

Análisis de la estructura y parámetros demográficos de la comunidad de aves paseriformes en una aliseda del área cantábrica (Motondo, Gipuzkoa)



Petirrojo europeo.
© Juan Arizaga

Juan Arizaga^{1,*}, Asier Aldalur¹, Arkaitz Arnaiz¹, Eneko Díez¹, Iñaki Aranguren¹, Itziar Asenjo¹, Juan F. Cuadrado¹, Jon Etxezarreta¹, Javier Goikoetxea¹, Alfredo Herrero¹, Jose I. Jauregi¹, Maite Laso¹, Jon Martínez¹ y José M. Sánchez¹

¹ Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, 20014 Donostia.

* Autor para correspondencia: jarizaga@aranzadi.eus

RESUMEN

Según la Directiva de Aves, los Estados que conforman la Unión Europea tienen como obligación el desarrollo de seguimientos para determinar el estado de conservación de poblaciones de aves. El objetivo de este artículo es describir la comunidad de paseriformes y tendencia de

la población de las especies más abundantes capturadas en la estación EMAN (Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes) de Motondo (Orío, Gipuzkoa), instaurada en 2010. Durante el periodo de muestreo (campañas 2010-2015) se obtuvieron, en conjunto, 766 capturas y 306 recapturas de 35 especies. El ensamblado de especies es el típico de medios forestales;

con casi el 15% de la abundancia, el mirlo común (*Turdus merula*), es el ave con más capturas. En cuanto a capturas, se obtiene un promedio (\pm SE) global de $14,6 \pm 1,0$ capturas por día y 100 metros. No obstante, el número promedio de capturas por quincena no es constante a lo largo de todo el periodo de muestreo. El pico de capturas se obtiene en mayo para descender, progresivamente, a lo largo de la temporada. Esto indica que las capturas de Motondo reflejan, principalmente, aves de origen local que crían en la zona. En cuanto a parámetros demográficos, se observa un descenso moderado para el mosquitero (*Phylloscopus* spp.) y el carbonero común (*Parus major*), si bien estos datos hay que considerarlos con toda precaución, dado el escaso número de años y el bajo tamaño muestral.

INTRODUCCIÓN

Como decíamos, la Directiva de Aves obliga a los Estados que conforman la UE a desarrollar sistemas de seguimiento para determinar el estado de conservación de poblaciones de aves. En el Anexo V de la Directiva, además, se hace mención expresa al anillamiento de aves para realizar este tipo de seguimientos. En este contexto, la Sociedad de Ciencias Aranzadi comenzó en 2010 el Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes (Programa EMAN), cuyo objetivo es tomar datos con los que obtener índices que permiten 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 proyectos similares que se llevan a cabo tanto en España como en otras zonas de Europa (Peach *et al.*, 1998).

El Cerrado de Motondo (en adelante, Motondo) forma parte de la Zona Especial de Conservación (ZEC) de la ría del Oria, en Gipuzkoa. Esta ZEC, con una superficie de casi 190 hectáreas, está integrada por el río Oria, en el tramo comprendido entre Aguinaga y la costa. Motondo, con una superficie de 12,5 hectáreas, supone en torno al 7% de la superficie de la ZEC, a la cual contribuye con sus prados húmedos y aliseda, esta última una de las más importantes de Gipuzkoa (Castro *et al.*, 2012).

Desde 2010 se mantiene en Motondo una estación de anillamiento adscrita al Programa EMAN. Tras cinco años de muestreo, el objetivo de este artículo es describir la comunidad de aves paseriformes comunes nidificantes en Motondo y estimar, aún con carácter preliminar, los principales parámetros demográficos (tendencia de población y productividad) para las especies más abundantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área y protocolo de muestreo

La estación de anillamiento se localiza en la zona conocida como Motondo ($43^{\circ} 16' N, 02^{\circ} 06' O$), ya descrita en la Introducción (figura 1). El muestreo se desarrolló de 2010 a 2015, entre los meses de mayo y agosto. Tal y como indica la metodología

Figura 1

Vista aérea de Motondo (Orio, Gipuzkoa). En primer lugar aparece la aliseda donde se sitúa la estación EMAN, en la margen izquierda del río Oria. Al fondo, Orio.

© Juan Arizaga



de las EMAN, se muestreó 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 en esta estación no hubo ningún año en que se perdiera alguno (100% de sesiones realizadas). El muestreo por día abarcó un periodo de seis horas a partir de la salida del sol.

El muestreo consistió en la captura y anillamiento de aves mediante el uso de redes de niebla. En conjunto se utilizaron 174 metros lineales de red, que se situaron en el mismo lugar a lo largo de todo el estudio en la aliseda. Cada ave capturada fue anillada y determinados su edad y sexo (Svensson, 1996). En cuanto a la edad consideramos

dos categorías: primeros años (jóvenes), si eran aves nacidas durante el año en curso; adultos, aves de más de un año de vida. Además, se tomaron varias medidas biométricas (no consideradas en este artículo) y se determinó si el ejemplar estaba en muda activa y si presentaba signos de reproducción (Pinilla, 2000).

Análisis de datos

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 como variable objeto y quincena como factor. Se empleó un test *a posteriori* de Tukey B.

Para determinar tendencias de abundancia (sólo para aves adultas) se empleó

el programa TRIM (Pannekoek & Van Strien, 2005). Para ello consideramos 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 consideró un modelo log-lineal: $\ln(\text{capturas}_j) = \alpha + \beta(j-1)$, donde 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 [o, en términos multiplicativos, el valor de $\exp(\beta)$] y el nivel de significación (tendencia incierta, estable o aumento o declive moderado o fuerte).

Considerando las ocho especies más abundantes de las que se capturó un número suficiente de jóvenes, observamos que las medias de productividad no variaron entre campañas

La productividad se estimó a través del cociente que resulta de dividir el número de capturas de jóvenes entre adultos. Para determinar si la productividad varió entre años o especies se llevaron a cabo sendos ANOVA de una vía con la productividad como variable objeto y el año o la especie como factores. Se empleó un test *a posteriori* de Tukey B.

RESULTADOS

Durante el periodo de muestreo se obtuvieron, en conjunto, 766 capturas y 306 autorecapturas (en todo el periodo no se obtuvieron recapturas de aves anilladas en otras zonas), estas últimas tanto dentro

de cada temporada como entre años (cada ejemplar pudo recapturarse en una o más ocasiones), de un total de 35 especies (Anexo I).

El ensamblado de especies es el típico de medios forestales. Con casi el 15% de la abundancia, el mirlo común (*Turdus merula*) es el ave con más capturas, si bien el petirrojo (*Erithacus rubecula*) representa un porcentaje similar (figura 2). La estación se revela idónea para la captura de paseriformes. De 35 especies, sólo tres no fueron paseriformes: pico picapinos (*Dendrocopos major*) (siete ejemplares capturados); martín pescador (*Alcedo atthis*) (dos capturas) y busardo ratonero (*Buteo buteo*) (una captura) (Anexo I).

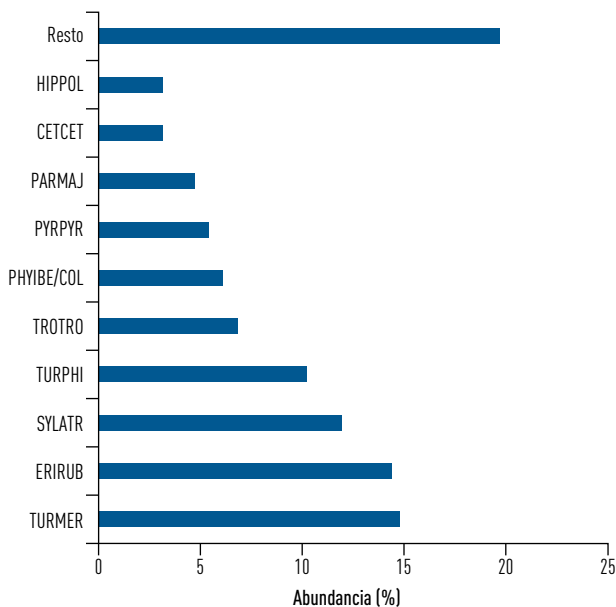


Figura 2

Abundancia relativa de las especies más capturadas en la estación EMAN de Motondo. Cada ejemplar se ha tenido en cuenta sólo una vez para el análisis.

En cuanto a capturas, se obtiene un promedio (\pm SE) global de $14,6 \pm 1,0$ capturas por día y 100 m (rango: 5,8-31,6 capturas por día y 100 m). No obstante, el número promedio de capturas por quincena no es constante a lo largo de todo el periodo de muestreo (ANOVA: $F_{6,35} = 6,615$, $P < 0,001$; figura 3). El pico de capturas se obtiene en mayo, superando durante la segunda quincena del mes las 20 capturas por día y 100 m (figura 3). Posteriormente, el número de capturas por jornada cae progresivamente, llegando a 10 capturas por día y 100 m durante la primera quincena de julio. Nuevamente se da un pico durante la segunda parte de julio, para posteriormente alcanzar un mínimo en agosto (estadísticamente igual al valor registrado durante la primera quincena de julio).

En relación con el índice de abundancia, observamos una tendencia incierta para ocho de las diez aves más abundantes, mientras que en dos de las especies (mosquitero común/ibérico y carbonero común [*Parus*

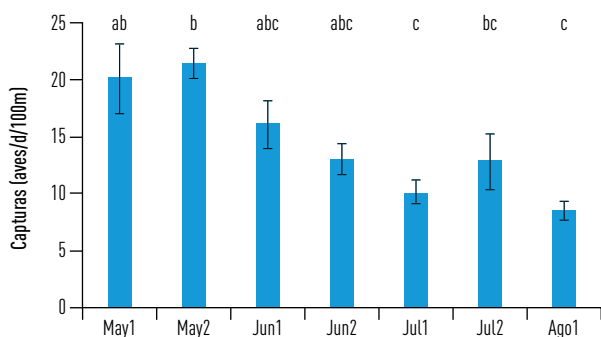


Figura 3 Patrón de distribución estacional (quincenas) de la abundancia (capturas/100 m/día; media \pm SE) en la estación EMAN de Motondo (años: 2010–2015). Las mismas letras encima de cada una de las barras aglutinan aquellas quincenas entre las que no hubo diferencias significativas.

major) se observó un declive moderado durante el periodo de estudio (tabla 1).

Especies	Índice \pm SE	Tendencia (%)	Significación
TURMER	0,96 \pm 0,07	-4%	Incierta
ERIRUB	1,13 \pm 0,07	+13%	Incierta
SYLATR	0,86 \pm 0,11	-14%	Incierta
TURPHI	0,98 \pm 0,06	-2%	Incierta
TROTRO	1,03 \pm 0,06	+3%	Incierta
PHYIBE/COL	0,67 \pm 0,23	-33%	Declive moderado
PYRPHYR	0,76 \pm 0,39	-24%	Incierta
PARMAJ	0,83 \pm 0,06	-17%	Declive moderado
CETCET	1,07 \pm 0,19	+7%	Incierta
HIPPOL	0,71 \pm 0,21	-29%	Incierta

Tabla 1

Resultados de la estima de la tendencia de la población para las diez especies más capturadas en la EMAN de Motondo. Para cada especie se muestra el índice (\pm SE) de crecimiento anual según un modelo lineal, así como el nivel de significación de la tendencia.

El ensamblado de passeriformes no está dominado por una o unas pocas especies; al contrario, las dos más frecuentes sólo acumularon el 30% de la abundancia y las más escasas en torno al 20%

Considerando las ocho especies más abundantes de las diez más abundantes, sólo en ocho se capturó un número suficiente de jóvenes, observamos que las medias de productividad no variaron entre campañas ($F_{5,42} = 0,835$, $P = 0,532$, figura 4), por lo que no detectamos indicios que permitan concluir que hubo años de alta o baja productividad, en términos globales, para el conjunto de especies analizadas. Por el contrario, la productividad varió entre especies ($F_{7,40} = 3,591$, $P = 0,004$, figura 5), revelando un test *a posteriori* de una productividad muy baja para el camachuelo y alta para el petirrojo y el mirlo común (figura 5).

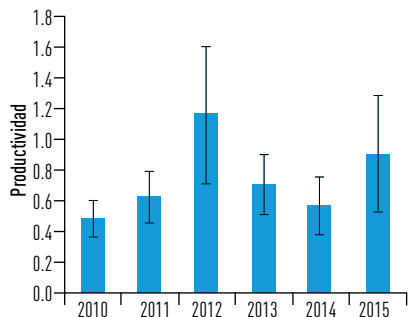


Figura 4

Valores de productividad (valor medio \pm SE), por año, de las especies más abundantes (ocho especies más abundantes de la figura 2).

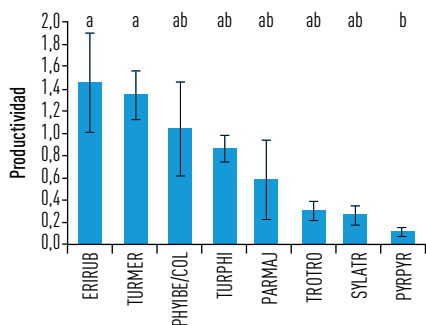


Figura 5

Productividad (valor medio \pm SE) de las especies más capturadas en Motondo. Las mismas letras encima de cada una de las barras aglutinan aquellas especies entre las que no hubo diferencias significativas.

DISCUSIÓN

El ensamblado de aves paseriformes no está dominado por una o unas pocas especies; al contrario, las dos más frecuentes sólo acumularon el 30% de la abundancia y las especies más escasas todavía acumularon en torno al 20% de la abundancia. La ausencia de una especie que aglutine claramente la mayor parte de

las capturas es típico de medios en los que el ecosistema ha alcanzado ya cierta madurez (Margalef, 1998). Esto contrastaría con lo que observamos en otras estaciones EMAN, como la EMAN 02 (Barrutibaso, Bizkaia) en las que una sola especie acumula gran parte del total de capturas (> 45% e incluso > 70%) (Arizaga *et al.*, 2014).

La relación de especies con más capturas podría reflejar cierto sesgo en el muestreo. Nótese, así, que todas ellas son especies vinculadas a estratos forestales inferiores, esto es, son especies que normalmente se mueven, alimentan y reproducen en estratos < 3 m de altura. Contrariamente, las especies que desarrollan gran parte de su ciclo vital a mayor altura, mayoritariamente en el estrato arbóreo, aparecen poco representadas en el muestreo. Este es un hecho que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar la representatividad de las capturas que se obtienen en la estación (Ralph & Dunn, 2004). Igualmente, las especies que se asocian a espacios abiertos (prados) están infrarrepresentadas en el muestreo, ya que las redes se colocaron dentro del bosque o en zonas de ecotono entre el bosque y los prados.

El número de capturas en Motondo es inferior al registrado en otras estaciones tales como la EMAN01 (Mendixur, en Álava), localizada en un complejo de vegetación ribereña dominado por saucedas, espinares y fresnedas, entre otros hábitats, donde la media de capturas se aproxima a las 50 capturas por día y 100 m (Arizaga *et al.*, 2013). Motondo es un medio más forestal que otras estaciones de anillamiento que hay en el Programa EMAN y,



Interior de la aliseda de Motondo.
© Juan Arizaga

en este contexto, son dos las causas que, mayoritariamente, pueden explicar esta diferencia entre estaciones. Primero, la densidad de aves en medios forestales es, generalmente, inferior a la que se observa en medios arbustivos y carrizales. Segundo, en los bosques hay un porcentaje importante de aves que no son capturadas porque se mueven a una altura que está por encima de la altura de las redes (esto es, existe un problema de capturabilidad de determinadas especies). El número medio diario de capturas en Motondo es inferior al promedio que se obtiene en las estaciones EMAN.

El patrón de abundancia a lo largo de la época de muestreo no revela máximos que podamos vincular al paso de migrantes (Arizaga *et al.*, 2008; Mendiburu *et al.*, 2009; Arizaga *et al.*, 2010). A la vista de estos resultados cabe concluir que las capturas de Motondo reflejan, principalmente, aves de origen local que crían en la zona. En este contexto, el progresivo descenso de capturas una vez comienza cada temporada podría reflejar el hecho de que las aves de la zona aprenden la situación de

las redes por lo que su probabilidad de recaptura disminuye a lo largo de la campaña. Asimismo, la ausencia de máximos destacables durante el mes de julio y agosto indica que la presencia de migrantes en paso es marginal, o al menos no se manifiesta en el número de capturas en la estación (Arizaga *et al.*, 2010). Esto implicaría, principalmente, a aves transaharianas (los migrantes más tardíos pasarían después de agosto, una vez se cierra la estación) (Tellería *et al.*, 1999).

La estimación de parámetros demográficos, en concreto el índice de abundancia y su tendencia durante el periodo de estudio y la productividad para las especies más abundantes, ha de considerarse preliminar. Esto es debido al escaso número de años (seis años de muestreo) y al reducido número de capturas. Globalmente, en cuanto a abundancia no se ve un patrón evidente de cambio durante el estudio, excepto en dos de las especies, el mosquitero y el carbonero común, donde se detecta un descenso moderado. Este descenso, en todo caso, hay que considerarlo con toda precaución, por las causas que ya se han indicado arriba. En el conjunto del programa EMAN, así como en otras zonas de España, las dos especies se muestran estables (Arizaga *et al.*, 2014; www.sioc.cat). En cuanto a productividad, no observamos ningún efecto del año sobre esta variable, lo cual apunta a que, globalmente, esta se mantuvo constante.

La estación EMAN de Motondo es útil para determinar la evolución de la población de algunas de las especies más abundantes de la zona y obtener índices

que, en última instancia, permiten detectar incidencias en la comunidad de aves (impactos, cambios a largo plazo, etc.). Motondo, en este contexto y en el marco de la Directiva Aves, juega un papel importante dentro de la ZEC del río Oria y es por sí misma un valor más de este espacio natural. Su mantenimiento a largo plazo será clave para determinar la evolución de la población de las especies más frecuentes de la zona.

AGRADECIMIENTOS

La Diputación de Gipuzkoa autorizó el anillamiento de aves. La estación EMAN de Motondo está financiada por la Diputación de Gipuzkoa y el Gobierno Vasco. J. S. Monrós y un revisor anónimo proporcionaron algunos comentarios que contribuyeron a mejorar una primera versión del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arizaga, J., Alonso, D., Fernández, E., Fernández, I., Martín, D. y Vilches, A. 2008. Estación de anillamiento de la Badina de Escudera: de 2002 a 2006. *Gorosti*, 19: 22-29.
- Arizaga, J., Crespo, A. e Iraeta, A. 2013. *Noticias EMAN, 1*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.
- Arizaga, J., Crespo, A. e Iraeta, A. 2014. *Noticias EMAN, 2*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aranguren, I., Asenjo, I., Cuadrado, J. E., Díez, E., Elosegi, Z., Herrero, A., Jauregi, J. I., Pérez, J. I., Sánchez, J. M. 2010. Estructura y evolución de la comunidad de passeriformes a lo largo del ciclo anual en el Parque Ecológico de Plaiaundi (marismas de Txingudi, Guipúzcoa). *Ecología*, 23: 153-164.
- Castro, A., Etxezarreta, J., Iriarte, E., Garin, I., Gosá, A., Oreja, L. y Rodríguez, C. 2012. *Motondoko natur balioen azterketa*. Sociedad de Ciencias Aranzadi (inédito). Donostia.
- Margalef, R. 1998. *Ecología*. Omega. Barcelona.
- Mendiburu, A., Aranguren, I., Elosegi, Z., Jauregi, J. I., Sánchez, J. M., Cuadrado, J. F., Alonso, D. y Arizaga, J. 2009. Resultados de la primera campaña de anillamiento en el paso migratorio posnupcial en la vega de la regata de Jaizubia (marismas de Txingudi). *Revista de Anillamiento*, 23: 26-34.
- Pannekoek, J. y 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. y 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.
- Pinilla, J. 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Ralph, C. J. y Dunn, E. H. 2004. Monitoring bird populations using mist nets. *Studies in Avian Ecology*, 29. Cooper Ornithological Society.
- Svensson, L. 1996. *Guía para la identificación de los passeriformes europeos*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Tellería, J. L., Asensio, B. y Díaz, M. 1999. *Aves Ibéricas. II. Paseriformes*. J. M. Reyero (Ed.). Madrid. ■

Especie	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	CAP	REC	CAP	REC	CAP	REC	CAP	REC	CAP	REC	CAP	REC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2		1		1		2		1			
<i>Aegithalos caudatus</i>			2				4	1			6	
<i>Alcedo atthis</i>									1		1	
<i>Buteo buteo</i>					1							
<i>Carduelis carduelis</i>			7		4		1					
<i>Certhia brachydactyla</i>	2		5	5	2	1		3	2		4	3
<i>Cettia cetti</i>	3	4	4	5	4	7	3	5	8	12	2	
<i>Chloris chloris</i>							1					
<i>Cisticola juncidis</i>									1			
<i>Cyanistes caeruleus</i>	3		4	1			2	1	1			
<i>Dendrocopos major</i>	4		1				1		1			
<i>Erithacus rubecula</i>	14	6	18	11	20	5	20	14	19	10	19	14
<i>Ficedula hypoleuca</i>							1					
<i>Fringilla coelebs</i>	2		2		1		1		1		2	
<i>Garrulus glandarius</i>							1					
<i>Hippolais polyglotta</i>	10		2		2		7	1	1		2	
<i>Locustella naevia</i>									1			
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1		1				2					
<i>Muscicapa striata</i>	5	1	2	1	3		3		1		1	
<i>Parus major</i>	10	2	5	3	10	1	3	2	2	3	6	
<i>Passer domesticus</i>			1		7		2				1	
<i>Phylloscopus collybita</i>			1	1	1	1					2	
<i>Phylloscopus ibericus</i>	8	1	15	1	10	5	7	3	1		2	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1											
<i>Poecile palustris</i>							1				1	
<i>Prunella modularis</i>			1									
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	7	1	10	5	5	2	14	2	5	3		3
<i>Regulus ignicapilla</i>	2		1		2				1		1	
<i>Serinus serinus</i>	2		2		8	1	1	1	6		2	
<i>Sitta europaea</i>			1				1		1	1		
<i>Sylvia atricapilla</i>	16	6	28	15	16	10	13	6	8	3	10	14
<i>Sylvia borin</i>	1				2		1		1			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	14	8	9	9	6	9	8	8	9	6	6	10
<i>Turdus merula</i>	22	7	14	4	16	4	17	5	25	5	19	5
<i>Turdus philomelos</i>	17	3	14	4	10	2	14	5	15	2	8	3

Anexo I

Número de capturas (CAP) y recapturas (REC) de cada una de las especies capturadas en la estación EMAN de Motondo durante el periodo 2010-2015.