

# Evolución estacional del ensamblado de aves paseriformes en dos carrizales del área cantábrica: el caso de Urdaibai (costa vasca)

Juan Arizaga, Ainara Azkona & Edorta Unamuno

*Seasonal trends of a passerine assemblage in two reed beds in the Cantabrian area: a case study of Urdaibai (Basque coast)*

The aim of the present article is to describe the seasonal evolution of a passerine assemblage in two reed beds at Urdaibai, a typical Cantabrian estuary. We sampled (1) a large, monospecific reed bed with no tidal influence (Barrutia) and (2) a small tidal reed bed where the reeds are mixed with other halophytic plants (Nekesolo). Diversity at Nekesolo was higher than at Barrutia, in part due to the higher heterogeneity of habitats at Nekesolo. Barrutia hosted and was dominated by typical reed-bed species such as *Acrocephalus* warblers. Nekesolo was marginal for this type of species but hosted more marsh birds associated with open areas such as Bluethroat *Luscinia svecica* and Zitting Cisticola *Cisticola juncidis*. Barrutia hosted more birds than Nekesolo in terms of abundance. The existence of different types of reed beds in the area plays a key role in guaranteeing the greater ornithological richness at Urdaibai.

Key words: bird ringing, marsh birds, communities, coastal marshes, Urdaibai, Basque coast.

Juan Arizaga\*, Ainara Azkona & Edorta Unamuno, *Urdaibai Bird Center-Sociedad de Ciencias Aranzadi, Orueta 7, 48314 Gautegez-Arteaga (Bizkaia)*.

\*Correspondencia: jarizaga@aranzadi-zientziak.org

Received: 19.06.13; Accepted: 04.10.13 / Edited by S. Herrando

Los hábitats costeros, y muy particularmente los humedales asociados, juegan un papel clave en la conservación de la biodiversidad (Weller 1999). Las marismas costeras en el Cantábrico (N de España) acogen gran número de especies de aves paseriformes, especialmente durante el periodo de paso migratorio, en menor grado en invierno y, finalmente, durante el periodo de cría (Grandío & Belzunce 1987, 1990; Mendiburu *et al.* 2009, Mendiburu *et al.* 2010, Arizaga *et al.* 2011, Jiguet *et al.* 2011).

El estuario de Urdaibai, formado por el río Oka, es una de las marismas más importantes del Cantábrico y de la costa vasca en particular (Galarza & Domínguez 1989). Con una superficie de 950 ha, presenta gran variedad de hábitats, como playas y arenales, llanuras de limo y vegetación baja halófila, carrizales, etc. Actualmente, el

estuario de Urdaibai está incluido en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, es Humedal de Importancia Internacional según la lista Ramsar (1992), Zona de Especial Protección (Ley 5/1989 del Gobierno Vasco), Zona Especial de Conservación y Zona Especial de Conservación para las Aves (Directiva 79/409CEE).

La importancia de Urdaibai para las aves ha sido puesta de manifiesto en relación, principalmente, a la avifauna acuática (Galarza & Domínguez 1989). El desarrollo de censos periódicos ha facilitado un buen conocimiento de su abundancia y diversidad (e.g. Anónimo 1996, 1998). Urdaibai también acoge durante todo el ciclo anual gran variedad de pequeñas aves (paseriformes) íntimamente ligadas al hábitat típicamente estuárico, principalmente carrizales y vegetación halófila sometida al flujo

de la marea (Galarza & Domínguez 1989). En comparación con la avifauna acuática (Galarza 1984, Garaita 2012), para las aves paseriformes apenas se conoce cuál es su abundancia y cómo cambia ésta estacionalmente y en función del hábitat, tal y como se ha descrito en marismas próximas (Grandío & Belzunce 1987, 1990; Arizaga *et al.* 2007, Arizaga *et al.* 2010).

La heterogeneidad de los hábitats que forman el estuario de Urdaibai hace pensar en un uso diferencial de los diferentes hábitats por las distintas especies. El carrizal es hoy en día uno de los hábitats más amenazadas de Urdaibai, al ser reemplazado por el bácaris *Baccharis halimifolia*, un arbusto invasor de origen norteamericano (Caño *et al.* in press). Estructuralmente, el carrizal en Urdaibai se presenta en formaciones de carácter monoespecífico, a menudo muy densas, particularmente en la zona alta de la marisma, o bien, alternativamente, en pequeñas parcelas, a menudo de carácter laxo, mezclado con juncuales *Juncus* spp. y vegetación halófila donde el flujo mareal es importante. El modo en que las aves utilizan cada tipo de carrizal aún no se ha descrito detalladamente ya no sólo en Urdaibai, sino en todo el Cantábrico.

El objetivo de este artículo es describir la evolución estacional del ensamblado de aves paseriformes en diferentes carrizales de Urdaibai, con el fin de detectar cómo son utilizados por las diferentes especies. En particular, se prestó atención a (1) un carrizal de gran tamaño, monoespecífico, no sometido al flujo de la marea, y (2) un carrizal laxo, pequeño, situado en una zona con influencia mareal y mezclado con especies de carácter halófilo.

## Material y métodos

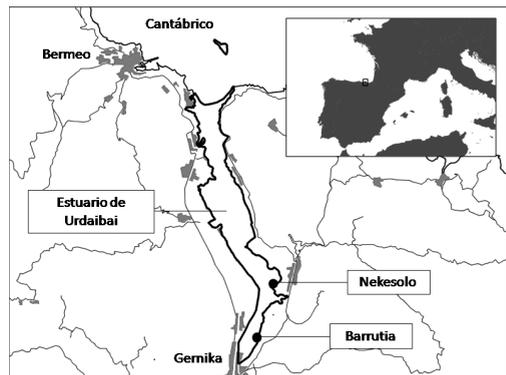
### Área y protocolo de muestreo

El estudio se realizó en dos carrizales del sector sur del estuario de Urdaibai, concretamente en el carrizal de Nekesolo ( $43^{\circ}21'N$   $02^{\circ}40'W$ ) y en el de Barrutia ( $43^{\circ}20'N$   $02^{\circ}40'W$ ) (Figura 1). Ambos carrizales difieren en estructura: (1) Barrutia es un carrizal monoespecífico, dulceacuícola, asentado en una zona sin influencia mareal; (2) en Nekesolo, los carrizales son pequeños, atomizados en pequeñas unidades situadas en una zona con gran influencia mareal; aparecen

junto con otras especies de vegetación halófila (para más detalles ver Tabla 1). Se ha descrito la vegetación en el área incluida a 5 m a cada lado de la línea de redes en cada carrizal y en un radio de 100 m desde el punto central de las redes.

El muestreo se desarrolló durante el periodo de un año, entre los meses de mayo de 2012 y abril de 2013. El proyecto se inició en mayo, considerándose este mes como comienzo de la reproducción, si bien todavía entonces pueden encontrarse especies en paso, principalmente las que invernan al sur del Sáhara (Bueno 1990, Cantos 1998, Arizaga *et al.* 2009b, Arizaga *et al.* 2010). El ensamblado de aves se monitorizó mediante anillamiento. Para ello, se emplearon redes japonesas, para paseriformes, de 2,5 m de altura, 12 m de longitud, 5 bolsas y 16 mm de malla. En cada uno de los carrizales se pusieron 10 redes en total (i.e., 120 m lineales), ubicadas en los mismos sitios a lo largo de todo el proyecto. Se muestreó durante un periodo de 4 h a partir de la salida del sol, una vez por quincena, con intervalos no inferiores a 6 días entre días consecutivos de muestreo (Nekesolo: media: 15,9 días; mínimo: 8 días; máximo: 23 días. Barrutia: media: 16,6 días; mínimo: 8 días; máximo: 23 días.). Debido a la meteorología, de 24 jornadas de muestreo potenciales, se muestreó 23 en Nekesolo y 22 en Barrutia.

Tras ser capturadas las aves se anillaron. Además, se determinó su edad y sexo y se midieron determinadas variables morfológicas, si bien no fueron utilizadas en este artículo, por lo que no se describirán aquí. El anillamiento permitió el



**Figura 1.** Localización de los dos carrizales donde se llevó a cabo el estudio en el estuario de Urdaibai. Location of the two reed beds in which the study was carried out in the Urdaibai estuary.

**Tabla 1.** Características y descripción de la vegetación en los dos carrizales donde se llevó a cabo el estudio (Urdaibai).*Characteristics of the vegetation in two reed beds in which the study was carried out at Urdaibai.*

Variable	Barrutia		Nekesolo	
	5 m	100 m	5 m	100 m
Influencia mareal / <i>Tidal influence</i>	No	No	Sí	Sí
	No	No	Yes	Yes
Carrizal / <i>Reed bed</i> (%)	100%	90%	75%	7,5%
<i>Otra vegetación herbácea / Other kind of grasses</i>				
%	0%	2,5%	20%	90%
Especies dominantes / <i>Dominant species</i>	—	<i>Typha</i>	<i>Juncus, Aster</i>	<i>Juncus, Aster</i>
<i>Arbustos / Bushes</i> <sup>1</sup>				
%	<0,5%	2,5%	0%	0%
Especies dominantes / <i>Dominant species</i>	<i>Salix</i>	<i>Salix</i>	—	—
<i>Arbolado / Trees</i> <sup>2</sup>				
%	<0,5%	5%	5%	2,5%
Especies dominantes / <i>Dominant species</i>	<i>Quercus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix</i>

<sup>1</sup>Vegetación leñosa de <3 m de altura. *Woody plants <3m in height.*<sup>2</sup>Vegetación leñosa de >3 m de altura. *Woody plants >3m in height.*

reconocimiento individual de ejemplares y, en consecuencia, la estimación de la proporción de auto-recapturas durante el estudio, lo cual es de gran utilidad para detectar poblaciones estables en la zona (Arizaga *et al.* 2009b, 2010).

### Análisis de datos

Se analizó la evolución estacional de varios parámetros ecológicos comúnmente utilizados en la descripción de comunidades (*e.g.* Herrera 1980, Carrascal 1984, Sánchez 1991, Paracuellos 1996, Villarán 2000, Torralvo 2007). En concreto, se calculó la riqueza de especies, diversidad, ensamblaje (agrupación temporal de especies), abundancia y proporción de recapturas. Para evitar pseudo-replicaciones, cada ejemplar sólo se tuvo en cuenta una vez por mes o, si no (cuando se consideraron unidades temporales superiores), por unidad de análisis temporal. Sólo se consideraron en el análisis las capturas de aves paseriformes.

La detectabilidad (en este caso la capturabilidad) de especies no es uniforme, sino que varía según las especies, meteorología, esfuerzo de muestreo, etc. (Boulinier *et al.* 1998). Para resolver este problema existe un amplio número de metodologías, que consideran las especies no contadas (observadas o capturadas) a partir del patrón de ocurrencia de las especies que sí se

observan (o capturan) (Magurran 1989). Para comparar la riqueza de especies entre ambos carrizales, en vez de considerar el número de especies observadas, se consideró el número estimado de especies. Para ello se empleó el índice Jackknife 1 (Magurran 1989), obtenido mediante el programa EstimateS (Colwell 2006), que asume que la detectabilidad varía entre especies (Burnham & Overton 1979). Para comparar el número de especies estimado entre carrizales se empleó un test de *t*. A lo largo de todo el artículo, se hace referencia a la riqueza estimada.

Para calcular la diversidad de empleo el índice de Shannon,  $H'$  (Magurran 1989). Para comparar la diversidad entre ambos carrizales también se utilizó un test de *t*.

Para visualizar el ensamblado de aves se desarrolló un análisis jerárquico de clusters. En el análisis los "clusters" o grupos se construyeron a través del método UPGM, utilizando como matriz base la generada a partir de comparar, dos a dos, la similaridad entre los meses, mediante el índice de Jaccard (Magurran 1989). Este índice no es cuantitativo y se basa, exclusivamente, en la ocurrencia o ausencia de especies. Este análisis se desarrolló para cada uno de los carrizales, separadamente.

Finalmente, se comprobó si la abundancia y la proporción de recapturas variaron entre ambos carrizales. En el primer caso, se empleó un test de

t para muestras relacionadas, utilizándose como sujeto cada una de las jornadas de muestreo, como variable repetida el carrizal (zona de muestreo) y como variable de análisis el número de capturas/muestreo. Se omitieron de este análisis las jornadas para las que sólo se muestreó en uno de los carrizales. La abundancia, como ocurre en el caso de la riqueza, también está sujeta a sesgos asociados a la detectabilidad. En este caso, no obstante, no disponemos de un índice tipo Jackknife. En consecuencia, para la abundancia se ha empleado directamente el dato observado. Para la proporción de recapturas se empleó una aproximación muy parecida, si bien en este caso se utilizó como sujeto el mes así como la proporción de recapturas como variable de análisis. En este caso el mes de mayo se omitió ya que, por definición, al considerar cada ejemplar sólo una vez por mes la proporción de recapturas en mayo fue cero. Se consideraron para este análisis por tanto los datos de junio a abril.

Los análisis se llevaron a cabo mediante los software libres EstimateS (Colwell 2006) y PAST (Hammer et al. 2001), y el programa SPSS.

## Resultados

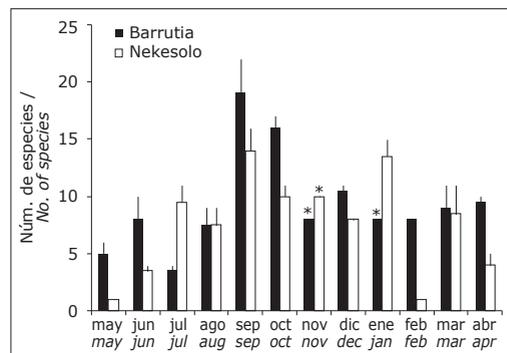
En conjunto se capturaron 28 especies de aves paseriformes: 23 especies en el carrizal de Barrutia (estimado  $\pm$  SD:  $24,9 \pm 1,9$  especies) y 24 en Nekesolo (estimado:  $32,6 \pm 3,6$  especies) (Apéndice I). Globalmente, el número de especies (estimado) no varió entre ambos tipos de carrizal ( $t = 0,919, P > 0,05$ ). Por otro lado, 19 especies se capturaron en ambos tipos de carrizal, 4 fueron únicas para Barrutia (Zarcero Común *Hippolais polyglotta*, Mosquitero Ibérico *Phylloscopus ibericus*, Estornino Pinto *Sturnus vulgaris* y Curruca Capirotada *Sylvia atricapilla*) y 5 para Nekesolo (Bisbita Alpino *Anthus spinoletta*, Pizón Vulgar *Fringilla coelebs*, Pinzón Real *Fringilla montifringilla*, Acentor Común *Prunella modularis* y Zorzal Común *Turdus philomelos*) (para más detalles ver Apéndice I). El índice de diversidad registrado en Nekesolo ( $2,44 \pm 0,06$ ) fue significativamente más alto que en Barrutia ( $2,20 \pm 0,05; t = 2,931, P = 0,004$ ).

En los dos carrizales la riqueza varió durante el año, con un pico máximo en septiembre y otro en invierno, bien en diciembre, en el caso de Barrutia, o en enero en el de Nekesolo (Figura 2).

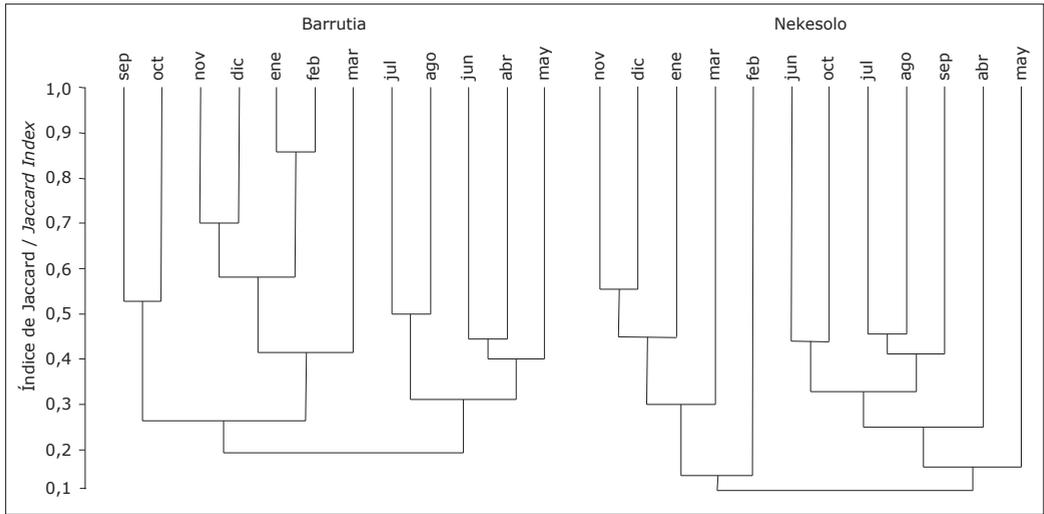
El análisis de “clusters” reveló, para los dos carrizales, dos unidades que se correspondieron, aproximadamente, con los periodos de invierno y verano (Figura 3). No obstante, el periodo de cada una de las unidades varió entre carrizales. Así, en el carrizal de Barrutia el ensamblado de verano abarcó un periodo de cinco meses (Abr.-Ago.) y el ensamblado invernal, en consecuencia, siete meses (Sep.-Mar.). Contrariamente, en Nekesolo el ensamblado de verano duró dos meses más (Abr.-Oct.).

Para el ensamblado de verano, la riqueza no varió significativamente entre carrizales (Barrutia:  $20,2 \pm 3,2$  especies; Nekesolo:  $17,7 \pm 1,6$  especies; test de  $t: P > 0,05$ ). Para el ensamblado invernal, la riqueza tampoco varió entre carrizales (Barrutia:  $22,8 \pm 2,0$  especies; Nekesolo:  $25,0 \pm 3,5$  especies; test de  $t: P > 0,05$ ). En cuanto a diversidad, para el ensamblado de verano se registró un valor mayor en Nekesolo ( $1,93 \pm 0,09$ ; Barrutia:  $1,57 \pm 0,10$ ; test de  $t: t = 5,650, P < 0,001$ ). En invierno, contrariamente, la diversidad en Nekesolo ( $1,93 \pm 0,10$ ) fue menor que en Barrutia ( $2,22 \pm 0,05$ ; test de  $t: t = 2,410, P = 0,017$ ).

En conjunto, las especies más abundantes en el carrizal de Barrutia y Nekesolo fueron, respectivamente, Carricero Común *Acrocephalus scirpaceus* y Escribano Palustre *Emberiza schoeniclus* (Figura 4). Asimismo, en la Figura 5 se indica la relación de las especies más abundantes para



**Figura 2.** Evolución estacional de la riqueza en los dos carrizales estudiados (media  $\pm$  SD) en Urdaibai. En los meses con (\*) sólo hubo un muestreo, por lo que no se pudo obtener un valor de riqueza estimada. *Seasonal evolution of richness at the two reed beds (mean  $\pm$  SD) at Urdaibai. In months labeled with (\*) only one sampling was carried out and so in these cases we were unable to obtain an estimation of the richness.*

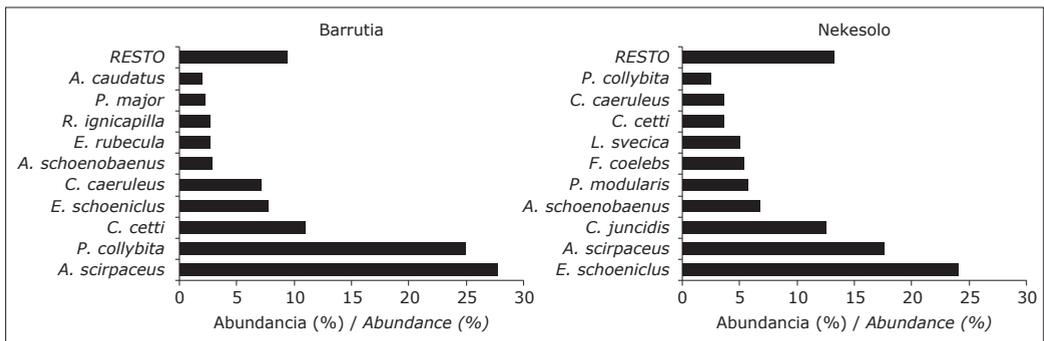


**Figura 3.** Diagrama derivado de un Análisis Jerárquico de Clusters para visualizar el ensamblado de paseriformes en dos carrizales del estuario de Urdaibai, a lo largo del ciclo anual.  
 Diagram obtained from a Hierarchical Cluster Analysis used to describe the passerine assemblage in two reed beds in the Urdaibai estuary during the whole annual cycle.

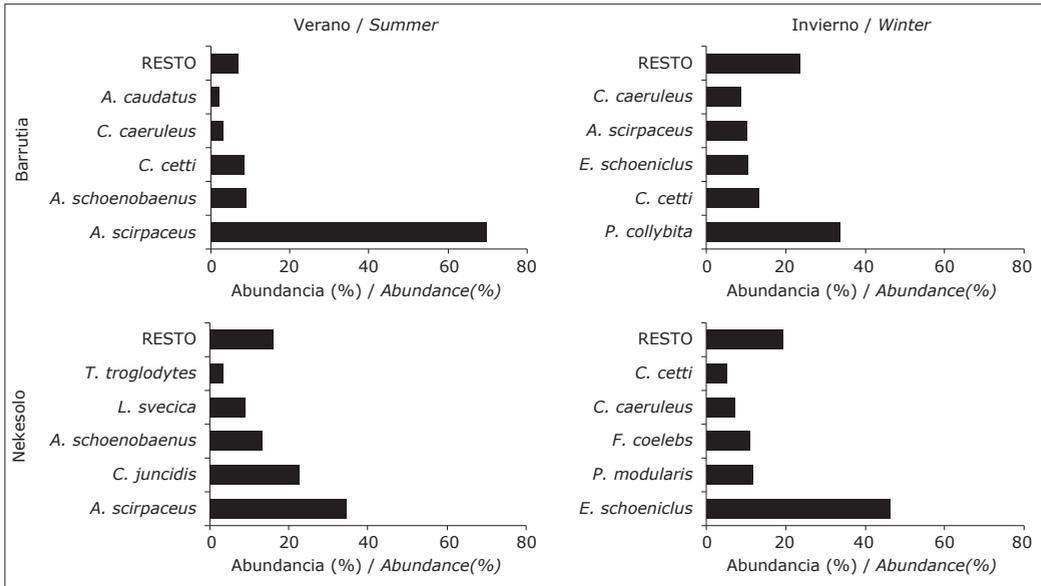
cada uno de los “clusters” en cada carrizal. Para el ensamblado de verano, en el caso de Barrutia domina el Carricero Común (con más del 70% de la abundancia), mientras que en Nekesolo la dominancia del Carricero Común se reduce (no alcanzando el 40% de la abundancia), pudiéndose hablar de co-dominancia con otras especies tales como el Buitrón. En el ensamblado invernal, en Barrutia domina el Mosquitero Común *Phylloscopus collybita* y en Nekesolo, el Escribano Palustre.

En cuanto a la abundancia, se capturaron un total de 917 individuos diferentes (recapturas

dentro de la propia estación no consideradas), 638 de ellos en Barrutia y 279 en Nekesolo. Estandarizando para 100 metros de red y día, se obtienen 24,2 capturas/muestreo para Barrutia, y 10,1 capturas/muestreo para Nekesolo. Globalmente, en consecuencia, el número de capturas en Barrutia fue más alto. En un análisis mediante un test de *t* para muestras relacionadas se obtuvo a un resultado similar, esto es, el número promedio de capturas en Barrutia ( $30,6 \pm 18,9$  capturas/muestreo) es más alto que en Nekesolo ( $12,2 \pm 8,7$  capturas/muestreo;  $t = 5,515, P < 0,001$ ).



**Figura 4.** Abundancia relativa de las especies más abundantes en cada uno de los carrizales en Urdaibai. Cada ejemplar ha sido considerado una vez. El tamaño muestral es: Barrutia,  $n = 638$ ; Nekesolo,  $n = 279$ .  
 Relative abundance of the most abundant passerines in each reed bed at Urdaibai. Each individual was only considered once. Sample size is: Barrutia,  $n = 638$ ; Nekesolo,  $n = 279$ .



**Figura 5.** Abundancia relativa de las especies más abundantes en cada carrizal en Urdaibai, para cada uno de los periodos (ensamblados) identificados en la Figura 3. Cada ejemplar se ha considerado sólo una vez por zona de muestreo y periodo.  
*Relative abundance of the most abundant passerines in each reed bed for each period (assemblage) identified in Figure 3. Each individual was only considered once per site and period.*

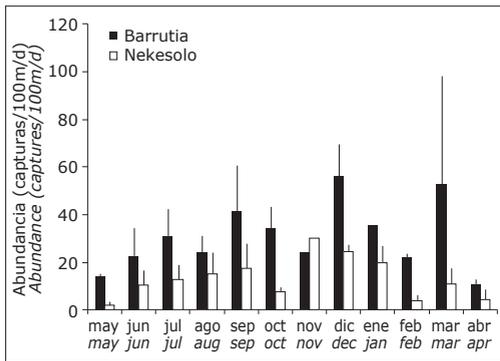
El número de capturas varió temporalmente en los dos carrizales (Figura 6). En Barrutia la abundancia se incrementó desde mayo hasta septiembre, cuando se obtuvo un primer máximo, para descender hasta noviembre y alcanzar otro pico en diciembre, descender de nuevo y alcanzar otro pico en marzo. El patrón para Nekesolo es parecido, si bien los cambios son más moderados que en Barrutia.

En conjunto, la proporción de recapturas no varió entre ambas zonas de muestreo (Barrutia:  $15,9 \pm 10,8\%$  de recapturas; Nekesolo:  $14,2 \pm 11,2\%$  de recapturas;  $t = 0,651, P = 0,530$ ). La proporción de recapturas también varió durante el ciclo anual en ambas zonas (Barrutia:  $\chi^2 = 56,198, gl = 10, P < 0,001$ ; Nekesolo:  $\chi^2 = 22,825, gl = 10, P = 0,011$ ) (Figura 7). Claramente, en los dos carrizales se obtuvo un máximo durante el mes de febrero (ca. 40% de recapturas). Además, se detectaron otros dos picos, de relevancia inferior, hacia el mes de julio (ca. 15% de recapturas) y durante octubre (en Nekesolo, 5% de recapturas) o noviembre (en Barrutia, 20% de recapturas). El flujo entre carrizales fue marginal: sólo dos aves (ambos carriceros comunes) fueron capturadas en ambas zonas de muestreo durante el periodo de estudio.

### Discusión

El carrizal de Nekesolo registró un número de especies estadísticamente similar, pero una diversidad significativamente superior al carrizal de Barrutia. Esta diversidad superior podría estar ligada al hecho de que el carrizal de Nekesolo se localiza, en realidad, en una zona con un hábitat más diverso. Así, además de un ensamblado de especies vinculadas a carrizales (por otro lado más pobre que el que se podría hallar en otros hábitats mejor estructurados), Nekesolo es empleado por especies de aves asociadas a hábitats más abiertos, particularmente a la vegetación herbácea de carácter halófilo presente en zonas donde la inundación temporal mareal es diaria e importante.

Estacionalmente, la riqueza de especies sufrió alteraciones vinculadas a procesos biológicos y ecológicos de carácter específico, generales, que son por ello independientes de los factores que puedan operar a nivel de micro-escala. Concretamente, el cambio estacional de especies en Urdaibai responde a los movimientos que protagonizan las especies de carácter migratorio (e.g. el género *Acrocephalus*) (Cramp 1988,



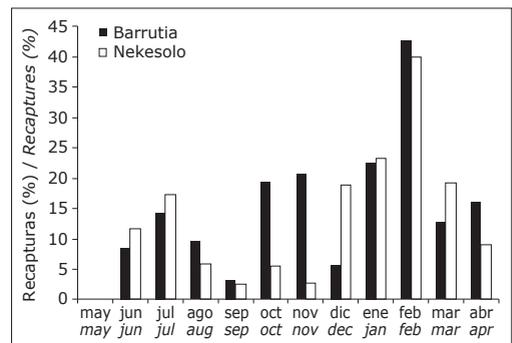
**Figura 6.** Evolución estacional de la abundancia (media y error -SD) en los dos carrizales estudiados en Urdaibai.  
*Seasonal evolution of abundance (mean, SD) in the two reed beds studied at Urdaibai.*

1992), así como las especies que, no siendo migratorias, realizan pequeños desplazamientos tras el periodo de cría (e.g. Ruiseñor Bastardo *Cettia cetti* o Buitrón) (Cramp 1992). En este contexto, los patrones que se observan en Urdaibai no difieren de los que se documentan a escala peninsular (Tellería et al. 1999), y en particular los que ya han sido sobradamente estudiados en varios carrizales ibéricos (Paracuellos 1996, 1997; Villarán 2000, Torralvo 2007, Arizaga et al. 2009a, Arizaga et al. 2009b). El máximo número de especies se registra en septiembre, particularmente en el carrizal puro de Barrutia, coincidiendo con el periodo en que se da un solapamiento de especies residentes y en paso migratorio. En Nekesolo, además, se registra otro pico importante hacia en enero, debido al atractivo de esta zona para las especies que se alimentan de las semillas de *Aster* (para más detalles ver abajo). En el Cantábrico, esta planta es una asterácea muy común en zonas marismas, allí donde existe flujo mareal. Florece a partir de julio, dando lugar a unas semillas muy codiciadas por las aves granívoras, como es el caso del Escribano Palustre.

Obviando las diferencias que, en cuanto a diversidad, se observaron entre ambos carrizales, en ambas zonas se registraron dos ensamblados: (1) un ensamblado invernal, dominado por especies que, ausentes del carrizal en periodo de cría, llegan a él en el periodo no reproductor, bien de países más nórdicos así como, posiblemente, del entorno del estuario. Ejemplos claros serían el caso del Escribano Palustre (Villarán 1999) o

el Mosquitero Común (Cantos 1992) y del Ruiseñor Bastardo o el Herrerillo Común *Cyanistes caeruleus* (Tellería et al. 1999), respectivamente; (2) un ensamblado estival, formado, parcialmente, por especies que sólo aparecen en Urdaibai durante el periodo de cría (e.g. Carricero Común) o en paso migratorio, particularmente especies que invernan en África subsahariana o que pasan muy pronto por Urdaibai, tras la cría (el propio Carricero Común, además de especies como el Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus* y el Pechiazul).

En cuanto a la relevancia relativa de cada tipo de carrizal, Barrutia, como carrizal bien desarrollado y monoespecífico, acogió gran número de individuos de especies marcadamente dependientes de esta vegetación, como es el género *Acrocephalus* (Cramp 1992). Asimismo, Nekesolo se reveló como un carrizal marginal para las especies del género *Acrocephalus*, pero de gran importancia, no obstante, para especies de carácter palustre, aunque vinculadas a espacios más abiertos, a vegetación de menor porte, como es el caso del Pechiazul y Buitrón. En el caso del Pechiazul, hay que destacar que es un ave incluida en el Anexo I de la Directiva Aves, en consecuencia de gran interés para la conservación, más aún si consideramos que los ejemplares que pasan por Urdaibai pertenecen, mayoritariamente, a la subespecie *L. s. namnetum* (Arizaga et al. 2006). Esta subespecie se reproduce en un ámbito geográfico limitado (Zucca



**Figura 7.** Proporción de recapturas a lo largo de un ciclo anual en el estuario de Urdaibai. Cada ave fue considerada una vez por mes, motivo por el que la proporción de recapturas en mayo es cero.  
*Proportion of recaptures during a whole year at Urdaibai. Each individual was considered once per month and so by definition the proportion of recapture in May is zero.*

& Jiguet 2002) y su conservación podría peligrar debido al cambio climático global (Huntley *et al.* 2007). Así, desde el punto de vista de Urdaibai y de las marismas del Cantábrico, interesa promover la conservación de carrizales laxos vinculados a otro tipo de vegetación, halófila, baja, o cercanos a espacios más abiertos, como llanuras de limo, canales, etc., dando lugar al hábitat en mosaico que parece ser óptimo para esta especie (Arizaga *et al.*, 2013).

Además, curiosamente, Nekesolo acogió un número comparativamente superior de especies granívoras, particularmente en invierno, claramente Escribano Palustre, Acentor Común y Pinzón Vulgar. La disponibilidad de praderas de *Aster* en la proximidad de los carrizales del área de Nekesolo atrajo gran número de ejemplares de este tipo de especies (E. Unamuno, obs. pers.), atraídos por las semillas de esta planta. Las praderas de *Aster*, otro de los hábitats más amenazados por el bácaris (Caño *et al.* 2013), jugarían un papel clave en la conservación de passeriformes granívoros invernantes en el estuario.

Por otro lado, cabe destacar que los carrizales de Urdaibai acogen un ensamblado de aves estrechamente ligado a este tipo de vegetación, por lo que su desaparición por efecto del bácaris contribuye a reducir la riqueza ornitológica en el estuario. Recientemente, un trabajo llevado a cabo en Urdaibai demostró que los carrizales invadidos por bácaris albergan más especies de aves forestales, en detrimento de especies de carácter palustre (Arizaga *et al.* 2013).

En cuanto a abundancia, en términos globales, Barrutia albergó prácticamente siempre un número superior de aves. Así, Nekesolo albergaría mayor diversidad, pero con poca representación de cada una de las especies, salvo unas pocas excepciones, como ya se ha señalado arriba. Barrutia, en cambio, acogería menos especies, pero con una abundancia superior. Esto podría ser debido a la superficie de cada uno de los hábitats en cada zona de muestreo: Barrutia, al ser un carrizal monoespecífico que ocupa una gran superficie, tendría una elevada capacidad de carga, hecho imposible en el carrizal de Nekesolo.

En lo que se refiere a la proporción de recapturas, cabe destacar la existencia de un pico, en torno al 40%, en los dos carrizales, en febrero. Esto indica la existencia de poblaciones estables invernantes, lo cual apoyaría la idea de

que el área juega cierto papel para la invernada de cierto número de aves, fenómeno ya descrito para otro tipo de hábitats en la zona (Arizaga *et al.* 2010, Santos *et al.* in press) y para carrizales geográficamente próximos (Mendiburu *et al.* 2010). Por otro lado, el pico de recapturas de verano responde a la población de las aves que se reproducen en la zona.

En conclusión, se sugiere que la heterogeneidad de los carrizales de Urdaibai es importante, pues potenciaría la diversidad de especies de aves passeriformes en el estuario. Para apoyar esta afirmación de manera más sólida, deberá llevarse a cabo un muestreo con más fragmentos, a modo de réplicas. Para primar la máxima diversidad de especies en el estuario, la restauración y/o creación de hábitats nuevos en Urdaibai (Rozas & Álvarez 2011) debería contemplar, en consecuencia, la existencia de diferentes tipologías de carrizal.

## Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por el Gobierno Vasco. La Diputación de Bizkaia autorizó el anillamiento de aves. Agradecemos asimismo la colaboración de los anilladores que nos asistieron durante el trabajo de campo, particularmente a A. Ajuriagogeaskoa, L. Betanzos, L. Borregón, O. Gordo, S. Herrando, C. Barriocanal y un revisor anónimo contribuyeron con sus comentarios a mejorar una primera versión del trabajo.

## Resum

### **Evolució estacional de la comunitat d'aus passeriformes a dos canyissars de l'àrea cantàbrica: el cas d'Urdaibai (costa vasca)**

L'objectiu d'aquest article és descriure l'evolució estacional de la comunitat d'aus passeriformes a diferents canyissars d'Urdaibai, un estuari cantàbric típic, per tal d'analitzar com són utilitzats per les diferents espècies. En particular, es va estudiar (1) un canyissar de grans dimensions, monoespecífic, no sotmès al flux de la marea (canyissar de Barrutia), i (2) un canyissar lax, petit, situat a una zona amb influència mareal i barrejat amb espècies de caràcter halòfil (Nekesolo). Nekesolo va registrar una diversitat superior a Barrutia, atribuïble a la igualment superior diversitat d'hàbitats de Nekesolo. El canyissar de Barrutia va estar dominat per les espècies clarament dependents de canyissar, com és el gènere *Acrocephalus*, mentre

que Nekesolo va ser un canyissar marginal per a les espècies d'aquest gènere, però de gran importància per a espècies de caràcter palustre, encara que vinculades a espais més oberts, com és el cas de la Cotxa blava *Luscinia svecica* i el Trist *Cisticola juncidis*. Barrutia va albergar pràcticament sempre un nombre superior d'aus. Així, Nekesolo albergaria més diversitat, però amb poca representació de cadascuna de les espècies. Els nostres resultats suggereixen que l'heterogeneïtat dels canyissars en un estuari cantàbric és significativa, ja que potencia la diversitat d'espècies d'aus passeriformes.

## Resumen

### Evolución estacional del ensamblado de aves passeriformes en dos carrizales del área cantábrica: el caso de Urdaibai (costa vasca)

El objetivo de este artículo es describir la evolución estacional del ensamblado de aves passeriformes en diferentes carrizales de Urdaibai, un estuario cantábrico típico, con el fin de analizar cómo son utilizados por las diferentes especies. En particular, se prestó atención a (1) un carrizal de gran tamaño, mono-específico, no sometido al flujo de la marea (carrizal de Barrutia), y (2) un carrizal laxo, pequeño, situado en una zona con influencia mareal y mezclado con especies de carácter halófilo (Nekesolo). Nekesolo registró una diversidad superior a Barrutia, atribuible a la igualmente superior diversidad de hábitats de Nekesolo. El carrizal de Barrutia estuvo dominado por las especies claramente dependientes de carrizal, como es el género *Acrocephalus*, mientras que Nekesolo fue un carrizal marginal para las especies de este género, pero de gran importancia, no obstante, para especies de carácter palustre, aunque vinculadas a espacios más abiertos, como es el caso del Pechiazul *Luscinia svecica* y el Buitrón *Cisticola juncidis*. Barrutia albergó prácticamente siempre un número superior de aves. Así, Nekesolo albergaría mayor diversidad, pero con poca representación de cada una de las especies, salvo unas pocas excepciones. Se sugiere que la heterogeneidad de los carrizales en un estuario cantábrico es significativa, pues potencia la diversidad de especies de aves passeriformes.

## Bibliografía

- Anónimo.** 1996. *Evolución de la comunidad de aves acuáticas en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*. Bilbao: S. O. Lanius.
- Anónimo.** 1998. *Evolución de la comunidad de aves acuáticas en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*. Bilbao: S. O. Lanius.

- Arizaga J., Alcalde J.T., Alonso D., Bidegain I., G. B., Deán J.I., Escala M.C., Galicia D., Gosá A., Ibáñez R., Itoiz U., Mendiburu A., Sarassola V. & Vilches A.** 2009a. La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados. *Munibe*. Suplemento 30.
- Arizaga J., Alonso D., Campos F., Unamuno J.M., Monteagudo A., Fernández G., Carregal X.M. & Barba E.** 2006. ¿Muestra el pechiazul *Luscinia svecica* en España una segregación geográfica en el paso posnupcial a nivel de subespecie? *Ardeola* 53: 285–291.
- 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 passeriformes. *Munibe*. Suplemento 28.
- Arizaga J., Mendiburu A., Aldalur A., Alonso D., Aranguren D., Asenjo I., Cuadrado J.F., Díez E., Herrero A., Jáuregui J.I., Romero L., Sánchez J.M. & Sotelo S.** 2007. Análisis del uso del hábitat por los passeriformes en el Parque Ecológico de Plaiaundi, marismas de Txingudi (N de España). *Revista Catalana d'Ornitologia* 23: 33–43.
- Arizaga J., Mendiburu A., Andueza M., Fontanilles P., Fourcade J.-M. & Urbina-Tobias P.** 2011. Deteriorating weather conditions predict the use of suboptimal stopover sites by Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola*. *Acta Ornithol.* 46: 202–206.
- 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.
- Arizaga J., Unamuno E., Clarabuch O. & Azkona A.** 2013. The impact of an invasive exotic bush on the stopover ecology of migrant passerines. *Anim. Biodivers. Conserv.* 36: 1–11.
- Boulinier T., Nichols J.D., Sauer J.R., Hines J.E. & Pollock K.H.** 1998. Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 79: 1018–1028.
- Bueno J.M.** 1990. Migración e invernada de pequeños turdinos en la Península Ibérica. I. Pechiazul (*Luscinia svecica*) y Ruiseñor Común (*Luscinia megarhynchos*). *Ardeola* 37: 67–73.
- Burnham K.P. & Overton W.S.** 1979. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Biometrika* 65: 625–633.
- Cantos F.J.** 1992. *Migración e invernada de la Familia Sylviidae (Orden Paseriformes, Clase Aves) en la Península Ibérica*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Cantos F.J.** 1998. Patrones geográficos de los movimientos de silvívidos transaharianos a través de la Península Ibérica. *Ecología* 12: 407–411.
- Caño L., Campos J.A., García-Magro D. & Herrera M.** 2013. Replacement of estuarine communities by an exotic shrub: distribution and invasion history of *Baccharis halimifolia* in Europe. *Biol. Invasions* 15: 1183–1188.
- Carrascal L.M.** 1984. Organización de la comunidad de aves de los bosques de *Pinus sylvestris* de Europa en sus límites latitudinales de distribución. *Ardeola* 31: 91–101.
- Colwell R.K.** 2006. *EstimateS: Statistical estimation*

- of species richness and shared species from samples. Version 8.*
- Cramp S.** 1988. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 5. Oxford: Oxford University Press.
- Cramp S.** 1992. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 6. Oxford: Oxford University Press.
- Galarza A.** 1984. Fenología de las aves acuáticas en el estuario de Gernika (Golfo de Vizcaya). *Ardeola* 31: 17–25.
- Galarza A. & Domínguez A.** 1989. *Urdaibai: Avifauna de la ría de Guernica*. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia.
- Garaita R.** 2012. *Migración postnupcial de la espátula común (Platalea leucorodia) en Urdaibai. Informe 2012*. Urdaibai: Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- Grandío J.M. & Belzunce J.A.** 1987. Migración postnupcial de carriceros (género *Acrocephalus*) y otros passeriformes típicos de carrizal en el Valle de Jaizubia (Guipúzcoa). *Munibe* 39: 81–94.
- Grandío J.M. & Belzunce J.A.** 1990. Estructura estacional de las comunidades de Paseriformes en una marisma del País Vasco atlántico. *Munibe* 41: 47–58.
- Hammer Ø., Harper D.A.T. & Ryan P.D.** 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica*, 4: art. 4.
- Herrera C.M.** 1980. Evolución estacional de las comunidades de passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola* 25: 143–180.
- Huntley B., Green R.E., Collingham Y.C. & Willis S.G.** 2007. *A climatic atlas of European breeding birds*. Barcelona: Lynx.
- Jiguet F., Chiron F., Dehorter O., Dugué H., Provost P., Musseau R., Guyot G., Latraube F., Fontanilles P., Séchet E., Laignel J., Gruwier X. & Nevé A.** 2011. How Many Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* Stop Over in France during the Autumn Migration? *Acta Ornithol.* 46: 135–142.
- Magurran A.** (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona: Vedral.
- Mendiburu A., Aranguren I., Elozegi Z., Jauregi J.I., Sánchez J.M., Cuadrado J.F., Alonso D. & Arizaga J.** 2009. Resultados de la primera campaña de anillamiento en el paso migratorio postnupcial en la vega de la regata de Jaizubia (marismas de Txingudi). *Revista de Anillamiento* 23: 26–34.
- Mendiburu A., Sánchez J.M., Jauregi J.I. & Arizaga J.** (2010). Estructura y dinámica de la comunidad invernante de passeriformes y afines en el carrizal de Jaizubia (marismas de Txingudi, Gipuzkoa). *Munibe* 58: 173–185.
- Paracuellos M.** 1996. Dinámica anual de la comunidad de Paseriformes en carrizales costeros del sudeste ibérico. *Doñana Acta Vertebrata* 23: 33–44.
- Paracuellos M.** 1997. Análisis comparativo entre las comunidades de passeriformes de cañaverales y carrizales en el sureste ibérico. *Ardeola* 44: 105–108.
- Rozas M. & Álvarez K.** (2011). Proyecto de mejora ambiental de marismas en Gautegiz-Arteaga, estuario de Urdaibai. *EUROPARC España*, 32: 6–9.
- Sánchez A.** 1991. Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves de la Sierra de Gredos. *Ardeola* 38: 207–231.
- Santos T., Carbonell R., Galarza A., Pérez-Tris J., Ramírez A. & Tellería J.L.** (*in press*). The importance of northern Spanish farmland for wintering migratory passerines: a quantitative assessment. *Bird Conserv. Int.*
- Tellería J.L., Asensio B. & Díaz M.** 1999. *Aves Ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J. M. Reyero.
- Torralvo C.A.** 2007. La comunidad de passeriformes en un carrizal de la Mancha húmeda. *Revista de Anillamiento* 19: 10–18.
- Villarán A.** 1999. Migración e invernada del escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) en España. *Ardeola* 46: 71–80.
- Villarán A.** 2000. Evolución estacional de la comunidad de aves del carrizal de Villamejor (España central), a partir de datos de anillamiento. *Oxyura* 10: 137–151.
- Weller M.W.** 1999. *Wetland Birds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zucca M. & Jiguet F.** 2002. La Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*) en France: nidification, migration et hivernage. *Ornithos* 9: 242–252.

**Apéndice I.** Número de capturas de cada una de las especies de passeriformes en los dos carrizales estudiados en Urdaibai (B: Barrutia; N: Nekesolo). Se incluyen el número de capturas por día (4 h de muestreo a partir de la salida del sol) estandarizados para 100 m. El (\*) indica especies únicamente encontradas en uno de los carrizales. *Number of captures of passerines captured in two reed beds at Urdaibai (B: Barrutia; N: Nekesolo). The number of captures per day (4 h starting at dawn) is also given and is standardized for 100 linear metres of mist nets. The symbol (\*) shows species that were only recorded in one of the reed beds.*

Species / Species	May.		Jun.		Jul.		Ago.		Sep.		Oct.		Nov.		Dic.		Ene.		Feb.		Mar.		Abr.	
	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N
<b>Insectívoros / Insectívoros</b>																								
<i>A. schoenobaenus</i>			0,8	0,8	2,5	3,8	0,4	1,3															3,8	2,1
<i>A. scirpaceus</i>	11,7	1,7	9,2	3,8	23,8	7,9	15,8	5,0	15,0	4,2	5,4	1,3											2,5	0,4
<i>A. caudatus</i>			1,7				3,3										1,7							
<i>A. spinoletta*</i>																			0,4					
<i>C. cetti</i>	0,4		1,7	0,4	1,7	0,4	1,7	0,4	7,5	0,4	8,8	0,8	6,7	1,7	6,3	1,3	1,7	1,3	7,5	4,6	1,3	1,3		
<i>C. juncidis</i>			2,5		1,7	0,4	2,9		3,3	2,1					0,8		0,4							2,1
<i>E. rubecula</i>									0,8	0,4	5,0	0,8	1,7	0,8	1,3	0,8	0,8	0,8		0,4				
<i>H. polyglotta*</i>																								
<i>L. naevia</i>					0,8	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	0,4													
<i>L. svecica</i>					1,3	1,3	4,2	0,4															0,4	
<i>P. collybita</i>											0,8	0,8	0,8	25,8			12,5	5,8		28,8	2,5	1,7		
<i>P. ibericus*</i>			0,4						0,4															
<i>P. trochilus</i>					0,4	0,8	2,1				0,4									0,4	0,4			
<i>R. ignicapilla</i>													5,0		2,9		2,5	0,8	0,8					
<i>S. rubetra</i>									0,4	0,4	0,8													
<i>S. torquatus</i>					0,4				0,8	0,8	1,7													
<i>T. troglodytes</i>			0,8						0,4	1,7	0,8		1,7	1,3						0,4				
<b>Granívoros / Granívoros</b>																								
<i>E. schoeniclus</i>									0,8	1,3	5,8	13,3	3,3	10,8	2,5	5,4	0,4	4,2	14,2	5,4	0,4			
<i>F. coelebs*</i>													3,3	2,9	1,7									
<i>F. montifringilla*</i>													0,8											
<b>Omnívoros / Omnívoros</b>																								
<i>C. caeruleus</i>	0,8		1,3						2,9	3,8	2,5	3,3	5,4	2,1	7,5	2,9	3,3						0,4	
<i>P. major</i>	0,4								1,7	2,1	0,8				1,7	0,4	0,4							
<i>P. modularis*</i>													3,3	3,3						0,8				
<i>R. pendulinus</i>													0,8	1,7	4,2	1,3								
<i>S. vulgaris*</i>													0,8	3,8										
<i>S. atricapilla</i>									1,3	0,4														
<i>T. merula</i>	0,4																						0,4	
<i>T. philomelos*</i>																								