

DISTRIBUCIÓN DEL CUCO COMÚN (*CUCULUS CANORUS*) Y SUS HOSPEDADORES EN SIERRA NEVADA (SUR DE ESPAÑA)

JUAN GABRIEL MARTÍNEZ, JUAN JOSÉ IGLESIAS, JUAN DIEGO IBÁÑEZ-ÁLAMO,
MANUEL MARTÍN-VIVALDI Y MANUEL SOLER

RESUMEN

El presente trabajo, enmarcado dentro del proyecto "Distribución y relaciones del cuco común y sus hospedadores en el Parque Nacional de Sierra Nevada" muestra los resultados obtenidos en una serie de muestreos diseñados con el fin de determinar la distribución del cuco común y de sus hospedadores en Sierra Nevada. Los cucos aparecen bien distribuidos por la sierra, en densidades normalmente bajas, y es más probable que aparezcan en determinados hábitats, como encinares y robledales, caracterizados por comunidades de passeriformes más ricas y diversas. Además ponemos de manifiesto una relación entre la probabilidad de presencia de cuco en un área y la densidad de dos de sus principales potenciales hospedadores: la tarabilla y el petirrojo.

Palabras clave: Cuco común, parasitismo de cría, hospedadores del cuco, Sierra Nevada.

SUMMARY

This paper focuses on the distribution of common cuckoos and their hosts within Sierra Nevada, showing that cuckoos are widespread although not very common, and linked to areas with a larger diversity and number of species of passerines, such as *Quercus* forests. In particular, there is a relationship between the density of stonechats and robins and the probability of occurrence of cuckoos.

Key words: Common cuckoo, brood parasitism, cuckoo hosts, Sierra Nevada.

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta los principales resultados de uno de los apartados del proyecto "Distribución y relaciones del cuco común y sus hospedadores en el Parque Nacional de Sierra Nevada". Concretamente, del que proponía mejorar el conocimiento de la distribución y ecología del Cuco común *Cuculus canorus* (en adelante cuco) en Sierra Nevada. El cuco es una especie emblemática de la ornitofauna española y europea por su enorme popularidad y por su extraordinario sistema de

reproducción: los cucos son parásitos de cría, ponen sus huevos en los nidos de especies de pequeños passeriformes (hospedadores) que se encargan de incubar los huevos y sacar adelante a los pollos (DAVIES 2000). El cuco, y en general los parásitos de cría obligados, necesitan a los hospedadores para poder reproducirse e imponen fuertes presiones selectivas sobre ellos, ya que al ser parasitados sufren una drástica reducción en su eficacia biológica. Por ello los sistemas parásito de cría-hospedador son excelentes para llevar a cabo estudios sobre adaptaciones y coevolución (ROTHSTEIN

1990, DAVIES 2000). El sistema cuco-hospedador es quizás uno de los mejor conocidos, habiendo permitido el estudio de numerosas adaptaciones y contradaptaciones por ambas partes, como por ejemplo el reconocimiento y rechazo de huevos de cuco por parte de los hospedadores y la evolución de huevos miméticos por parte del cuco (ver por ejemplo, DAVIES 2000).

Sin embargo, a pesar de que el cuco se distribuye por toda Europa, la mayoría de los estudios coevolutivos realizados con esta especie se han llevado a cabo en el centro y norte de Europa (LACK 1963, JÄRVINEN 1984, MOKSNES y RØSKAFT 1987, 1995, DAVIES y BROOKE 1989a, b, EDVARDBSEN *et al.* 2001), siendo escasas las investigaciones en ámbitos mediterráneos (PALOMINO *et al.* 1998, MARTIN-VIVALDI *et al.* 2002, SOLER *et al.* 2002). Esta carencia de estudios es importante, sobre todo si tenemos en cuenta que en la región mediterránea existen potenciales especies hospedadoras que no están presentes en latitudes más septentrionales (p.e., *Phylloscopus bonelli*, el mosquitero papialbo), y cuyas relaciones con el parásito pueden ser potencialmente diferentes a las halladas hasta el momento, como se ha demostrado en Japón recientemente (SATO *et al.* 2010).

Además, no existe demasiada información acerca de la distribución y abundancia del cuco en ambientes mediterráneos. En general se considera un ave escasa, con densidades bajas que suelen estar por debajo de 0,5 aves/10 ha. (FOUCES-SÁEZ 2003). Los principales datos disponibles acerca de la distribución del cuco y sus potenciales hospedadores se encuentran en algunos atlas de avifauna nidificante (FOUCES-SÁEZ 2003) o la monografía sobre las aves nidificantes de las Sierras Béticas orientales, que incluye Sierra Nevada (PLEGUEZUELOS 1992). Sin embargo, sus datos son poco adecuados para llevar a cabo un análisis detallado de la distribución de cucos y potenciales hospedadores, al estar basados en una escala muy amplia (cuadrículas de 10 × 10 km).

Así pues este trabajo pretende mejorar nuestros conocimientos sobre la distribución y abundancia relativa de cucos y potenciales hospedadores

en un ambiente mediterráneo, el macizo montañoso de Sierra Nevada, para posteriormente profundizar en el estudio de sus relaciones coevolutivas. Para ello se han realizado censos exhaustivos de especies reproductoras durante el periodo de estancia del cuco en el macizo.

MATERIAL Y METODOS

Para estimar la abundancia relativa del cuco y sus potenciales hospedadores en Sierra Nevada se llevaron a cabo 44 transectos intentando cubrir todos los hábitats adecuados para la presencia del cuco y sus hospedadores (ver Figura 1 y Anexo 1 para más información). Este método consiste en recorrer el lugar de interés siguiendo una línea más o menos recta y anotando cada vez que se detecta un ave la especie y el número de individuos (TELLERÍA 1986). Los lugares censados se describen en el Anexo 1. Se censaron los hábitats más representativos de la zona de estudio: zonas de pinar, piornal, pastizal, encinares, robledales, matorral, prados con árboles frutales y zonas de ribera. La distancia media de los transectos fue de 1,76 km (d.t.= 0,42, n= 44), variando entre 500 y 2750 metros en función de la orografía del lugar muestreado. La mayoría de los transectos se realizaron en Abril y Mayo de 2006, solo 6 de ellos en otras fechas (transectos 39 a 44, Mayo y Junio de 1998), entre las 7:30 y las 12:00 de la mañana en condiciones climáticas adecuadas y a una velocidad aproximada de 1 a 1,5 km por hora. La localización de cada uno de los transectos se puede observar en la Figura 1.

El método de censo utilizado fue el taxiado (TELLERÍA 1986) con una anchura de banda que varió entre 15 metros en los hábitats más cerrados, como pinares densos, y 50 metros en las zonas más abiertas como piornales y pastizales. Se anotaron todos los individuos de todas las especies vistas u oídas dentro y fuera de banda. Con estos datos calculamos los siguientes índices para cada transecto: riqueza específica (S), número de especies contactadas durante los transectos, diversidad (H', SHANNON & WEAVER 1949) y densidad total (Dt; estimada como aves / 10 ha calculadas a partir de todos los contactos dentro de la banda de recuento y considerando, en cada caso, la anchura de banda correspondiente). Además calculamos para cada especie

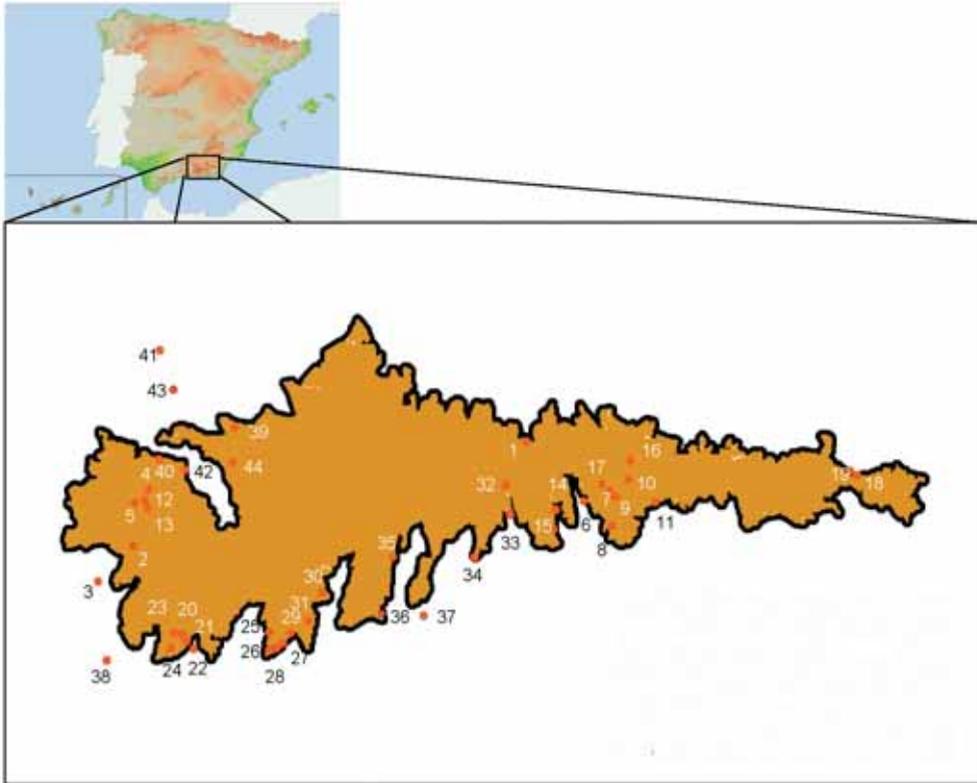


Figura 1. Localización de los transectos realizados en este estudio. La línea negra marca el límite del Parque Nacional de Sierra Nevada.
Figure 1. Location of the transects carried out in this study. The black line shows the limits of the Parque Nacional de Sierra Nevada.

una estima de abundancia, el índice kilométrico de abundancia (IKA; dividiendo el número total de aves de esa especie contactadas, tanto dentro como fuera de banda, por la distancia en kilómetros del transecto), y la densidad (D) de esa especie (en aves/10 ha; calculada a partir del número de individuos contactados dentro de banda en cada transecto). En los resultados sólo se han incluido las especies relevantes para nuestro proyecto: los passeriformes y el cuco común. Puesto que existió una elevada correlación entre el valor del IKA y la densidad para la mayoría de las especies detectadas, en el Anexo 2 solo se ofrecen los datos de densidad para cada especie en cada uno de los transectos.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo usando tests no paramétricos debido al tamaño de muestra pequeño y a que las variables estudiadas en muchos casos no presentaban una distribución

normal. La relación entre la presencia/ausencia de cuco y la abundancia de sus potenciales hospedadores la analizamos mediante una regresión logística (GLZ, Modelo Lineal Generalizado) con la variable presencia de cuco (sí/no) como variable dependiente y las densidades de los principales potenciales hospedadores como variables independientes. Los valores medios se presentan junto con la desviación típica (d.t.)

RESULTADOS

Caracterización de las comunidades de passeriformes

La Tabla 1 muestra los valores que caracterizan los 44 lugares de muestreo en función de su riqueza

Transecto	Presencia cuco	S	H'	Dt (10 ha)
1 (Pinar)	no	9	1,47	33,33
2 (Piornal)	no	8	1,86	16,50
3 (Pinar)	no	11	2,03	19,00
4 (Pastizal)	si	15	2,02	12,00
5 (Pinar)	no	12	1,35	60,00
6 (Encinar)	si	19	2,49	62,00
7 (Pinar)	no	12	1,65	75,00
8 (Pinar)	no	10	2,04	78,33
9 (Matorral)	no	15	2,47	21,88
10 (Matorral)	si	18	2,61	33,33
11 (Prado)	no	15	2,30	20,63
12 (Matorral)	si	11	1,27	9,00
13 (Robledal)	si	15	2,39	73,33
14 (Matorral)	si	18	2,46	34,38
15 (Pinar)	si	9	1,22	65,00
16 (Piornal)	no	7	1,35	11,43
17 (Piornal)	no	6	1,33	8,33
18 (Retamar)	si	12	2,20	18,12
19 (Encinar)	si	12	1,71	52,00
20 (Pinar)	no	10	1,66	71,67
21 (Encinar)	si	10	1,89	50,77
22 (Robledal)	si	13	2,38	140,00
23 (Piornal)	si	12	2,06	13,00
24 (Robledal)	si	11	1,79	42,00
25 (Piornal)	si	8	1,75	11,50
26 (Pinar)	no	11	1,85	42,22
27 (Ribera)	no	17	2,15	62,50
28 (Encinar)	no	12	1,78	16,00
29 (Robledal)	si	16	2,07	42,67
30 (Pastizal)	si	13	2,15	10,50
31 (Matorral)	si	15	2,30	24,51
32 (Piornal)	no	11	1,79	21,50
33 (Matorral)	si	16	2,28	41,00
34 (Pastizal)	si	10	1,99	12,00
35 (Piornal)	no	14	2,20	32,81
36 (Pinar)	no	12	1,85	80,00
37 (Tomillar)	no	13	2,02	19,17
38 (Tomillar)	no	7	1,01	10,63
39 (Robledal)	si	17	2,59	87,00
40 (Robledal)	si	12	2,23	58,67
41 (Olivar)	no	14	2,24	78,67
42 (Piornal)	si	16	2,26	53,33
43 (Encinar)	si	17	2,51	136,67
44 (Piornal)	si	15	1,90	22,91

Tabla 1. Riqueza específica (S), diversidad (H') y densidad (Dt, aves en 10 ha) de passeriformes en los 44 puntos muestreados, especificando en cuales de ellos se detectó o no la presencia de cuco.

Table 1. Number of species (S), diversity (H') and total density (Dt, birds in 10 ha) of passerines in the 44 places sampled. The occurrence of cuckoos is also specified.

específica, diversidad y densidad de aves. Los hábitats muestreados se pueden agrupar en tres grandes grupos: zonas abiertas, que incluyen piornales, tomillares o zonas en general de matorral de porte medio-bajo (transectos 2, 4, 9 a 12, 14, 16 a 18, 23, 25, 30 a 35, 37, 38 y 44), bosques de *Quer-*

cus sp. (encinares y robledales), y bosques de *Pinus sp.* (pinares). Existen diferencias significativas entre los tres tipos de hábitats en cuanto a la riqueza específica, diversidad y densidad de aves. Los mayores valores de riqueza específica corresponden a encinares y robledales (S= 14,2, d.t.=2,92, n= 12) seguidos por las áreas de matorral (S= 12,5, d.t.= 3,6, n= 22), siendo los pinares los hábitats menos ricos en especies (S= 10,6, d.t.= 1,22, n= 9; Kruskal-Wallis H= 7,1, p= 0,02). Encinares y robledales son los hábitats con mayor diversidad (media de 2,16, d.t.=0,31, n= 12), seguidos de las zonas abiertas (H'= 1,98 d.t.= 0,42, n= 22) y finalmente de los pinares (H'= 1,68, d.t.=0,29, n= 9; Kruskal-Wallis H= 8,3, p= 0,01). Por último, encinares y robledales son también los hábitats con mayor densidad (Dt media de 68,6 aves/ 10 ha, d.t.=36,9), aunque en este caso seguidos de pinares (Dt= 58,3 d.t.= 21,8) y zonas abiertas (Dt= 20,8, d.t.=11,7; Kruskal-Wallis H= 23,2, p= 0,0001).

En el conjunto de censos hemos detectado un total de 56 especies de passeriformes, aunque de dos de ellas sólo obtuvimos contactos fuera de banda y por lo tanto no hemos utilizado sus densidades (chova piquirroja, *Pyrrhocorax pyrrhocorax* y estornino negro, *Sturnus unicolor*). Aunque cinco especies mostraban una amplia distribución apareciendo en más de la mitad de los censos, la mayoría no se detectaron más que en unos pocos de los puntos muestreados (Anexo 2). Para evitar un exceso de información poco relevante, las densidades de las especies que aparecieron en más de 10 transectos (14) y, por tanto, más ampliamente distribuidas por la sierra, más las del cuco aparecen en el Anexo 2.

Las 5 especies más ampliamente distribuidas fueron el escribano montesino (*Emberiza cia*; en 34 de los 44 transectos), el pinzón vulgar (*Fingilla coelebs*, en 30), el mirlo común (*Turdus merula*, en 27), el carbonero común (*Parus major*, en 24), y el mito (*Aegithalus caudatus*; en 23). Algunas de ellas fueron también las más abundantes en promedio en el área de estudio. Las especies de passeriformes más abundantes en los lugares muestreados fueron el carbonero garrapinos (*Parus ater*; D= 4,80, d.t.= 11,3), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*; D= 2,69, d.t.=4,4), el escribano montesino (D= 2,68, d.t.= 2,7), el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bo-*

nelli; $D=2,68$, d.t.= 4,3), el carbonero común ($D=2,61$, d.t.= 3,4), el pinzón vulgar ($D=2,47$, d.t.= 3,09), el mirlo común ($D=2,38$ d.t.= 4,7), y el petirrojo (*Erithacus rubecula*; $D=2,34$ d.t.= 4,7).

Distribución y abundancia del cuco en Sierra Nevada

El cuco aparece como una especie medianamente bien distribuida, habiéndose detectado en 24 de los 44 transectos. Su límite altitudinal está en los 2200 metros s.m., aunque nuestros transectos no se realizaron más allá de los 2300 m.s.m. Sin embargo, no es igual de frecuente en los tres tipos de hábitats, apareciendo en el 59% de las zonas abiertas (piornal, matorral, pastizal), en el 83,3% de los encinares y robledales pero solo en 11,1% de los pinares. Las diferencias entre porcentajes son significativas (Figura 2, Fisher test, $p < 0,05$). La presencia o ausencia del cuco parece estar relacionada con algunos de los parámetros de las comunida-

des de paseriformes: las áreas con cuco son más ricas en especies ($S=13,7$, d.t.=3,1) que las áreas donde el cuco no fue detectado ($S=11,3$, d.t.= 2,9; U Mann-Whitney $z=2,4$, $p=0,01$) y a la vez presentan mayores valores de diversidad ($H'=2,10$ (d.t.= 0,37) vs 1,82 (d.t.=0,37), U Mann-Whitney $z=2,4$, $p=0,01$). No hubo diferencias sin embargo en la densidad total de aves entre las áreas con cuco y sin cuco (46,07 (d.t.= 35,9) vs 38,97 (d.t.= 26,66); $p > 0,05$).

En contraste con su distribución amplia, la abundancia relativa del cuco es baja, con valores medios del IKA de 0,63 individuos por kilómetro (d.t.= 0,85, $n=44$), y valores medios de densidad de 0,24 aves en 10 ha (d.t.= 0,68). La abundancia del cuco en los tres tipos de hábitats también fue diferente (Figura 2). Encinares y robledales presentaron el mayor valor medio del IKA, seguidos de zonas de matorral y pinares, siendo las dife-

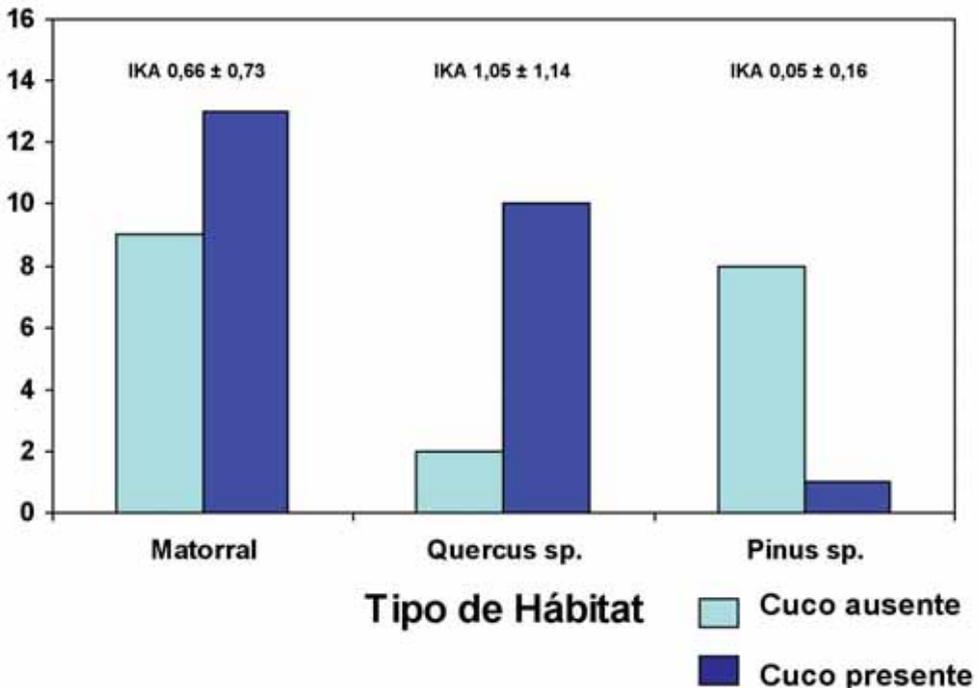


Figura 2. Frecuencia de aparición de los cucos en transectos efectuados en distintos tipos de hábitats y valor medio del IKA registrado para ese tipo de hábitat.

Figure 2. Frequency of occurrence of cuckoos in the transects by habitat, and mean value of the IKA (index of abundance) for cuckoos in each kind of habitat.

rencias significativas (Kruskal-Wallis $H=9,9$, $p=0,0069$). En lo que respecta a los valores de densidad, encinares y robledales presentan en promedio una densidad de cuco que casi dobla (0,42 aves/10 ha, d.t.=1,16) a la de zonas abiertas (0,25, d.t.=0,44). La densidad media para los pinares resultó ser 0 ya que todos los individuos contactados en pinares estaban fuera de la banda de recuento, por lo que su densidad se consideró 0. A pesar de ello las diferencias en densidad de cuco entre los tres tipos de hábitats no resultaron significativas (Kruskal-Wallis $H=2,8$, $p=0,24$).

La presencia de cuco está además relacionada con la densidad de alguno de sus potenciales hospedadores. Considerando sólo a los de más amplia distribución en nuestros muestreos (cuyos valores del IKA y de densidad en cada transecto aparecen en la Tabla 2), la presencia de cuco en una localidad estuvo explicada significativamente por la densidad de tarabilla (*Saxicola torquata*) y petirrojo, pero por la densidad de las otras especies de potenciales hospedadores (ver Tabla 3), siendo las densidades de ambas especies mayores en las zonas donde se detectó el cuco (1,42 y 3,33, respectivamente) que en las zonas donde no se detectó al cuco (0,43 y 1,15, respectivamente).

DISCUSION

Comunidades de paseriformes

Las localidades de censo se ubicaron en las principales formaciones vegetales de Sierra Nevada, encinares, robledales, pinares, piñales, y estaban distribuidas en un amplio gradiente altitudinal, variando entre los 600 y los 2.300 metros de altitud (ver Anexo 1), situadas en la cara Norte y en la Sur y tanto en la zona oriental como occidental del macizo. Creemos por ello que los muestreos realizados cubren una gama de hábitats representativa de Sierra Nevada, en particular de aquellas zonas donde sería probable encontrar cucos, estando representadas en menor medida algunas áreas de menor interés, fundamentalmente zonas cultivadas (olivares y almendrales).

Aún sin ser un objetivo primordial del presente estudio, un aspecto de interés de éste es comparar las abundancias actuales de los paseriformes de Sierra Nevada con datos obtenidos años atrás. Las principales fuentes de datos son los trabajos de ZAMORA y CAMACHO (1984 a y b) y ZAMORA (1988, 1990). Las conclusiones de aquellos trabajos, realizados en hábitats concretos dentro de la sierra, se mantienen en éste. En los trabajos de ZAMORA y CAMACHO (1984 a y b) y ZAMORA (1990) se observa como encinares y robledales son áreas más ricas en especies, más diversas y con mayor densidad total de individuos que las áreas de matorral de alta montaña, lo que coincide con este trabajo, aunque no se hayan apreciado diferencias significativas en la riqueza específica entre áreas. Los valores de estos índices (obtenidos para el mes de Mayo en los trabajos publicados previamente), son además similares. La riqueza específica de paseriformes en encinares y robledales es muy parecida (unas 14 especies en promedio) a la estimada en los trabajos de ZAMORA y CAMACHO (15 especies en el mes de Mayo en ambos medios), mientras que la de las zonas de matorral es ligeramente superior: 12,5 (este estudio) versus 8 y 9 (en Mayo de dos años consecutivos, ZAMORA 1990). De forma similar, la diversidad de encinares y robledales es también algo menor en nuestras localidades (2,16) que en los trabajos de ZAMORA y CAMACHO (en torno a 2,5 en ambos hábitats), aunque esto probablemente es una consecuencia de la inclusión de especies de no paseriformes (hasta 5) en los cálculos de los trabajos de ZAMORA y CAMACHO. La comparación entre zonas de matorral es más adecuada al incluirse solo paseriformes en el trabajo de ZAMORA (1990), y se observan unos valores de diversidad superiores en las zonas de matorral muestreadas en nuestro estudio (1,98 frente a un valor en torno a 1,2). Finalmente, el valor promedio de densidad total es también inferior para encinares y robledales en nuestro trabajo que el obtenido en el mes de Mayo en ambos hábitats por ZAMORA y CAMACHO (1984 a y b), en ambos casos por encima de los 100 ind/10 ha, mientras que en nuestros censos encinares y robledales presentaban una densidad media de unas 68 aves/10 ha, probablemente debido a la inclusión de no paseriformes en los trabajos citados. Los valores de densidad total en las zonas de matorral son similares en el trabajo de

	Cc	Ec	Tm	Er	St	Pb	Sc	Po
1	0,00/0,00	0,00/0,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
2	0,00/0,00	3,50/4,50	2,50/2,50	0,00/0,00	2,00/2,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
3	0,00/0,00	3,00/1,50	1,00/1,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
4	0,00/0,50	4,00/4,00	0,00/1,00	0,00/0,00	0,50/0,50	0,00/0,00	0,00/0,00	1,50/1,50
5	0,00/0,00	8,33/2,50	0,00/2,50	0,00/0,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
6	0,00/0,50	6,00/3,00	4,00/3,50	6,00/4,50	0,00/0,00	8,00/6,00	3,00/1,50	0,00/1,00
7	0,00/0,00	3,33/1,50	0,00/1,50	1,67/1,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
8	0,00/0,00	0,00/0,00	3,33/2,50	3,33/2,50	0,00/0,00	8,33/4,17	0,00/0,00	0,00/0,00
9	0,00/0,00	0,63/0,63	1,88/3,75	0,00/0,00	0,00/0,00	2,50/2,50	0,63/0,63	1,88/1,88
10	1,11/2,00	2,22/1,33	0,00/0,67	1,11/0,67	0,00/0,00	2,22/1,33	5,56/3,33	2,22/1,33
11	0,00/0,00	0,63/0,50	1,88/2,00	0,00/0,00	1,25/1,00	2,50/2,00	4,38/3,50	0,00/0,00
12	0,00/1,00	1,00/1,00	0,00/1,00	0,00/0,00	4,00/4,00	0,00/1,00	0,00/0,00	0,00/0,00
13	1,11/0,56	1,11/0,56	5,56/2,78	5,56/3,33	0,00/0,00	15,56/7,78	0,00/0,00	0,00/0,00
14	0,63/1,00	4,38/3,50	1,25/1,00	0,00/0,00	5,00/4,00	5,00/4,00	5,00/4,00	1,25/1,00
15	0,00/0,50	0,00/0,00	0,00/0,50	6,67/3,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
16	0,00/0,00	1,43/1,43	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	1,43/1,43
17	0,00/0,00	1,67/1,67	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	1,67/1,67
18	1,25/2,00	1,88/1,50	3,13/3,00	0,00/0,00	1,25/1,00	0,00/0,00	1,88/1,50	0,00/0,00
19	0,00/0,50	0,00/1,00	6,00/4,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,50	5,00/2,50	0,00/0,00
20	0,00/0,00	0,00/0,00	1,67/0,50	3,33/2,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
21	0,00/0,77	0,00/0,00	6,15/5,38	1,54/0,77	0,00/0,00	9,23/6,92	0,00/0,00	0,00/0,00
22	4,00/4,00	4,00/2,00	0,00/0,00	28,00/18,00	0,00/0,00	8,00/4,00	0,00/0,00	0,00/0,00
23	0,00/0,50	2,00/2,00	0,00/0,00	0,00/0,00	4,00/4,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
24	0,00/0,50	2,00/1,50	2,00/3,00	4,00/3,50	0,00/0,00	5,00/3,00	0,00/0,00	0,00/0,00
25	1,00/1,50	1,50/1,50	0,00/0,50	0,00/0,00	3,50/3,50	0,00/0,00	0,00/0,00	1,00/1,00
26	0,00/0,00	4,44/2,67	2,22/4,00	2,22/2,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
27	0,00/0,00	4,17/3,75	0,00/3,75	4,17/3,75	0,00/0,00	8,33/5,00	0,00/0,00	4,17/3,75
28	0,00/0,00	0,00/0,50	3,00/4,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/2,00	0,00/0,00	0,00/0,00
29	0,00/1,33	0,00/0,67	1,33/3,33	4,00/3,33	0,00/0,00	8,00/9,33	0,00/0,00	0,00/0,00
30	0,00/1,00	0,50/0,50	0,50/1,50	0,00/0,00	1,50/1,50	0,00/0,00	0,50/0,50	1,50/1,50
31	0,98/1,18	1,96/1,18	4,90/3,53	0,98/1,76	0,98/0,59	1,96/2,35	1,96/1,18	0,00/0,00
32	0,00/0,00	0,50/0,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
33	0,00/0,50	9,00/4,50	3,00/2,50	1,00/0,50	4,00/2,00	0,00/0,00	8,00/4,00	0,00/0,00
34	0,00/0,50	2,50/2,50	0,50/0,50	0,00/0,00	2,00/2,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
35	0,00/0,00	6,25/5,00	3,13/4,38	0,00/0,00	4,69/3,75	0,00/0,00	0,78/1,25	0,00/0,00
36	0,00/0,00	0,00/0,00	1,67/3,00	8,33/3,00	0,00/0,00	13,33/6,00	0,00/0,00	0,00/0,00
37	0,00/0,00	1,67/1,00	1,67/1,50	0,00/0,00	0,83/0,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
38	0,00/0,00	3,13/2,50	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
39	0,00/0,50	11,00/5,50	8,00/4,00	5,00/2,50	0,00/0,00	11,00/8,00	0,00/0,00	2,00/1,00
40	0,00/2,00	4,00/2,00	4,99/2,66	5,33/2,66	0,00/0,00	9,33/8,00	2,66/1,33	0,00/0,00
41	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/1,33	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
42	0,00/2,22	6,66/4,00	0,74/0,44	0,74/0,44	6,66/4,00	0,00/0,00	8,88/5,33	2,96/1,77
43	0,00/2,00	6,66/2,00	30,00/9,00	10,00/10,00	0,00/0,00	0,00/2,00	6,66/2,00	0,00/0,00
44	0,72/0,72	2,91/2,91	0,00/0,00	0,00/0,00	0,72/0,72	0,00/0,00	0,00/0,00	3,27/3,27

Tabla 2. Valores de la densidad estimada y el IKA en cada uno de los transectos para el cuco y para los hospedadores potenciales con una distribución más amplia en la zona de estudio. Se han considerado como hospedadores potenciales aquellas especies insectívoras y/o citadas como hospedadores o potenciales hospedadores en otros estudios. Clave para las especies: Cc, Cuco (*Cuculus canorus*), Ec, Escribano montesino (*Emberiza cia*), Tm, Mirlo común (*Turdus merula*), Er, Petirrojo (*Erithacus rubecula*), St, Tarabilla (*Saxicola torquata*), Pb, Mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*), Sc, Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), y Po, Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*).

Table 2. Density and IKA in each transect for cuckoos and their main potential hosts with a wider distribution in the study area. We consider cuckoo potential hosts all insectivorous passerine species and/or those species cited as hosts previously. Species are: Cc, *Cuculus canorus*, Ec, *Emberiza cia*, Tm, *Turdus merula*, Er, *Erithacus rubecula*, St, *Saxicola torquata*, Pb, *Phylloscopus bonelli*, Sc, *Sylvia cantillans*, and Po, *Phoenicurus ochruros*.

	Grados de libertad	Wald	p
Intercept	1	4,23	0,039
Escribano montesino	1	1,88	0,169
Mirlo	1	1,58	0,207
Tarabilla	1	5,96	0,014
Colirrojo tizón	1	1,99	0,158
Petirrojo	1	5,61	0,017
Mosquitero papialbo	1	1,65	0,197
Curruca carrasqueña	1	1,47	0,224

Tabla 3. Análisis de regresión logística (GLZ) con la variable presencia de cuco (sí/no) como variable dependiente y las densidades de los principales potenciales hospedadores como variables independientes

Table 3. Results of a logistic regression analysis (GLZ), with presence of cuckoo (yes/no) as the dependent variable and the densities of the main potential hosts as independent variables.

ZAMORA (1990; 20 y 32 ind/10 ha) y en nuestro estudio (20,8 ind/10 ha).

En los trabajos previos la comunidad de aves de robledales y encinares de la sierra durante la primavera (Mayo) estaba dominada en términos de abundancia por las siguientes especies (por orden de abundancia): herrerillo, pinzón, mosquitero papialbo, petirrojo y mirlo (ZAMORA y CAMACHO 1984 a y b). Todas ellas se encuentran entre las especies más abundantes en nuestros censos. En las formaciones de matorral de alta montaña, las especies más abundantes fueron la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*) y el escribano montesino (ZAMORA 1988, ZAMORA 1990), lo que se ve reflejado parcialmente en nuestros datos, ya que el escribano montesino es la especie que en más transectos aparece y una de las de mayor densidad (ver resultados y Tabla 2). La densidad promedio de estas especies en nuestros censos es sin embargo inferior a la registrada en los trabajos de ZAMORA y CAMACHO (1984 a y b) y ZAMORA (1988, 1990).

Podemos concluir que las comunidades de paseriformes de Sierra Nevada parecen mantener valores de riqueza específica, diversidad y densidad muy similares a los estimados hace unos 25 años, con la única excepción de los valores de riqueza específica y diversidad para las zonas de matorral que parecen mayores en este estudio que los publicados previamente, aunque en los trabajos previos se muestreaban menos localidades que en

nuestro trabajo, en el que hemos incluido especialmente una mayor variedad de hábitats abiertos que los que se incluyeron en los trabajos de ZAMORA (1988, 1990), centrados en el matorral de alta montaña.

Distribución y abundancia del cuco

El cuco en nuestros muestreos aparece como una especie relativamente bien distribuida a lo largo de la Sierra, apareciendo en la mayoría de encinares y robledales muestreados, también con mucha frecuencia en áreas abiertas, y más raramente en bosques de pinos. Esto coincide con los pocos datos que se tienen sobre la distribución de esta especie en Sierra Nevada. PLEGUEZUELOS (1992) observa su aparición como reproductor hasta los 1750 metros de altitud, siendo mucho más frecuente en formaciones de *Quercus* que en los pinares, con máximas densidades relativas (IKA de 0,8) en robledales supramediterráneos. Esto coincide fundamentalmente con nuestros datos, siendo los valores promedio del IKA en encinares y robledales muy similares (Figura 2), aunque en nuestro caso se le observa hasta en los 2200 m.s.m. Sin embargo a nivel de la Península Ibérica aparece como ubicuo en todo tipo de hábitats forestales, con independencia de su composición específica (FOUCES-SÁEZ 2003), lo que contrasta con su rareza en bosques de coníferas en Sierra Nevada.

Es normal que la densidad de cucos sea baja en aquellos lugares donde se le detecta. En la mayoría de los casos los valores de densidad están por debajo de 0,5 aves/10 ha (ver referencias en FOUQUES-SÁEZ 2003), con algunos casos excepcionales de áreas con densidades mucho mayores, por ejemplo densidades de 3,8 aves/10 ha durante el mes de Junio en el robledal estudiado por ZAMORA y CAMACHO (1984a), o 4 aves/10 ha en uno de nuestros puntos de muestreo, un robledal de la cara Sur de Sierra Nevada (Tabla 2). Sin embargo la densidad promedio en Sierra Nevada es de tan solo 0,24 aves/10 ha ya que en la mayoría de los lugares muestreados su densidad fue mucho más baja (Tabla 2).

La baja densidad de cucos en la mayoría de los lugares en los que se le ha estudiado deber estar re-

lacionada con su estrategia reproductora, ya que la mayoría de los cuculidos parásitos están caracterizados por tamaños poblacionales bajos (DAVIES 2000). Concretamente el cuco común, sólo alcanza densidades relativamente elevadas en áreas donde se concentran varias especies de carriceros (*Acrocephalus* spp.), pero en zonas de montaña suelen ser bastante escasos (WYLLIE 1997). Puesto que dependen de sus hospedadores para reproducirse, cabría esperar que tanto la presencia como la abundancia de la especie estén relacionadas con la presencia y abundancia de potenciales hospedadores, hecho que se ha confirmado en numerosas ocasiones (WYLLIE 1997, DAVIES 2000). Nuestros datos también apuntan en este sentido. En primer lugar, las áreas donde aparecen los cucos son más ricas en especies hospedadoras y más diversas que las áreas en las que no los hemos detectado. Esto está relacionado con la preferencia de hábitats concretos, como los bosques de *Quercus* sp., que son particularmente diversos y ricos en especies, pero probablemente sea debido a que, cuanto mayor y más diverso sea el número de especies que nidifican en un área concreta, aumentan las posibilidades de encontrar potenciales hospedadores. La rareza de los cucos en los pinares de Sierra Nevada vendría así explicada por la falta de hospedadores apropiados en estos hábitats, puesto que están dominados por especies no adecuadas como hospedadoras por diversos motivos, como los páridos (*Parus* sp.), que crían en agujeros, emplazamientos normalmente fuera del alcance del cuco (DAVIES 2000), o el pinzón vulgar, que presenta elevadas tasas de rechazo de huevos de cuco (DAVIES y BROOKE 1989a).

En segundo lugar, y considerando sólo las especies de potenciales hospedadores (especies que alimentan a sus crías con invertebrados y que muestran un rechazo moderado o bajo de los huevos de cuco, DAVIES 2000) más abundantes en la sierra (Tabla 2), hemos mostrado una relación entre la presencia de cuco y la abundancia de petirrojos y tarabillas (Tabla 3). Los cucos aparecen en las áreas de mayor densidad de petirrojos y tarabillas, lo que podría indicar que, en Sierra Nevada, están parasitando fundamentalmente a estas dos especies. Esta posibilidad también está apoyada por el hecho de que ambas especies presentan una tasa intermedia de expulsión de hue-

vos parásitos (MARTÍN-VIVALDI et al, en prep.). Por tanto, valdría la pena centrarse en las zonas más ricas en estas dos especies a la hora de intentar localizar nidos parasitados para poder estudiar en mayor detalle las relaciones entre el cuco y estos hospedadores.

En cualquier caso, la comunidad de paseriformes de Sierra Nevada presenta algunas especies potenciales hospedadoras del cuco diferentes a las citadas en otros lugares de Europa donde se han hecho los principales estudios sobre las interacciones entre cucos y hospedadores: Norte y Centro de Europa y el Reino Unido. Por ejemplo, en Europa los principales hospedadores del cuco son especies como el colirrojo real *Phoenicurus phoenicurus*, el pinzón real *Fringilla montifringilla*, el acentor común *Prunella modularis*, el chochín *Troglodytes troglodytes*, o los carriceros *Acrocephalus* sp (ver una lista más amplia en DAVIES 2000). Aunque el petirrojo sí que se conoce como hospedador en otras partes de Europa (Rusia, Francia o el Reino Unido), la tarabilla no es considerada como uno de los principales hospedadores (MOKSNES y RØSKAFT 1995, SOLER y MØLLER 1996, Davies 2000). Otras especies muy abundantes en Sierra Nevada y que podrían ser hospedadoras del cuco como el mosquitero pialbo o la curruca carrasqueña son especies presentes sólo en el Sur de Europa y que tampoco se incluyen en las listas de principales hospedadores del cuco (MOKSNES y RØSKAFT 1995, SOLER y MØLLER 1996, DAVIES 2000).

En conclusión, nuestros resultados apuntan a que la presencia de los cucos es mayor en bosques de *Quercus* y zonas de matorral de mayor riqueza específica y diversidad de aves, particularmente donde aparecen con mayor densidad tarabillas y petirrojos, por lo que estas áreas aparecen como las más indicadas para el estudio en mayor profundidad de las relaciones coevolutivas entre los cucos y sus hospedadores en Sierra Nevada.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto subvencionado por el OAPN del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Ref. 87/2003).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAVIES, N. B. Y BROOKE, M. D. L. 1989a. An experimental study of co-evolution between the cuckoo, *Cuculus canorus*, and its hosts. I Host egg discrimination. *J. Anim.Ecol.* 58: 207-224.
- DAVIES, N. B. Y BROOKE, M. D. L. 1989b. An experimental study of co-evolution between the cuckoo, *Cuculus canorus*, and its hosts. II Host egg markings, chick discrimination and general discussion. *J. Anim.Ecol.* 58: 225-236.
- DAVIES, N.B. 2000. Cuckoos, cowbirds and other cheats. Princeton University Press.
- EDVARDSEN, E., MOKSNES, A., RØSKAFT, E., ØIEN, I. J. Y HONZA, M. 2001. Egg mimicry in cuckoos parasitizing four sympatric species of *Acrocephalus* warblers. *Condor* 103: 829-837.
- FOUCES-SÁEZ, V. 2003. Cuco Común, *Cuculus canorus*. En, R. MARTÍ Y J.C. DEL MORAL (Eds.): Atlas de las aves reproductoras de España, pp. 310-311. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- JÄRVINEN, A. 1984. Relationship between the common cuckoo *Cuculus canorus* and its host, the redstart *Phoenicurus phoenicurus*. *Ornis Fennica* 61: 84-88.
- LACK, D. 1963. Cuckoo hosts in England. *Bird Study* 10: 185-201.
- MARTÍN-VIVALDI, M., SOLER, M. Y MØLLER, A.P. 2002. Unrealistically high costs of rejecting artificial model eggs in cuckoo *Cuculus canorus* hosts. *J. Avian Biol.* 33: 295-301.
- MOKSNES, A. Y RØSKAFT, E. 1987. Cuckoo host interactions in Norwegian mountain areas. *Ornis Scand.* 18: 168-172.
- MOKSNES, A. Y RØSKAFT, E. 1995. Egg-morphs and host preference in the common cuckoo (*Cuculus canorus*): an analysis of cuckoo and host eggs from European museum collections. *J. Zool. Lond.* 236: 625-648.
- PALOMINO, J.J., MARTÍN-VIVALDI, M., SOLER, M. Y SOLER, J.J. 1998. Females are responsible for ejection of cuckoo eggs in the rufous bush robin. *Anim. Behav.* 56: 131-136.
- PLEGUEZUELOS, J.M. 1992. Avifauna nidificante en las Sierras Béticas orientales y depresiones de Guadix, Baza y Granada. Su cartografiado. Servicio de publicaciones, Universidad de Granada.
- ROTHSTEIN, S.I. 1990. A model system for the study of coevolution: avian brood parasitism. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 481-508.
- SATO, N.J., TOKUE, K., NOSKE, R.A., MIKAMI, O.K. Y UEDA, K. 2010. Evicting cuckoo nestlings from the nest: a new anti-parasitism behaviour. *Biology Letters* (2010) 6: 67-69.
- SHANNON, C.E., Y WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana.
- SOLER, J.J. Y MØLLER, A.P. 1996. A comparative analysis of the evolution of variation in appearance of eggs of European passerines in relation to brood parasitism. *Behavioral Ecology* 7: 89-94.
- SOLER, M., MARTÍN-VIVALDI, M. Y PÉREZ-CONTRERAS, T. 2002. Identification of the sex responsible for recognition and method of ejection of parasitic eggs in some potential common cuckoo hosts. *Ethology* 108: 1093-1101.
- TELLERÍA, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid: Raices.
- WYLLIE, I. (1997). Cuckoo. In The EBCC Atlas of European Breeding Birds. HAGEMEIJER, W.J.M. Y BLAIR, M.J. (Eds.) pag.: 396-397. T. & A.D. Poyser Ltd., London.
- ZAMORA, R. Y CAMACHO, I. 1984a. Evolución anual de la avifauna en un robledal en Sierra Nevada. Doñana, *Acta Vertebrata* 11: 129-150.
- ZAMORA, R. Y CAMACHO, I. 1984b. Evolución estacional de la comunidad de aves en un encinar de Sierra Nevada. Doñana, *Acta Vertebrata* 11: 25-44.
- ZAMORA, R. 1988. Composición y estructura de las comunidades de paseriformes de alta montaña de Sierra Nevada (SE de España). *Ardeola* 35: 197-220.
- ZAMORA, R. 1990. Seasonal variations of a passerine community in a Mediterranean high-mountain. *Ardeola* 37: 219-228.

Transecto	Nombre de la Localidad	Hábitat	Altitud	Longitud (km)
1	Barranco de los pasillos (Puerto de la Ragua)	Pinar denso	1700	2
2	Loma de los tres mojones (Nigüelas)	Piornal-Enebral	2100	2
3	Peñón de Granada (Nigüelas)	Pinar con encinas	1700	2
4	Cerro de las Chozas (Trevenque)	Pastizal-matorral con árboles sueltos	1800	2
5	Trevenque	Pinar denso	1700	2
6	Loma de los posterillos (Bayarcal)	Encinar abierto con matorral	1700	2
7	Loma de los posterillos (Bayarcal)	Pinar denso	1900	2
8	Castillejo (Bayarcal)	Pinar-encinar con claros	839	1,2
9	Mirador de Mosquera (Bayarcal)	Matorral con árboles dispersos	2000	1,6
10	Lomas de Cristobal Lopez	Matorral con árboles dispersos	1700	1,5
11	Loma del Estanquero	Prado con frutales	1750	2
12	Cerro de las Chozas (Trevenque)	Matorral	1840	1
13	Puntal de los mecheros (Trevenque)	Robledal claro	1691	1,8
14	El mirador; Río Laroles	Matorral	1850	2
15	El mirador, La Franciscana	Pinar denso	1900	2
16	Laguna Seca	Piornal	2300	1,4
17	El chullo	Piorna	2250	1,2
18	Loma de la atalayuela (Abrucena)	Retamar	1278	2
19	Loma de la atalayuela (Abrucena)	Encinar		2
20	Area recreativa puente palo (Soportujar)	Pinar denso	1780	2
21	Prado de las rosas (Soportujar)	Encinar con robles	1740	1,3
22	Loma de las matanzas (Carataunas)	Robledal	1740	0,5
23	El robledal (Cañar)	Piornal	1950	2
24	El robledal (Cañar)	Robledal	1850	2
25	Peñón de la Cruz (Capileira)	Piornal	2000	2
26	Haza del cerezo (Capileira)	Pinar denso	1900	1,5
27	Río Bermejo (Portugos)	Ribera,encinar	1765	0,8
28	Picon del monte (Pórtugos)	Encinar	1755	2
29	Pórtugos	Robledal denso	1824	1,5
30	Loma de los peñoncillos (Trevez)	Pastizal de alta montaña	2000	2
31	Loma de los cores (Pórtugos)	Matorral bajo	1756	1,7
32	Peñón del lobo	Piornal	2300	2
33	Río Válor (Válor)	Matorral con encinas	1836	2
34	Sierra del morron (Mecina bombaron)	Pastizal,piornal	1934	2
35	Prados del espino (Juviles)	Piornal	1986	1,6
36	Hoya herrera (Juviles)	Pinar denso	1844	2
37	Casilla del Cerro (Mecina bombarón)	Tomillar, cantuesar	1444	2
38	Las carceles (Lanjarón)	Tomillar,cantuesar	574	2
39	Río Genil	Robledal	1400	2
40	Río Monachil	Robledal	1750	1,5
41	Quéntar	Olivar	900	1,5
42	Río Monachil	Piornal	1900	2,25
43	Río Maitena	Encinar	1100	1
44	Campos de Otero	Piornal-enebral	2230	2,75

Anexo 1. Localidades, tipo de hábitat, altitud y longitud de los 44 transectos llevados a cabo en el estudio.

Annexe 1. Localities, type of habitat, altitude and length of the 44 transects carried out in the study.

	Cc	Ec	Fc	Tm	Pm	Ac	Cyc	Er	St	Pb	Ac	Cb	Sc	Po	Ri
1	0,00	0,00	1,88	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00
2	0,00	3,50	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	3,00	3,13	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
4	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00
5	0,00	8,33	2,50	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00
6	0,00	6,00	0,63	4,00	5,00	10,0	6,00	6,00	0,00	8,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00
7	0,00	3,33	3,13	0,00	1,67	5,00	3,33	1,67	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00
8	0,00	0,00	1,88	3,33	6,67	10,0	0,00	3,33	0,00	8,33	0,00	5,00	0,00	0,00	3,33
9	0,00	0,63	1,25	1,88	1,88	1,25	0,63	0,00	0,00	2,50	4,38	0,00	0,63	1,88	0,00
10	1,11	2,22	1,25	0,00	3,33	1,11	0,00	1,11	0,00	2,22	0,00	0,00	5,56	2,22	0,00
11	0,00	0,63	1,25	1,88	3,13	1,25	0,63	0,00	1,25	2,50	0,63	0,00	4,38	0,00	0,00
12	0,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	1,11	1,11	6,88	5,56	4,44	2,22	6,67	5,56	0,00	15,56	0,00	4,44	0,00	0,00	2,22
14	0,63	4,38	0,00	1,25	0,00	1,88	0,63	0,00	5,00	5,00	2,50	0,00	5,00	1,25	0,00
15	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	1,67	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	8,33
16	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00
17	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00
18	1,25	1,88	4,38	3,13	1,25	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,63	0,00	1,88	0,00	0,00
19	0,00	0,00	13,13	6,00	7,00	3,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	6,88	1,67	1,67	6,67	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	6,67
21	0,00	0,00	4,38	6,15	4,62	1,54	13,85	1,54	0,00	9,23	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00
22	4,00	4,00	3,13	0,00	8,00	4,00	12,00	28,00	0,00	8,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	2,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	4,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	2,00	0,63	2,00	9,00	0,00	16,00	4,00	0,00	5,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
25	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
26	0,00	4,44	5,00	2,22	4,44	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	2,22
27	0,00	4,17	1,25	0,00	0,00	0,00	8,33	4,17	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00
28	0,00	0,00	1,88	3,00	3,00	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	3,13	1,33	4,00	2,67	10,67	4,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00
31	0,98	1,96	0,00	4,90	0,98	0,00	0,00	0,98	0,98	1,96	5,88	0,00	1,96	0,00	0,00
32	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	9,00	1,88	3,00	0,00	3,00	0,00	1,00	4,00	0,00	1,00	0,00	8,00	0,00	0,00
34	0,00	2,50	2,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	6,25	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	0,00	6,25	0,00	0,78	0,00	0,00
36	0,00	0,00	10,00	1,67	0,00	8,33	1,67	8,33	0,00	13,33	0,00	1,67	0,00	0,00	1,67
37	0,00	1,67	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	3,13	0,63	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	11,00	4,00	8,00	5,00	5,00	11,00	5,00	8,00	11,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00
40	0,00	4,00	6,66	4,00	6,66	0,00	1,33	5,33	2,66	9,33	0,00	0,00	2,66	0,00	0,00
41	0,00	0,00	4,00	0,00	13,33	0,00	1,33	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	6,66	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	3,07	6,66	8,88	2,96	0,00
43	0,00	6,66	10,00	30,00	13,33	3,33	10,00	10,00	6,66	0,00	0,00	0,00	6,66	0,00	6,66
44	0,72	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,09	0,72	0,00	3,27	0,00

Anexo 2. Densidades de cuco y las especies de paseriformes más ampliamente distribuidas en los 44 transectos realizados. Clave para las especies: Cc, *Cuculus canorus*, Ec, *Emberiza cia*, Fc, *Fringilla coelebs*, Tm, *Turdus merula*, Pm, *Parus major*, Ac, *Aegithalus caudatus*, Cyc, *Cyanistes caeruleus*, Er, *Erithacus rubecula*, St, *Saxicola torquata*, Pb, *Phylloscopus bonelli*, Ac, *Carduelis cannabina*, Cb, *Certhia brachydactyla*, Sc, *Sylvia cantillans*, Po, *Phoenicurus ochrurus*, Ri, *Regulus ignicapillus*. Las especies (excepto el cuco) están ordenadas en función del número de transectos en que aparecen, de mayor a menor.

Annexe 2. Densities of cuckoo and the passerine species more widely distributed in the 44 transects carried out in the study. Species are: Cc, *Cuculus canorus*, Ec, *Emberiza cia*, Fc, *Fringilla coelebs*, Tm, *Turdus merula*, Pm, *Parus major*, Ac, *Aegithalus caudatus*, Cyc, *Cyanistes caeruleus*, Er, *Erithacus rubecula*, St, *Saxicola torquata*, Pb, *Phylloscopus bonelli*, Ac, *Carduelis cannabina*, Cb, *Certhia brachydactyla*, Sc, *Sylvia cantillans*, Po, *Phoenicurus ochrurus*, Ri, *Regulus ignicapillus*. Species (except the cuckoo) are listed depending on how many transects they occur, from the more to the less common.