

COMUNIDADES NIDIFICANTES DE AVES EN PASTOS SUPRAFORESTALES PIRENAICOS. SU EVOLUCIÓN A LO LARGO DEL AÑO

C. PEDROCCHI-RENAULT, D. MORENO-MATEOS & J. CERVANTES-VALLEJOS

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Avda. Regimiento de Galicia, s/n. 22700 Jaca (Huesca)
c.e.: cpedrocchi@ipe.csic.es

ABSTRACT.— Bird density has been studied along areas with different features in supraforest pastures from two locations in Central Western Pyrenees, Aisa and Borau mountain passes (County of Huesca). Censuses, which have been taken all through the year, report on the formation of breeding bird communities and on those which exploit the studied environments during the postbreeding period. A stronger stability is noticeable in those areas which are higher than 2.000 m above sea level. There, breeding species are mostly highlanders and occurs a lack of strong population fluctuations of arthropods that prevents the invasion by consumers during the postbreeding period. Conversely, in lower areas prevail birds from the forest edge or deforested areas over the highland birds, except for the active large rocky places. In these places, highland birds include the Mediterranean highland factor (*paleoxeromontanas*).

Key words: Bird density, High Mountain, Pirineos, Highland birds, breeding season, postbreeding season.

RÉSUMÉ.— On a étudié la densité d'oiseaux présents aux pâturages supraforestiers en deux localités des Pyrénées centrales : les ports appartenant aux villages de Borau et Aisa (province de Huesca). Des recensements réalisés pendant toute l'année, apportent information sur la composition des communautés d'oiseaux nidifiantes, et aussi sur d'autres espèces que, au dehors de la période de nidification, exploitent les ressources de la zone. On y détecte la plus grande stabilité aux secteurs situés à plus de 2000 m au dessus du niveau de la mer, où la plupart des espèces nidifiantes sont montanes. En plus, la faute de fluctuations importantes sur les populations d'arthropodes ne permet pas d'invasion de consommateurs dans la période postnuptial. Tout au contraire, aux secteurs d'altitudes inférieures, les oiseaux de bord de forêt ou de secteurs déboisés dominant sur les oiseaux montanes, excluant les

éboulis actifs plus étendues où ce groupe d'oiseaux comprends le facteur méditerranéen de montagne (paleoxeromontanes).

Mots clés: Densité d'oiseau, haute montagne, Pirineos, oiseaux de montagne.

RESUMEN.— Se han estudiado en parcelas de distintas características las densidades de aves en los pastos supraforestales de dos localidades del Pirineo Centro Occidental, los puertos de Aisa y de Borau (Huesca). Los censos, realizados a lo largo del año, nos informan de la composición de las comunidades de aves nidificantes y de las que, fuera de la época de nidificación, explotan tróficamente los medios estudiados. Se detecta una mayor estabilidad en las parcelas de altitud superior a los 2000 m s.n.m., donde las especies nidificantes son en mayoría montanas y donde la falta de grandes fluctuaciones en las poblaciones de artrópodos no permiten la invasión de consumidores en la época postnupcial. Todo lo contrario sucede en las parcelas de escasa altitud, donde las aves de borde de bosque o de áreas desforestadas, dominan a las montanas, con la excepción de los grandes canchales activos, donde las aves montanas incluyen al factor mediterráneo montano (paleoxeromontanas).

Palabras clave: Densidad de aves, alta montaña, Pirineo, aves de alta montaña, periodos de cría.

1. Introducción

Durante los años 1986 y 1987, en relación con el proyecto CAICYT "Utilización y conservación de recursos naturales de montaña ante la evolución de la gestión ganadera", se estudiaron las poblaciones de artrópodos y de aves en los pastos supraforestales, entre los 1600 y los 2100 m s.n.m. en el valle de Aisa y en el monte de Borau, ambos municipios de la provincia de Huesca.

La mayor parte de los resultados obtenidos han sido publicados y/o forman parte de sendas tesis doctorales (ANTOR, 1992; ISERN, 1992), mientras que una pequeña parte no llegaron a publicarse, a pesar de su interés.

Se trata de una serie de censos de aves realizados en diversos medios no forestales de los Pirineos. En esos censos se presta especial atención a la época de nidificación, pero se prolongan a lo largo de toda la época en que las aves pueblan los pastos supraforestales, cuando lo permite la cobertura de nieve, entre mayo y noviembre. Durante el resto del año, permanecen las especies alpinas mejor adaptadas, como son la perdiz nival (*Lagopus mutus*) y el gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*), que realizan desplazamientos sin grandes variaciones de altitud. A pesar de esa presencia, incierta en las parcelas muestreadas, durante esos meses no se han realizado censos, debido a la dificultad de acceso.

Los objetivos concretos del presente estudio, en relación con el Proyecto CAICYT "Utilización y conservación de recursos naturales de montaña ante la evolución de la gestión ganadera" han sido: hallar la relación entre poblaciones de aves, tanto nidificantes, como postnupciales y la altitud, la oferta trófica y las características del hábitat de los pastizales naturales alpinos y los de origen antrópico o alpinizados.

2. Material y métodos

A continuación se describen las seis parcelas seleccionadas (Figura 1) con distintos grados de heterogeneidad localizadas a distintas altitudes, con una superficie, siempre que fue posible, superior a las 10 Ha.

a) "Pastizal de Igüer": Un pastizal homogéneo, en el que domina *Festuca rubra*. La tarea de encontrar un pastizal totalmente homogéneo y llano fue difícil y su éxito relativo, ya que con tales características únicamente se encontró una superficie de 5,59 Ha

b) "Sayerri": Un pastizal en ladera, sobre el límite del bosque, con cierta heterogeneidad debido a la existencia de pastizal continuo, gradines de *Festuca eskia*, pequeños arroyos temporales, y cierta regeneración del bosque (arbustos de la orla).

c) "Caos de Igüer": una parcela de aspecto caótico que comprende un pequeño roquedo con los diversos desmoronamientos de piedras que ha producido. Se mezclan canchales fijos, con vegetación incipiente, canchales móviles, grandes rocas desprendidas, y pequeñas manchas arbustivas (en general enebros) con algún árbol disperso.

d) "Caos de La Quebraza": Es también una parcela de aspecto caótico que comprende un importante roquedo con los diversos desmoronamientos de piedras que ha producido. Aquí también se mezclan canchales fijos, con vegetación incipiente, canchales móviles, grandes rocas desprendidas, y muy pequeñas manchas arbustivas (en general enebros) adheridas a la pared rocosa, sin ningún árbol.

e) "Val del Bozo": Parcela situada en el piso alpino, en un pequeño valle glaciar, recorrido por un arroyo. Reúne las características más habituales del piso alpino, de modo que también es un tanto caótica. Al pie de un gran roquedo se disponen canchales fijos y móviles, alternando pastizales en gradines y pequeños retazos de pradera.

f) "Las Blancas": Parcela también situada en el piso alpino, bajo un amplio roquedo orientado al sur, a cuyo pie se disponen canchales fijos y móviles,

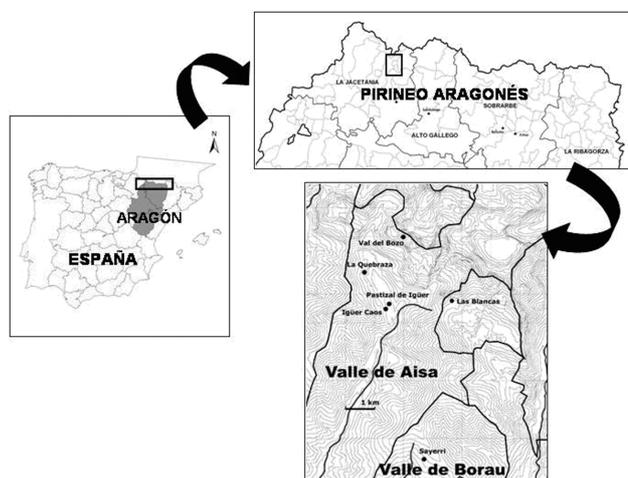


Figura 1. Localización de las parcelas del estudio.
 Figure 1. Location of the experimental plots.

alternando pastizales en gradines y pequeños retazos de pradera. Numerosos arroyuelos discurren entre y al pie de los canchales.

Para cada una de las parcelas se ha estimado la importancia de las siguientes características, bióticas y abióticas: Altitud s.n.m., existencia de roquedo e importancia, existencia de canchales activos (canchal móvil) y canchales inactivos (canchal fijo), existencia e importancia de árboles, existencia e importancia de pastos homogéneos (cobertura 100%), existencia e importancia de pastos en gradines o en macollas aisladas (cobertura < 100%) y presencia de cursos de agua (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las distintas parcelas muestreadas (en tanto por ciento del total de superficie).

Table 1. Characteristics of the experimental plots (in average).

Lugar	Altitud (msnm)	Canchal móvil (%)	Canchal fijo (%)	Roquedo (%)	Árboles-arbustos (%)	Gradines (%)	Pastizal continuo (%)	Curso de agua (%)	Heterogeneidad (Shannon)
Pastizal Igüer	1550	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Igüer Caos	1600	0,13	0,27	0,13	0,27	0,13	0,00	0,07	1,69
La Quebraza	1600	0,08	0,25	0,33	0,08	0,17	0,00	0,08	1,63
Sayerri	1870	0,00	0,00	0,00	0,30	0,20	0,40	0,10	1,28
Val del Bozo	2100	0,25	0,13	0,31	0,00	0,19	0,06	0,06	1,63
Las Blancas	2100	0,25	0,13	0,31	0,00	0,19	0,06	0,06	1,63

2.1. Los censos absolutos

Se siguió el método de las cuadrículas para realizar censos absolutos (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1969) durante la época de reproducción. En esta época las aves permanecen más querenciadas a sus territorios saliendo de forma excepcional. Las cuadrículas se localizaron sobre fotografías aéreas convenientemente ampliadas, de modo que los accidentes propios de cada parcela sirvieran de hitos orientadores, para situarse con exactitud sobre la foto (AGÜERO & PEDROCCHI, 1996). Así, siguiendo el método, se anotaron en cada prospección todas las observaciones, tanto visuales como auditivas, señalando sus características, en especial enfrentamientos (físicos o más frecuentemente sonoros) entre machos, que acostumbran a señalar fronteras entre territorios colindantes. Los datos se han expresado en número de parejas por hectárea (Tabla 2).

Tabla 2. Variables poblacionales en época de nidificación y postnupcial en las parcelas muestreadas.

Table 2. Population variables in the experimental plots.

<i>Variables poblacionales</i>						
<i>Lugar</i>	<i>Censo absoluto</i>				<i>Censo por transecciones</i>	
	<i>Abundancia (pp/ha)</i>	<i>Riqueza (n° sps)</i>	<i>Especies alpinas (%)</i>	<i>Diversidad (Shannon)</i>	<i>Abundancia (n°/transecto)</i>	<i>Riqueza (sps/transecto)</i>
PASTIZAL IGÜER	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
IGÜER CAOS	2,59	8	8,27	1,85	78,20	10,20
LA QUEBRAZA	0,52	6	14,56	1,71	11,20	4,30
SAYERRI	1,11	9	12,44	1,76	164,50	9,83
VAL DEL BOZO	2,17	7	22,57	1,58	13,50	6,83
LAS BLANCAS	1,90	9	40,22	1,97	51,63	10,25

2.2. Los censos relativos

Simultáneamente a los censos absolutos, se realizaron transecciones en todas las parcelas de muestreo entre los meses de abril a noviembre (LAMOTTE & BOURLIÈRE, 1969). Los resultados se expresaron en número de individuos observados cada 100 m de recorrido. En total se realizaron 84 transecciones. Los resultados se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Número de parejas nidificantes en una hectárea.
Table 3. Number of breeding pairs per ha.

Nombre vulgar/nombre científico	Sayerry (pp/ha)		Las Blancas (pp/ha)		Igüer (pp/ha)		La Quebraza (pp/ha)		Val del Bozo (pp/ha)	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Codorniz (<i>Coturnix coturnix</i>)		0,061				0,023				
Alondra común (<i>Alauda arvensis</i>)	0,213	0,18	0,069	0,036						
Bisbita alpino (<i>Anthus spinoletta</i>)	0,091	0,062	0,094	0,094						
Acentor alpino (<i>Prunella collaris</i>)			0,185	0,185					0,111	0,111
Acentor común (<i>Prunella modularis</i>)					0,281	0,317	0,138	0,201		
Colirrojo tizón (<i>Phoenicurus ochruros</i>)			0,39	0,69	0,551	0,234	0,054	0,084	0,844	0,921
Collalba gris (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	0,456	0,504	0,243	0,444	0,882	0,733	0,083	0,068	0,576	0,649
Roquero rojo (<i>Monticola saxatilis</i>)	0,03				0,331	0,482				
Treparriscos (<i>Tichodroma muraria</i>)			0,094	0,094					0,111	0,111
Mirlo capiblanco (<i>Turdus torquatus</i>)	0,03									
Gorrión alpino (<i>Montifringilla nivalis</i>)			0,094	0,094					0,111	0,111
Verderón serrano (<i>Serinus citrinella</i>)	0,061	0,605	0,18	0,417	0,162	0,267	0,037	0,115	0,208	0,107
Pardillo común (<i>Carduelis cannabina</i>)	0,152	0,07	0,153	0,251	0,331	0,296	0,086	0,072	0,308	0,068
Escribano cerillo (<i>Emberiza citrinella</i>)	0,061	0,057				0,136		0,053		

2.4. Análisis biogeográfico

A cada especie de ave, nidificante o no, se le ha adjudicado su origen biogeográfico (VOOUS, 1960) En cada parcela se ha analizado el tanto por ciento de presencia de los distintos orígenes biogeográficos (*faunal type*) de las poblaciones nidificantes y de las no nidificantes y se han analizado posteriormente los resultados. Para ello se han agrupado las aves en dos grupos, las exclusivamente montanas y el resto de amplia distribución (PEDROCCHI, 1987 y 1999). En total están representados diez tipos faunísticos que se han agrupado en dos. Por un lado, los montanos que engloban el paleomontano (aves cuyo origen se halla en las grandes cordilleras euroasiáticas) y el paleoxeromontano (aves de las cordilleras áridas mediterráneas) y, por otro, el resto de tipos faunísticos (Tabla 4).

Tabla 4. Presencia/ausencia de las especies nidificantes y no nidificantes detectadas en las parcelas de estudio (años 1986-1987).

Table 4. Presence/absence of breeding and non-breeding species in the experimental plots (años 1986-1987).

Nombre vulgar/nombre científico	Sayerri		Las Blancas		Igüer		La Quebraza		Val del Bozo		Tipo faunístico
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)					+	-					Europeo
Quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>)			+	-							Paleomontano
Alimoche común (<i>Neophron percnopterus</i>)	+	-			-	+					Indoafriano
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)					+	+	-	+			Paleártico
Culebrera europea (<i>Circus gallicus</i>)	+	+									Indoafriano
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	+	+									Holártico
Gavilán común (<i>Accipiter nisus</i>)	+	-									Paleártico
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	+	+									Holártico
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	+ -						+	-			Holártico
Cernicalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	+	+	+	+	+	+	-			Antiguo continente
Codorniz (<i>Coturnix coturnix</i>)	-	+	-	+	-	+					Antiguo continente
Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)					+	-					Europeo- turquestaní
Vencejo común (<i>Apus apus</i>)	-	+			-	+					Paleártico
Vencejo real (<i>Apus melba</i>)	-	+							-	+	Indoafriano
Alondra común (<i>Alauda arvensis</i>)	+	+	+	+	+	+					Paleártico
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	-	+									Holártico
Avión común (<i>Delichon urbica</i>)	-	+					+	+			Paleártico
Bisbita arbóreo (<i>Anthus trivialis</i>)					-	+					Europeo- turquestaní
Bisbita alpino (<i>Anthus spinoletta</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Paleártico
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)					+	+	+	-			Paleártico
Mirlo acuático (<i>Cinclus cinclus</i>)					-	+	-	+			Paleomontano
Acentor común (<i>Prunella modularis</i>)					+	+	+	+	+	-	Europeo
Acentor alpino (<i>Prunella collaris</i>)			+	+					+	+	Paleomontano

PIRINEOS 162

Nombre vulgar/nombre científico	Sayerrí		Las Blancas		Igiier		La Quebraza		Val del Bozo		Tipo faunístico
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	
Colirrojo tizón (<i>Phoenicurus ochrurus</i>)	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	Paleoxero- montano
Tarabilla norteña (<i>Saxicola rubetra</i>)							-	+			Europeo
Collalba gris (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Paleártico
Collalba rubia (<i>Oenanthe hispanica</i>)							+	-			Mediterráneo
Roquero rojo (<i>Monticola saxatilis</i>)	+	-	-	+	+	+					Paleoxero- montano
Mirlo capiblanco (<i>Turdus torquatus</i>)	+	-									Paleomontano
Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)	+	-									Europeo- turquestaní
Curruca zarcera (<i>Sylvia communis</i>)					+	-					Europeo- turquestaní
Mosquitero común (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	+			+	-					Paleártico
Carbonero garrapinos (<i>Parus ater</i>)					+	-	+	-			Paleártico
Treparriscos (<i>Tichodroma muraria</i>)			+	+					+	+	Paleomontano
Chova piquigualda (<i>Pyrrhocorax graculus</i>)	+	+	+	+	+	+			+	+	Paleomontano
Chova piquirroja (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>)	+	+	+	+	+	+			+	+	Paleomontano
Corneja negra (<i>Corvus corone</i>)	+	+			+	+					Paleártico
Cuervo (<i>Corvus corax</i>)	+	-	+	+	+	-					Holártico
Gorrión alpino (<i>Montifringilla nivalis</i>)			+	+					+	+	Paleomontano
Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>)	+	-									Europeo
Pinzón real (<i>Fringilla montifringilla</i>)	+	-									Siberiano
Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>)	-	+									Mediterráneo
Verderón serrano (<i>Serinus citrinella</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Paleomontano
Pardillo común (<i>Carduelis cannabina</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Europeo- turquestaní
Escribano cerillo (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+			-	+	-	+			Paleártico
Escribano soteño (<i>Emberiza cirulus</i>)	-	+							+	+	Mediterráneo
Escribano montesino (<i>Emberiza cia</i>)					+	+	+	-	+	-	Paleártico

2.5. Análisis estadístico

Se han relacionado las posibles influencias de variables ambientales seleccionadas con las variables poblacionales de la comunidad de aves –diversidad (índice de Shannon), riqueza (número de especies) y abundancia (número de individuos/superficie) – y con las especies más abundantes encontradas en los censos absolutos. Las especies más abundantes fueron aquellas que se observaron en tres o más de las seis parcelas muestreadas (Tabla 5). Las variables ambientales seleccionadas fueron la altitud en el punto medio de la parcela, la cobertura del suelo según las categorías que cubrían la mayor parte del territorio (canchales fijos, canchales móviles, roquedos, árboles y arbustos, macollas de gramíneas, pastizales y cursos de agua) y la heterogeneidad del paisaje (medida mediante el índice de Shannon a partir de las coberturas del suelo mencionadas).

Tabla 5. Variables de las especies nidificantes más abundantes en las parcelas muestreadas.
Table 5. Most abundant Breeding species variables in the experimental plots.

Variables de las especies				
Abundancia (pp/ha)				
Lugar	Collalba gris	Pardillo común	Colirrojo tizón	Verderón serrano
PASTIZAL IGÜER	0,00	0,00	0,00	0,00
IGÜER CAOS	0,81	0,31	0,39	0,21
LA QUEBRAZA	0,08	0,08	0,07	0,08
SAYERRI	0,48	0,11	0,00	0,06
VAL DEL BOZO	0,61	0,19	0,88	0,16
LAS BLANCAS	0,34	0,20	0,54	0,30

Para encontrar estas relaciones se utilizaron Análisis de Componentes Principales (ACP). Mediante los diagramas de ordenación de los ACP se pueden apreciar de manera sencilla la cantidad de varianza de las variables de la comunidad explicada por cada variable ambiental. Los análisis estadísticos fueron realizados con SPSS 13.0 (SPSS Inc.)

3. Resultados

Los análisis biogeográficos realizados a partir de los datos obtenidos, se basan en un análisis sencillo de tantos por ciento de aparición de tipos faunísticos (VOOUS, op. cit.; PEDROCCHI, op. cit.). Ese análisis considera úni-

camente el número de especies que aparecen como nidificantes y como explotadoras del nicho trófico que ofrece el medio.

Diferencia perfectamente las parcelas situadas por encima de los 2000 m s.n.m. de las restantes, situadas a altitud inferior, y se distinguen por la existencia exclusiva de varias especies paleomontanas, como el gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*), el treparriscos (*Tichodroma muraria*) y el acentor alpino (*Prunella collaris*) mientras que las de menor altitud, reúnen especies de más amplia distribución (paleárticas, europeas, holárticas, etc). Se dio la excepción de algunos canchales, como el Caos de Igüer, que aporta una especie más paleoxeromontana, lo que le da un cierto carácter más montano que a las parcelas próximas, pero con influencia mediterránea (Figura 2).

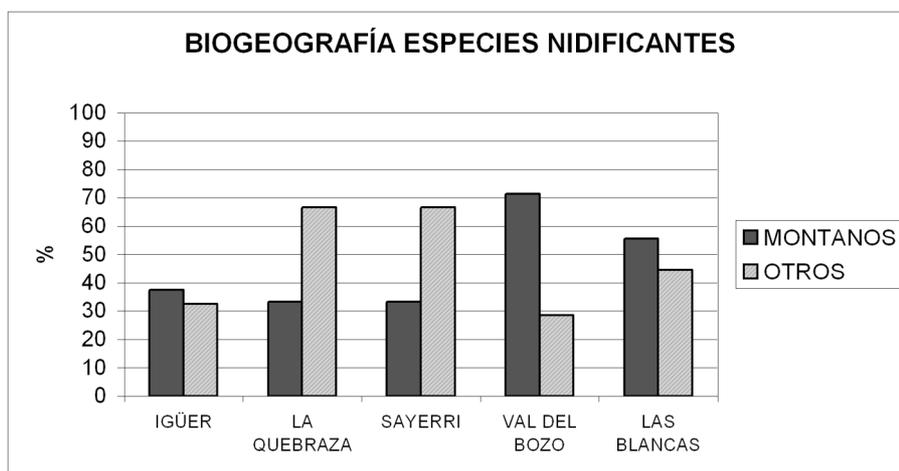


Figura 2. Origen biogeográfico de las especies nidificantes en las parcelas de estudio.
 Figure 2. Biogeographical origin of the breeding species in the experimental plots.

El mismo análisis, considerando los censos semicuantitativos obtenidos a partir de transecciones, también diferencia claramente las parcelas del piso alpino de las tres restantes, situadas en la zona "alpinizada" por desforestación. Observamos en la Figura 3, como fuera de la época de reproducción son muy numerosas las especies que acuden a esos lugares para explotarlos tróficamente. No es de extrañar, si bien el fenómeno no es necesariamente constante todos los años. El hecho es que en los pastos "alpinizados" las poblaciones de invertebrados consumidores primarios es muy fluctuante (ISERN,

1992), ofreciendo algunos años, como en los que se realizaron los muestreos, densidades de ortópteros muy importantes, del orden de 250 individuos por m² y más. En esos años, la oferta trófica es explotada por una biomasa mayor de especies foráneas que de nidificantes, incluyendo rapaces de tamaño medio como el busardo ratonero (*Buteo buteo*). En los lugares donde no aparece ese elevado número de aves foráneas, para explotar esos excedentes tróficos, los ortópteros mueren con las primeras heladas y se incorporan directamente a la cadena de los detritívoros.

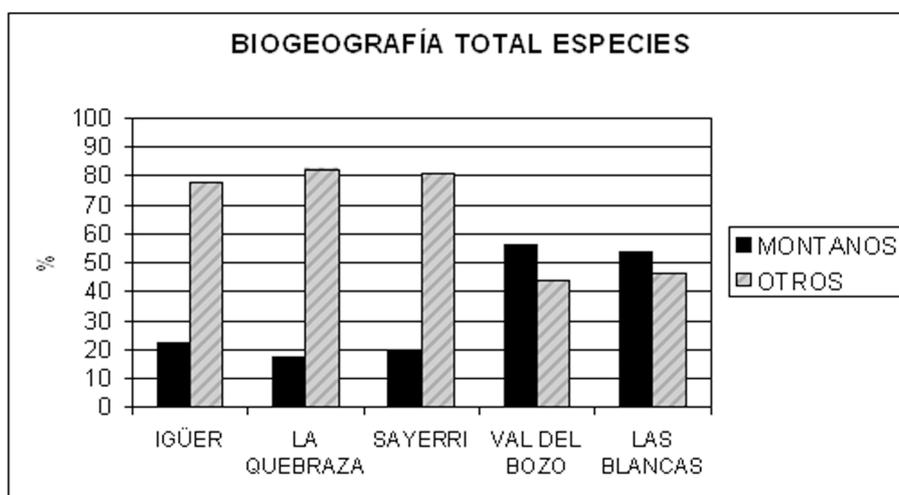


Figura 3. Origen biogeográfico de todas las especies (nidificantes y postnupciales) en las parcelas de estudio.

Figure 3. Biogeographical origin of all species analysed in the experimental plots.

Con respecto al análisis estadístico de los datos, nos encontramos con resultados que corroboran lo anteriormente dicho. El ACP rechazó los efectos de las coberturas del suelo por separado pero detectó un importante efecto de todas ellas en conjunto mediante la heterogeneidad del paisaje. También detectó un efecto significativo de la altitud. Al quedar reducidas las variables ambientales a dos, éstas llegaban a explicar el 93.0% de la varianza en los dos primeros ejes del ACP. En el diagrama de la comunidad de aves aparece una fuerte influencia positiva de la altitud sobre las especies montanas y otra fuerte influencia negativa de la heterogeneidad sobre la abundancia general de especies que utilizaban las parcelas para la alimentación (censo por transecciones) (Figura 4). Además, se aprecia un efecto menos fuerte sobre la riqueza

za (tanto en especies que se alimentaban como en especies reproductoras) de la altitud de forma positiva y de la heterogeneidad de forma negativa. Un ligero efecto positivo aparecía entre la abundancia de reproductoras (censo absoluto) y la altitud.

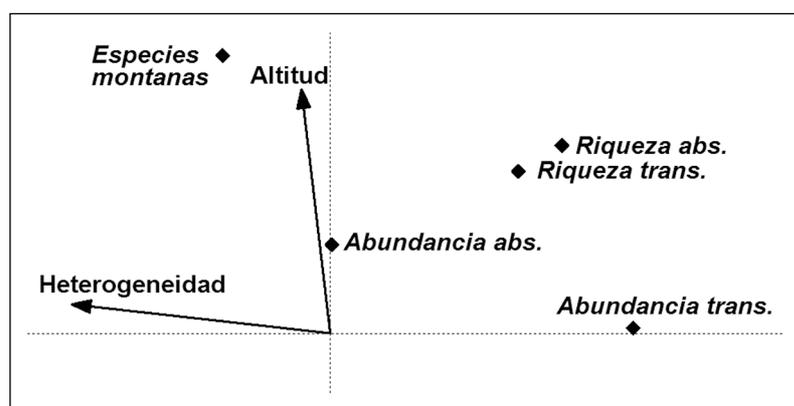


Figura 4. Diagrama ACP de las variables ambientales para los parámetros de las poblaciones censadas.

Figure 4. ACP diagram for the environmental variables considering the populations analysed.

El diagrama del ACP de las especies más abundantes muestra un efecto muy similar ejercido por ambas variables. Tanto la altitud como la heterogeneidad del paisaje ejercen una fuerte influencia positiva sobre especies típicamente montanas como el verderón serrano y sobre el colirrojo tizón (Figura 5). Sobre especies más generalistas como el pardillo común y la collalba gris no se detectaron influencias notables de ninguna variable.

4. Conclusiones

A primera vista sorprende la absoluta pobreza de los pastizales homogéneos. De hecho no es de extrañar pues suponen un ecosistema con un único nicho de nidificación, el propio pastizal, que dadas las características de las aves que pueblan la zona (tamaño del ave en relación con la altura del pastizal) no puede ser utilizado. Únicamente tras el paso del ganado (pastado y pasoteo) sobre todo las especies de mayor tamaño podrían acceder a esos pas-

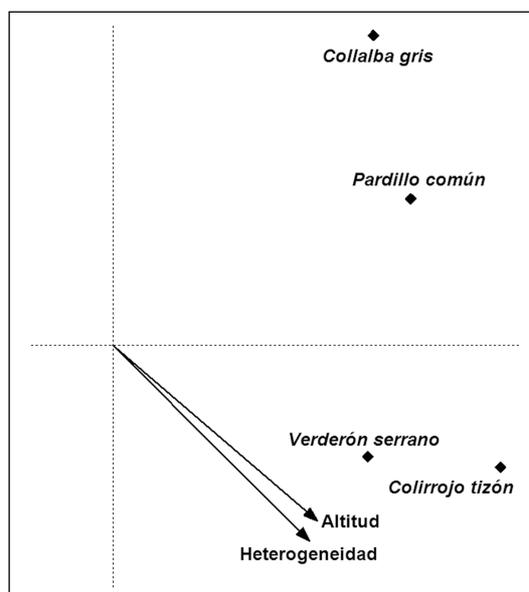


Figura 5. Diagrama ACP de las variables ambientales para las especies más comúnmente encontradas durante los censos.

Figure 5. ACP diagram for the environmental variables considering the most common species.

tizales. En el presente estudio, no fue registrada ninguna especie en la parcela compuesta por pastos homogéneos.

El análisis biogeográfico de las especies nidificantes (censos absolutos), nos muestra como las parcelas de mayor altitud, por encima de los 2000 m s.n.m. reúnen una gran mayoría de especies montanas, mientras que las de altitud inferior acumulan otras especies de distribución más amplia. También se observa, en una de las parcelas (Caos de Igüer) la aparición de una nueva especie nidificante paleoxeromontana. Podemos concluir que la comunidad de aves del piso alpino está bien estructurada, con una mayoría de aves montanas acompañadas por un escaso número de especies eurioicas, indiferentes a la altitud como collalba gris (*Oenanthe oenanthe*) (Tabla 5).

Las parcelas de los pastos alpinizados acogen en menor medida aves montanas y el resto está representado por aves de la orla forestal (escribano cerillo (*Emberiza citrinella*)) o de lugares desforestados de niveles bajos, incluso estepas (alondra (*Alauda arvensis*)) sin la presencia de las montañas más especializadas pertenecientes al piso alpino. Cabe pensar que los grandes cancha-

les móviles, como únicos lugares desforestados por causas naturales, antes de la intervención del hombre, podrían estar colonizados por poblaciones de aves montanas, no alpinas y xeromontanas, con, por lo tanto, fuerte influencia mediterránea.

El análisis de los censos relativos, también diferencia con claridad las parcelas superiores a los 2000 m s.n.m. de las inferiores. En este caso se observa claramente como las parcelas de altitud, se mantienen con mayor homogeneidad a lo largo del año. Tras la época de nidificación, pocas son las especies y la biomasa de ellas, que acceden a buscar recursos tróficos por encima de los 2000 m s.n.m. sin embargo, en otras parcelas de menor altitud, las diferencias son muy notables. El motivo es claro, pero complejo de explicar si no se incluyen las ofertas tróficas en cada parcela y su desarrollo temporal.

Así, en las parcelas alpinas (por encima de los 2000 m) las variaciones son escasas. En realidad es que los recursos tróficos varían menos y por lo tanto no es grande la variación de biomasa de depredadores. Algo totalmente distinto a los pastos alpinizados, robados al bosque, que mantienen un volumen de consumidores primarios (artrópodos) muy fluctuante, de modo que en los años de explosión demográfica, sobre todo de ortópteros, presentan una oferta trófica que atrae en gran número a aves de otros ecosistemas (ISERN, op. cit.).

Si consideramos las adaptaciones de las aves alpinas (ANTOR, op.cit.) y las fluctuaciones de artrópodos en los pastos alpinizados (ISERN, op.cit.) podemos concluir, de forma general, que en el piso alpino, el ecosistema es muy maduro y peculiar. Sobre todo si se considera que muchas de las especies nidificantes aprovechan recursos tróficos alóctonos (insectos transportados por el viento) para reproducirse en primavera.

En cambio en los pastizales antropogénicos, o sea los pastos alpinizados, existe un fuerte desequilibrio, ya que la biomasa de presas alcanza su número máximo cuando se alcanza el final de la época de nidificación de las aves que allí se reproducen. Lo que nos indica una falta de adaptación de esas aves a ese medio y, en general, un desequilibrio ecológico entre consumidores y productores, debido a la reciente creación de esos nuevos biotopos. No es de extrañar por lo tanto que cuando se necesita, no exista disponibilidad de esas especies presa, que por el contrario, pueden pasar, a finales de verano, directamente a la cadena de los detritívoros.

Los pastos alpinizados, en el caso de que desapareciera la energía (pastoreo) que los mantiene como tales, volverían sin ninguna duda a su origen forestal.

Referencias

- AGÜERO GIMENEZ, S. & PEDROCCHI RENAULT, C. (1996). Estudio del efecto de un gradiente de heterogeneidad en la densidad y diversidad de las poblaciones de passeriformes de los sabinares de Los Monegros. *Lucas Mallada* 8: 205-216.
- ANTOR, R. (1992). *Ecología de las comunidades de passeriformes alpinos del Pirineo*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- ANTOR, R. & PEDROCCHI RENAULT, C. (1989). Composición, abundancia y diversidad de las comunidades de passeriformes del piso alpino pirenaico. *Pirineos* 133: 99-110.
- ISERN VALLVERDÚ, J. (1992). *Ecología de los ortópteros en pastos del Pirineo Occidental*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- LAMOTTE, M. & BOURLIÈRE, F. (1969). *L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson et Cie. Paris.
- PEDROCCHI RENAULT, C. (1987). *Fauna ornítica del Alto Aragón Occidental*. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, nº 1. Jaca.
- PEDROCCHI RENAULT, C. (1999). Una aproximación al conocimiento biogeográfico de los pájaros de Los Monegros: Los pájaros apátridas. In: *Manifiesto Científico por Los Monegros*. Boletín de la Sociedad Entomológica de Aragón, 24. Zaragoza.
- VOOUS, K. H. (1960). *Atlas of European Birds*. Nelson. Londres.