

La estación de anillamiento de Loza (Navarra): estructura del ensamblado de aves paseriformes y tendencias demográficas.

The ringing station in Loza (Navarra): structure and population trends of passerine bird assemblage.

Xabier Esparza¹, Iñigo López¹, Miren Andueza¹, Ariñe Crespo¹, Juan Arizaga^{1*}



Resumen

El seguimiento de poblaciones, y particularmente la monitorización de sus tendencias demográficas, es esencial en el ámbito de la conservación. Este estudio analiza la estructura del ensamblado de aves capturadas en la estación de anillamiento de Loza (Navarra), adscrita al Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes (EMAN), y calcula tendencias demográficas de las especies más comunes durante el periodo 2011-2018. En cuanto a la estructura del ensamblado hay que resaltar la existencia de un cambio durante los últimos tres años de análisis (2016-2018) en comparación con los anteriores (2011-2015). Este cambio se debe al descenso de la importancia relativa de *Chloris chloris*, L., 1758 una especie que ha pasado a ser proporcionalmente más escasa durante estos últimos años. Demográficamente, resulta muy llamativo que ocho de las diez especies con más capturas para anillamiento en Loza muestren declives poblacionales significativos, llegando en alguna de ellas a tasas próximas a un -25% anual, caso de *Acrocephalus scirpaceus* Herman, 1804, o en especies como *Sylvia atricapilla* L., 1758 o el mencionado *C. chloris*, en torno al -15% anual. Para el conjunto de paseriformes, el descenso es de un -8,8% anual. En cuanto a la productividad, no se registró ningún patrón de incremento o descenso lineal durante el periodo de estudio. En conclusión, el ensamblado de paseriformes de Loza apunta a un posible proceso de simplificación, debido al descenso poblacional generalizado, para la mayor parte de las especies que nidifican en la zona, y que dependen de los setos naturales y de las praderas que conforman este espacio natural.

Palabras clave: Comunidad de aves, conservación, Cuenca de Pamplona, declive, demografía, poblaciones.

¹ Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi.

*Correspondencia: jarizaga@aranzadi.eus

Abstract

Monitoring bird populations and their demographic trends in particular, is essential from a conservation standpoint. In this study we aimed to analyse the structure and population trends of an assemblage of passerines captured at a ringing station in Loza (Navarra) during the period 2011-2018. The protocol used in the station was the one set out in the EMAN Programme (Stations to Survey Breeding Birds). Structurally, we observed a change during the last three years of the study (2016-2018) as compared to the previous ones (2011-2015). In part, this was due to the decrease in *Chloris choris*, L., 1758, which has become progressively scarcer within the area. Eight out of the most abundant ten species showed significant negative population trends, with declines of up to -25% annually (*Acrocephalus scirpaceus* Herman, 1804) or around -15% annually in species such as *Sylvia atricapilla* L., 1758 or *C. choris*. Overall, this decline reached an annual mean of -8.8% for all passerines. By contrast, the productivity did not show any significant trend for any of the species studied. The assemblage of passerines at Loza, therefore, seems to be experiencing a possible simplification process, due to the general population decline observed.

Key words: Avian communities, conservation, Pamplona basin, decline, demography, populations.

Laburpena

Populazioen jarraipena eta bereziki bilakaera demografikoen monitorizazioak berebiziko garrantzia du kontserbazioaren esparruan. Ikerketa lan honek Lozako eraztunketa estazioan (Nafarroan) atzitutako hegaztien muntaketa egitura aztertzen du, zeina Hegazti Habiagileen Monitorizaziorako Estazioen Programan (EMAN) atxikita baitago, eta espezie arruntenen bilakaera demografikoa kalkulatzen du 2011-2018 urteetan. Emaitzetan nabarmendu beharra dago, muntaketaren egituran aldaketa bat atzematen dela azken hiru urteetan (2016-2018), betiere aurreko denbora tartearekin alderatuz (2011-2015). Aldaketa *Chloris choris* L., 1758 espezieak garrantzi erlatiboan izan duen gainbeherak azaltzen du, izan ere espeziea azken urteetan proportzionalki eskasagoa izan baita. Demografikoki, oso deigarria da Lozako eraztunketa estazioan gehien atzitu diren hamar espezieetatik zortzik populazio gainbehera nabarmena erakutsi dutela, kasu batzuetan gainbehera urtean %25etik gertukoa izan da, kasurako *Acrocephalus scirpaceus* Herman, 1804; edota *Sylvia atricapilla* L., 1758 edo aurrez adierazitako *C. choris* espezieetan, gainbehera urtean %15etik gertukoa izan da. Paseriforme guztien ikuspegitik urteroko gainbehera %8,8koa izan da. Produktibitateari dagokionez, ikerketa sasoian ez da antzeman igoera edota jaitsiera patroia linealik. Ondorioz, esan liteke ezen Lozako paseriformeen muntaketan sinplifikaziorako prozesua nabari dela, populazioaren gainbehera orokor batek eragindakoa, zonaldean habiagileak diren espezie gehien kasuan, hain zuzen eremu natural honetan dauden heskai naturalen edota belardien beharrezana baitute.

Gako hitzak: Hegazti komunitatea, kontserbazioa, Iruñako artoa, gainbehera, demografia, populazioak.

Introducción

El seguimiento de poblaciones, y particularmente la monitorización de sus tendencias demográficas, es un aspecto esencial en el ámbito de la conservación. En el Anexo V de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE) se hace mención expresa al anillamiento de aves para realizar este tipo de seguimientos. En este contexto, la Sociedad de Ciencias Aranzadi inició en 2010 el Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes (Programa EMAN), cuyo objetivo es la recogida de datos con los que obtener índices que permitan determinar el estado de conservación de las poblaciones, a través de la estimación de su abundancia (y, en consecuencia, tendencia de población), productividad y supervivencia (Arizaga *et al.*, 2013). Este programa es paralelo a otros proyectos tales como las estaciones SYLVIA (Institut Català d'Ornitologia) o PASER (Sociedad Española de Ornitología) (Bermejo, 2004) en España, o el programa CES en Reino Unido (Peach *et al.*, 1998) o STOC en Francia (Levrel *et al.*, 2010) (para más detalles ver también Robinson *et al.*, 2009).

Desde 2011, existe en la laguna de Loza (Navarra), una estación EMAN. Hasta la actualidad, los trabajos de avifauna que se han desarrollado en Loza han tratado los siguientes aspectos: descriptiva de comunidades y evaluación de técnicas de muestreo de aves (Arizaga *et al.*, 2007, Arizaga *et al.*, 2009a, Arizaga *et al.*, 2011b), ecología migratoria de las aves que usan Loza como zona de parada (Arizaga *et al.*, 2008, Arizaga & Barba, 2009b, 2009a, Arizaga *et al.*, 2009c, Arizaga *et al.*, 2010, Arizaga & Barba, 2011, Arizaga *et al.*, 2011a) y análisis de amenazas y conservación (Deán & Riezu, 1987, Deán, 1995, Deán & Llamas, 1997). Un tema no abordado hasta la fecha ha sido el análisis de tendencias demográficas a largo plazo. La decisión de instalar una estación EMAN en Loza vino parcialmente dada por este objetivo.

Desde la instalación de la estación EMAN en Loza, se intuye un descenso en el número de capturas de especies que fueron muy abundantes en el pasado (Arizaga *et al.*, 2009a), tales como *Chloris chloris* L., 1758 u otros fringílicos (*Carduelis* spp.). Este descenso, no obstante, no ha sido confirmado desde un punto de vista estadístico. Este artículo se presenta con el fin de analizar la estructura del ensamblado de aves capturadas en esta estación, así como calcular tendencias demográficas de las especies más comunes.

Material y métodos

Área de estudio

La laguna de Loza se localiza en el NO de la cuenca de Pamplona (Navarra), a 5 km de Pamplona (42°50' N, 01°43'O; Fig. 1). Es un paraje de unas 50 ha, cercadas, de las que 42 ha pertenecen a la cendea de Loza (Berrioplano) y 8 ha a Orcoyen. A unos

300 m al NO de la laguna de Loza se localiza la poza de Iza, de tamaño notablemente inferior (ca. 6 ha); esta poza formaría parte de un mismo enclave junto con la laguna de Loza, pues parece que ambas debieron estar unidas en el pasado (Arizaga et al., 2009a).

En cuanto a vegetación, a esta zona le correspondería, potencialmente, un robledal, posiblemente inundado (Loidi & Báscones, 2006), tal y como ocurre en zonas próximas tales como el bosque de Orgi o el valle de La Barranca (Gosá, 2002). Actualmente, destacan en la laguna tres grandes unidades básicas de vegetación, que son: praderas (75-80% de la superficie), vegetación palustre y carrizal (10%) y arbolado (seto y bosque -choperas-; 10-15%) (Arizaga et al., 2009a).

La estación de anillamiento se estableció en la laguna de Loza, concretamente en la franja de seto natural situada en la zona central de la parcela (Fig. 1). Este seto está dominado por rosáceas, tales como los espinos blancos *Crataegus monogyna* Jacq., endrinos *Prunus spinosa* L. y zarzas *Rubus* spp. Otras especies acompañantes son los saúcos *Sambucus* spp., sauces *Salix* spp. y cornejos *Cornus* spp. (Arizaga et al., 2009a). La altura y longitud de este seto lo convierten en uno de los mejores de Navarra (Arizaga et al., 2009a).



Fig. 1.- Localización de la estación de anillamiento en Loza, en la cuenca de Pamplona (Navarra), municipio de Berrioplano.

Fig. 1.- Location of Loza's ringing station, within the Pamplona basin (Navarra), municipality of Berrioplano

Protocolo de muestreo

El muestreo se desarrolló de 2011 a 2018, una vez por quincena, desde el inicio de mayo hasta la primera quincena de agosto, manteniendo un intervalo mínimo de seis días entre muestreos consecutivos. Esto supone un total de siete muestreos por año, de los que sólo se perdieron tres, debido a causas logísticas (disponibilidad de personal) o mala meteorología (lluvia), en 2014, 2015 y 2018 (uno por año).

Las aves fueron capturadas para su anillamiento mediante el uso de redes de niebla. En conjunto se utilizaron 156 metros lineales de red, que en cada una de las jornadas de muestreo se mantuvieron abiertas durante un periodo de 6 h desde el amanecer. Cada ave capturada fue anillada y para cada ejemplar se determinó su edad y sexo (Svensson, 1996). En cuanto a la edad se consideraron dos categorías: primer año (jóvenes, código EURING 3), si eran aves nacidas durante el año en curso; adultos, aves de más de un año de vida (código EURING 4, 5 ó 6).

Análisis de datos

Las capturas de aves no paseriformes fueron excluidas de los análisis. Respecto a paseriformes, se tuvieron en cuenta todas las especies con independencia de su tamaño y gregarismo. En cuanto a la estructura del ensamblado, se realizó un análisis jerárquico de *clusters* basado en el índice de similitud de Morisita, con el fin de determinar si la estructura varió a lo largo de todo el periodo de estudio (Arizaga *et al.*, 2009b). Para ello, cada ejemplar se tuvo en cuenta sólo una vez por año (para evitar pseudo-réplicas).

Para analizar si la abundancia (número de capturas) varió según la quincena, se llevó a cabo un ANOVA de una vía con el número de capturas por día y estandarizado a 100 metros lineales como variable objeto (capturas/100m/4 h, ya que el muestreo se prolonga durante un periodo de 4 h por día) y quincena como factor. Para evaluar las diferencias entre las distintas quincenas, se empleó un test a posteriori de Tukey HSD.

Para determinar tendencias de abundancia se empleó el programa TRIM (Pannekoek & Van Strien, 2005), y se tuvieron en cuenta únicamente las aves adultas de las especies más abundantes (se consideraron las diez más frecuentes). Para ello se consideró el número de capturas de aves adultas para cada uno de los años (cada ejemplar sólo se tuvo en cuenta una vez por año) y se consideró un modelo log-lineal:

$$\ln(\text{capturas}_j) = \alpha + \beta(j-1)$$

donde α es el intercepto y el número de capturas por año j es función de la tasa de crecimiento anual β . La ecuación, en términos multiplicativos, es:

$$\text{capturas}_j = \exp(\alpha) \times \exp(\beta)(j-1)$$

Para este modelo, TRIM ofrece la estima de β ó, en términos multiplicativos, el valor de $\exp(\beta)$, y el nivel de significación (tendencia incierta, estable o aumento o declive moderado o fuerte).

La productividad se estimó como el cociente que resulta de dividir el número de capturas de jóvenes entre adultos. De este modo se calculó un único valor de productividad por año y especie. Sólo se tuvieron en cuenta ocho de las especies más abundantes; aquellas para las que hubo un tamaño muestral suficiente. Así, primeramente se aplicó un modelo lineal general con el fin de determinar si el valor medio anual de productividad (juntando especies) mostró un patrón (tendencia) de cambio lineal durante el periodo de estudio. A continuación, para cada una de las especies se construyó un modelo lineal saturado en el que la variable objeto es la productividad, con las siguientes variables independientes: año (como covariable y con un efecto lineal), temperatura media mensual entre los meses de abril a junio, temperatura media entre los meses de abril a junio, precipitación acumulada mensual entre los meses de abril a junio y total para los meses de abril a junio. Los datos sobre la climatología de Loza se obtuvieron de la estación meteorológica de Arazuri, situada a 3 km de la laguna de Loza (fuente: AEMET, a través de meteonavarra.es). En cada una de las especies este modelo saturado se sometió a un proceso de selección de variables basado en el criterio de Akaike (Burnham & Anderson, 1998), de tal modo que los modelos que tienen una diferencia <2 unidades Akaike (AICc) tienen un ajuste a los datos igualmente bueno. En este contexto, de entre todos los modelos posibles se seleccionaron sólo aquellos con una diferencia AICc <2 en relación al primer modelo. Para esto se utilizó la función ' dredge ' disponible en el paquete "MuMIn" (Barton, 2014) de R (R Core Team, 2014). Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación lineal de Pearson entre todas las variables climáticas. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa PAST (Hammer et al., 2001) y R (R Core Team, 2014). Los análisis de TRIM se realizaron mediante el paquete de "rtrim" para R.

Resultados

En conjunto, el número de aves paseriformes capturadas durante el periodo de estudio (cada ejemplar sólo se ha tenido en cuenta una vez por año) es de 3367 (media anual: 420,8; rango: 278-671).

Estructura del ensamblado

Estructuralmente, el análisis de *clusters* reveló la existencia de dos conjuntos que, respectivamente, se corresponderían con el periodo 2011-2015 y 2016-2018 (Fig. 2). En ambos casos, *Sylvia atricapilla* L., 1758 es la especie dominante en el ensamblado de paseriformes con ca. 20% de la abundancia (Fig. 3). La segunda especie en importancia, no obstante, varía entre ambos periodos: en 2011-2015, con algo más del 10%, *C. chlois* fue la segunda especie más abundante, mientras que en el periodo 2016-2018 la segunda especie más capturada fue *Cettia cetti* Temminck, 1820.

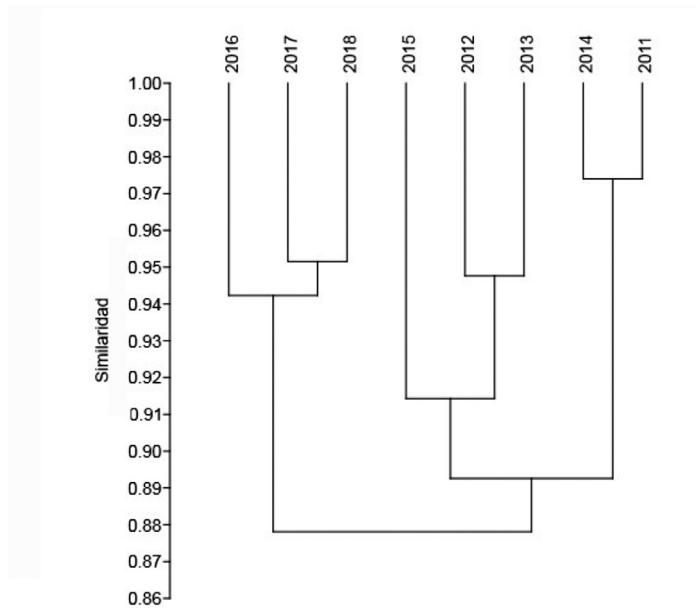


Fig. 2.- Resultados de un análisis jerárquico de *clusters* basado en comparar el número de capturas de aves paseriformes en la estación de anillamiento de Loza, durante el periodo 2011-2018, mediante el índice de similitud de Morisita.

Fig. 2.- Results derived from a hierarchical analysis of *clusters* based on using the index of Morisita's similarity to compare numbers of captures of passerines at the Loza ringing station, during the period 2011-2018.

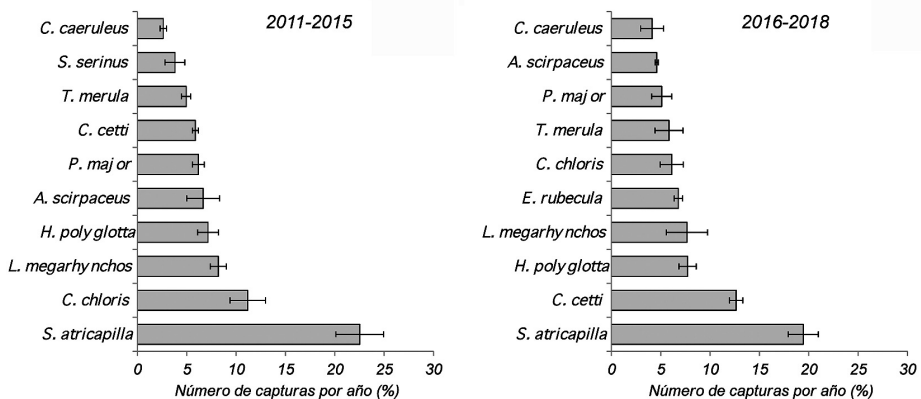


Fig. 3.- Porcentaje medio anual de capturas (\pm EE) de aves paseriformes en la estación de anillamiento de Loza, para el periodo 2011-2015 y 2016-2018.

Fig. 3.- Percentage of the mean annual number of captures (\pm SE) of passerines captured at the Loza ringing station, during the period 2011-2015 and 2016-2018.

El resto de las especies que ocupan las posiciones tres a diez en el orden de dominancia representan entre un 5 a 10% de la abundancia (aproximadamente), entre las cuales únicamente hay dos para las que se detecten cambios entre periodos: *Serinus serinus* L., 1766, que desaparece en 2016-2018, y *Erithacus rubecula* L., 1758, que entra en la lista en 2016-2018.

Tendencias temporales

El promedio de capturas estandarizadas por día de muestreo es de 46,6 capturas/100 m/4 h. No obstante, este promedio varió entre meses ($F_{6,45} = 2,80$; $P = 0,02$), detectándose un mínimo durante la segunda quincena de mayo y un máximo durante la primera quincena de julio (Fig. 4).

Para el conjunto de capturas, se obtuvo un descenso medio anual de un 8,8% (Tabla 1), de tal modo que en ocho años el número de capturas ha descendido en casi un 50% respecto al valor de referencia en 2011. Siete de las diez especies con más capturas registraron descensos poblacionales significativos, con valores que oscilaron entre -5,5% y -21,4%. Sólo *E. rubecula* mostró un aumento significativo (+22,8% anual) durante el periodo de estudio (Tabla 1).

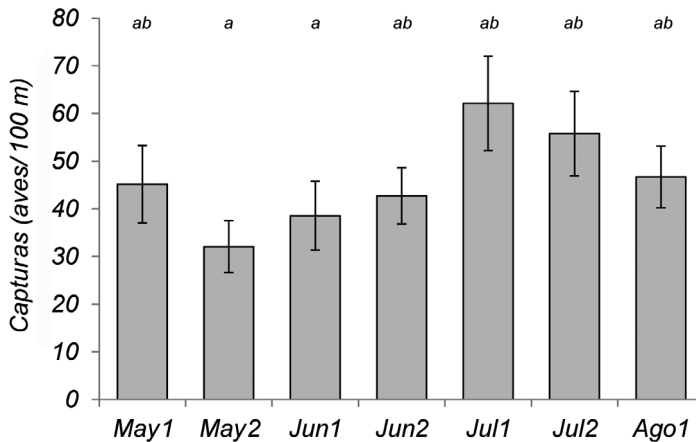


Fig. 4.- Número medio de capturas (\pm EE) de aves passeriformes en la estación de anillamiento de Loza, durante el periodo de muestreo relativo al Programa EMAN. Años de muestreo: 2011-2018. En cada quincena, las mismas letras agrupan los periodos sin diferencias significativas entre sí según un test de Tukey HSD.

Fig. 4.- Mean number of captures (\pm SE) of passerines at the Loza ringing station. Sampling period: 2011-2018. The same letters lump together periods without significant differences according to a Tukey HSD test.

Especies	Wald	P	Coefficiente \pm EE
Total	164,46	<0,001	-8,8 \pm 0,6%
<i>S. atricapilla</i>	69,78	<0,001	-12,2 \pm 1,4%
<i>C. chloris</i>	49,90	<0,001	-16,2 \pm 2,0%
<i>C. cetti</i>	2,64	0,105	+4,0 \pm 2,4%
<i>L. megarhynchos</i>	31,01	<0,001	-12,5 \pm 2,2%
<i>H. polyglotta</i>	4,16	0,041	-5,5 \pm 2,6%
<i>A. scirpaceus</i>	57,02	<0,001	-21,4 \pm 2,5%
<i>P. major</i>	6,08	0,014	-7,0 \pm 2,8%
<i>T. merula</i>	6,03	0,014	-7,0 \pm 2,8%
<i>E. rubecula</i>	30,33	<0,001	+22,8 \pm 4,6%
<i>C. caeruleus</i>	0,68	0,410	+3,5 \pm 4,2%

Tabla 1.- Tendencias demográficas de las especies más abundantes capturadas en Loza para anillamiento. En cada caso se indica el estadístico de Wald y el valor de P (si $P < 0,05$, la tendencia es significativa), así como la estima de la tasa de cambio anual, en porcentaje (coeficiente \pm EE), para el periodo 2011-2018.

Table 1.- Demographic trends for the most abundant species captured at a ringing station in Loza. Wald's statistics and the associated P value (significance level if $P < 0.05$), as well as the annual rate of change, expressed as a percentage (coefficient \pm SE), are indicated for each species for the period 2011-2018.

En cuanto a la productividad, para el conjunto de passeriformes esta variable no mostró una tendencia significativa durante el periodo de estudio ($F = 0,02$; $P = 0,88$; $\beta \pm EE = -0,40 \pm 2,70$). No obstante, sí se registró un efecto de la temperatura y precipitación al analizar especie por especie (Tabla 2). Así, la temperatura media de abril, la media de junio o la media de abril-junio tuvieron un efecto positivo en la productividad de *S. atricapilla* y *A. scirpaceus*, pero negativa en *Hippolais polyglotta* Vieillot, 1817 y *Turdus merula* L., 1758 (Tabla 2). Por otro lado, la precipitación de mayo tuvo una relación negativa en la productividad de *A. scirpaceus* pero positiva en la de *C. cetti*. En dos de las especies estudiadas (*E. rubecula* y *C. chloris*) la productividad no se vio afectada por los factores analizados (efecto lineal del año, temperatura o precipitación). En cuanto a parámetros climáticos, no registramos ninguna correlación lineal significativa entre la temperatura de abril, mayo, junio o el total con los años (valores $P > 0,05$), y lo mismo para el caso de la precipitación (valores $P > 0,05$).

Discusión

El ensamblado de aves passeriformes en la estación de anillamiento de Loza se corresponde, en general, con el típico de hábitats forestales o arbustivos. Sin embargo, la

	Todas	<i>S. atricapilla</i>	<i>A. scirpaceus</i>	<i>C. cetti</i>	<i>E. rubecula</i>	<i>H. polyglotta</i>	<i>L. megarhynchos</i>	<i>T. merula</i>	<i>C. chloris</i>
Nulo					+				+
T(abr)	+ 0,068	+ 0,023				- 0,015			
T(jun)			+ 0,054					- 0,013	
T(tot)			+ 0,023						
P(may)			- 0,048	+ 0,010					
Año							+ 0,071		

Tabla 2.- Efecto de la temperatura, precipitación y el año en la productividad (relación de jóvenes/adultos) para los passeriformes más abundantes en Loza, durante el periodo 2011-2018. Para cada especie (columnas) se indica el signo de los coeficientes de las variables que fueron seleccionadas en el mejor modelo, indicándose el signo del efecto en la productividad (positivo o negativo) y el nivel de significación (efecto significativo si $P < 0,05$).

Table 2.- Effect of temperature, precipitation and year on productivity (ratio young/adult birds) for the most abundant passerines at Loza, during the period 2011-2018. Within each species (columns), we show the sign of the variables that were selected in the best model, indicating the sign of the effect on productivity (either positive or negative) and the significance level (significant if $P < 0.05$).

presencia de especies como *S. serinus* o *C. chloris* reflejan la existencia de praderas cercanas, que son utilizadas en gran medida como zona de alimentación por este tipo de especies granívoras, que no son estrictamente forestales (Cramp & Perrins, 1994), y que en el caso de Loza explotan los lindes de bosque y prados así como los setos situados junto a zonas abiertas (Arizaga et al., 2009a). Por otro lado, la presencia de especies como *A. scirpaceus* es consecuencia de la proximidad a la cubeta de la laguna de Loza, cubierta de carrizal.

En cuanto a la estructura del ensamblado hay que resaltar la existencia de un cambio durante los últimos tres años de análisis (2016-2018) en comparación con los anteriores (2011-2015). Este cambio se concreta en el descenso de la importancia relativa de especies como *C. chloris*, que han pasado a ser proporcionalmente más escasas durante estos últimos años. Una de las causas que ha podido desencadenar el des-

censo de *C. chloris* y otros fringílidos puede ser la existencia de cambios en la gestión de los prados que rodean al seto de Loza, si bien este es un tema que debe ser estudiado con cuidado y detalle en el futuro.

Demográficamente, cabe resaltar que ocho de las diez especies con más capturas en Loza muestren declives poblacionales significativos, llegando en alguna de ellas a descensos próximos al 25% anual (*A. scirpaceus*). Existe, en consecuencia, un declive poblacional general en Loza. Sin embargo, no resulta fácil determinar hasta qué punto esto se debe exclusivamente a cambios en la gestión en la propia laguna de Loza (*sensu lato*) o a dinámicas que funcionan a escalas geográficas mayores. Así, en el caso de *A. scirpaceus* y *S. atricapilla*, para el conjunto de estaciones EMAN se ha registrado un incremento de ca. 10% anual durante el periodo 2010-2017 (Arizaga *et al.*, 2017), lo que sugiere que el descenso registrado en Loza podría ser debido a causas de origen local. En todo caso, sería conveniente hacer una revisión del modelo de gestión del enclave de Loza, con el fin de, en su caso, proponer y llevar a cabo acciones orientadas a impulsar la conservación de la avifauna presente en la zona.

En cuanto a la productividad, no se encontró ningún patrón de incremento o descenso global durante el periodo de estudio. Sí se observó, no obstante, un efecto de la meteorología que varió según las especies. Por ejemplo, la existencia de lluvias abundantes en mayo favorece la productividad de *C. cetti*, pero es negativa para la reproducción de *A. scirpaceus*. Factores como la fenología de cría y la nidotópica, así como los recursos tróficos de los que depende cada especie, influyen posiblemente de manera decisiva en estas relaciones observadas con la productividad (Peach *et al.*, 1996).

Uno de los problemas de conservación más importantes que se han puesto de manifiesto en Loza es, probablemente, la desecación de la laguna (Deán, 1995, Llamas, 1998). La laguna cuenta con grandes canales que, si permanecen abiertos, drenan el agua de la cubeta casi totalmente. En el caso de los paseriformes hay que señalar que, aparentemente, no observamos ningún cambio que podamos asociar a la situación de la laguna. Por otro lado, la franja de seto constituye un hábitat de interés máximo para un buen número de especies de aves paseriformes, tanto en época de reproducción como en periodo de paso migratorio (Arizaga *et al.*, 2011b). Aparentemente, no obstante, no ha habido ningún cambio de gestión en este seto durante los últimos años, por lo que no cabe establecer ningún tipo de efecto en el estado de conservación de las especies que fueron objeto de este estudio.

Por su importancia, habría que conservar el seto de Loza, debido a que constituye una de las zonas arbustivas mejor conservadas de toda la Cuenca de Pamplona, y a que cobija un alto número de especies y presenta un gran interés para la conservación de la avifauna y la biodiversidad a escala regional (Arizaga *et al.*, 2009a). Sería conveniente que las autoridades municipales y forales apoyen la conservación de este enclave y establecieran alguna figura de protección legal, tal como se viene reclamando desde hace décadas (Deán, 1995, Llamas, 1998).

Agradecimientos

A lo largo de estos años, han colaborado con los muestreos las siguientes personas: A. Aranguren, D. Arranz, G. Berasategui, U. Cuevas, U. Gardoki, J. C. Iriarte, I. Mazkiaran, L. Romeo, A. Sabalza, J. Vázquez, A. Vilches, A. Vizcay, D. Villanúa. El Gobierno de Navarra autorizó el anillamiento de aves en Loza. A. Villarán y un revisor anónimo contribuyeron a mejorar una primera versión del trabajo.

Bibliografía

Arizaga, J., Alcalde, J.T., Alonso, D., Bidegain, I., Deán, J.I., Escala, M.C., Galicia, D., Gosá, A., Ibañez, R., Itoiz, U., Mendiburu, A., Sarassola, V., Vilches, A. 2009a. *La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados*. Munibe, Supl. 30.

Arizaga, J., Alonso, D., Fernández, E., Fernández, I., Martín, D., Vilches, A. 2009b. *La laguna de Badina de Escudera (Navarra): características de la comunidad de aves paseriformes*. Munibe, Supl. 28.

Arizaga, J., Barba, E. 2009 a. Fuel load and flight ranges of blackcaps *Sylvia atricapilla* in northern Iberia during the autumn and spring migrations. *Current Zoology* 55: 401-410.

Arizaga, J., Barba, E. 2009 b. Importance of sampling frequency to detect differential timing of migration: a case study with Blackcaps *Sylvia atricapilla*. *Ardea* 97: 297-304.

Arizaga, J., Barba, E. 2011. Differential timing of passage of populations of migratory Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) in Spain: evidence from flight-associated morphology and recoveries. *Ornis Fennica* 88: 104-109.

Arizaga, J., Barba, E., Belda, E.J. 2008. Fuel management and stopover duration of Blackcaps *Sylvia atricapilla* stopping over in northern Spain during autumn migration period. *Bird Study* 55: 124-134.

Arizaga, J., Barba, E., Hernandez, M.A. 2009c. Do haemosporidians affect fuel deposition rate and fuel load in migratory blackcaps *Sylvia atricapilla*? *Ardeola* 56: 41-47.

Arizaga, J., Belda, E., Barba, E. 2011a. Effect of fuel load, date, rain and wind on departure decisions of a migratory passerine. *J. Ornithol.*: 152(4):991-999.

Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A. 2013. *Noticias EMAN, 1*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.

Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A. 2017. *Noticias EMAN, No. 5*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.

Arizaga, J., Deán, J.I., Vilches, A., Alonso, D., Mendiburu, A. 2011b. Monitoring communities of small birds: a comparison between mist-netting and counting. *Bird Study* 58: 291-301.

- Arizaga, J., Esparza, X., Barba, E. 2010. Haemosporidians in migratory blackcaps (*Sylvia atricapilla*): a comparison between autumn and spring periods of passage. *Anales Biol.* 32: 87-93.
- Arizaga, J., Hernández, M., Alonso, D. 2007. Paseriformes (Aves) nidificantes y migratorios en un biotopo arbustivo de la balsa de Loza. *Anu. Ornitol. Navarra* 7: 109-115.
- Barton, K. 2014. *MuMIn: Multi-model inference. R package version 1.10.5*. Vienna, Austria.
- Bermejo, A. 2004. Programa PASER: más de diez años trabajando para la conservación de las aves. *Rev. Anillamiento* 13-14: 2-26.
- Burnham, K.P., Anderson, D.R. 1998. *Model Selection and Inference. A Practical Information Theoretic Approach*. Springer-Verlag. New York.
- Cramp, S., Perrins, C.M. 1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 8*. Oxford University Press. Oxford.
- Deán, J.I. 1995. Loza, 8 años después. *Gorosti* 11: 122-125.
- Deán, J.I., Llamas, A. 1997. Loza: lo podemos decir más veces pero no más claro. *Gorosti* 13: 54-59.
- Deán, J.I., Riezu, J.I. 1987. La laguna de Loza: patrimonio natural en peligro. *Gorosti* 4: 8-13.
- Gosá, A. 2002. Efectivos poblacionales de la Rana ágil (*Rana dalmatina*) y uso del hábitat reproductor en Navarra. *Munibe, Cienc. nat.* 53: 205-210.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaentol. Electronica* 4.
- Levrel, H., Fontaine, B., Henry, P.-Y., Jiguet, F., Julliard, R., Kerbiriou, C., Couvet, D. 2010. Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example. *Ecol. Econ.* 69: 1580-1586.
- Loidi, J., Báscones, J. C. 2006. *Memoria del mapa de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Llamas, A. 1998. El Enclave Natural de la Balsa de Loza. *Gorosti* 14: 64-71.
- Pannekoek, J., Van Strien, A. 2005. *TRIM 3 Manual. (Trends and Indices for Monitoring data)*. Research paper no. 0102, Statistics Netherlands. Voorburg.
- Peach, W.J., Baillie, S.R., Balmer, D. E. 1998. Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. *Bird Study* 45: 257-275.
- Peach, W.J., Buckland, S.T., Baillie, S.R. 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Study* 43: 142-156.
- Pinilla, J. 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.

R Core Team. 2014. *R: A language and environment for statistical computing*. ISBN 3-900051-07-0. Vienna, Austria.

Robinson, R.A., Julliard, R., Saracco, J.F. 2009. Constant effort: Studying avian population processes using standardised ringing. *Ring. & Migr.* 24: 199-204.

Svensson, L. 1996. *Guía para la identificación de los passeriformes europeos*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.



Fecha de recepcion/Date of reception: 03/05/2019

Fecha de aceptacion/Date of acceptance: 30/07/2019

Editor Asociado/Associate editor: Beatriz Martín