frac{\sqrt{1 - p_t/2 + (1 - p_t)}}{2} \right]$$

$$\text{donde } p_t = \frac{n_t}{\hat{N}_t} = \frac{\text{total capturado en } t}{\text{población estimada en } t}$$

La varianza de $T_1(\hat{N}_t)$ sería:

$$\text{var}[T_1(\hat{N}_t)] = \left(\frac{\hat{M}_t - m_t + s_t + 1}{\hat{M}_t + 1} \right) \cdot \left(\frac{1}{R_t + 1} - \frac{1}{s_t + 1} \right) + \left(\frac{1}{m_t + 1} - \frac{1}{n_t + 1} \right)$$

Así, obtendríamos unos intervalos de confianza para T_1 :

$$\hat{t}_{1L} = T_1(\hat{N}_t) - 1,6\sqrt{\text{var}[T_1(\hat{N}_t)]} = \text{Límite inferior para } T_1$$

$$\hat{t}_{1U} = T_1(\hat{N}_t) + 2,4\sqrt{\text{var}[T_1(\hat{N}_t)]} = \text{Límite superior para } T_1$$

$$\text{Los límites del intervalo quedarían así: } \frac{(4L + n_t)^2}{16L} < \hat{N}_t < \frac{(4U + n_t)^2}{16U}$$

donde $L = e^{T_1L}$, y $U = e^{T_1U}$