

VOLUMEN 11 - N.º 1

ISSN 0210-5985
JUNIO, 1984

DOÑANA

ACTA VERTEBRATA



Revista de Vertebrados
de la Estación Biológica de Doñana
(Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

CALLE DE PARAGUAY, 1.—SEVILLA
ESPAÑA

REVISTA DE VERTEBRADOS DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Iniciado por el Prof. Dr. J. A. Valverde, Director Honorario

Director:

Dr. J. Castroviejo

Secretaria de Redacción:

Ana C. Andreu

PUBLICACIONES DE LA ESTACION BIOLOGICA DE DOÑANA

Serie de Monografías:

- N.º 1. José A. Valverde. 1967. "Estructura de una comunidad de Vertebrados terrestres".
- N.º 2. Fernando Alvarez. 1973. "Comportamiento social y hormonas sexuales en *Saimiri sciureus*".
- N.º 3. Javier Castroviejo. 1975. "El Urogallo en España".

Números especiales de Doñana Acta Vertebrata:

- 7-3. Miguel Delibes. 1980. "El lince ibérico: Ecología y comportamiento alimenticios en el Coto Doñana".
- 7-4. Carlos M. Herrera. 1980. "Composición y estructura de dos comunidades mediterráneas de passeriformes".
- 7-5. Francisco Braza. 1980. "El Araguato rojo".
- 7-6. Tomás de Azcárate. 1980. "Sociobiología del capibara".
- 8-3. Ramón C. Soriguer. 1981. "Biología y dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus* L.) en Andalucía occidental".
- 8-4. Carlos Ibáñez. 1981. "Biología y ecología de los murciélagos del Hato "El Frío" Apure, Venezuela".

Para intercambio con otras publicaciones dirigirse al Editor, calle de Paraguay, 1-2, Sevilla (España).

For exchange with other publications contact the Editor, Paraguay St N.º 1-2, Sevilla - Spain.



Consejo Superior de
Investigaciones Científicas

DOÑANA

ACTA VERTEBRATA

VOLUMEN 11, N.º 1

SEVILLA, 1984

Depósito Legal: SE - 87 - 1977

Imprenta E.E.H.A., Alfonso XII, 16.—Sevilla, 1984

Algunas variables que influyen la diferenciación por edades del pejerrey (*Atherina (Hepsetia) boyeri* Risso 1810)

JOSÉ A. HERNANDO Y CARLOS FERNÁNDEZ-DELGADO

*Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba.
Córdoba (España)*

INTRODUCCIÓN

Una faceta interesante de los poiquiloterms es la presencia simultánea en la población de varios grupos de edad, lo que resulta ventajoso para la especie, que los canaliza hacia diferentes recursos o hábitats (KEAST, 1978, a y b) disminuyendo así la probabilidad de competición intraespecífica, pero esta divergencia trae consigo interrelaciones con otras especies.

Esta irradiación intraespecífica conlleva la adaptación de uno o varios grupos de edad a un tipo de hábitat, pudiéndose producir por tanto una variación morfológica de acuerdo con las necesidades del hábitat temporal que ocupa.

La finalidad del presente trabajo es precisamente ver si existen unas características morfológicas propias para cada grupo de edad y qué variables son más típicas a la hora de separar cada uno de ellos.

El estudio se llevó a cabo sobre el pejerrey (*Atherina boyeri*) en una población existente en la laguna de Zóñar (Córdoba), cuyas características pueden verse en FERNÁNDEZ-DELGADO (1981).

MATERIAL Y MÉTODOS

La captura de los ejemplares se llevó a cabo con una red de arrastre de 20 m de longitud y 10 mm de malla. En total se utilizaron 570 individuos que tras ser fijados en formol al 10% se conservaron en alcohol de 70°. Cada ejemplar fue pesado en una balanza de 0,1 mg de precisión y se le tomaron las medidas que se detallan en la figura 1. Para la determinación de la edad, se tomó una muestra de 6-8 escamas exactamente por encima de la inserción de la aleta escapular (KIENNER y SPILLMANN, 1969) (Fig. 1a) que, una vez limpias en NaOH (8%) y lavadas en agua destilada, se montaron en seco sobre soportes de cristal para examinarlas mediante proyector. Las medidas se hicieron sobre la escama proyectada a 30 x, transformándolas posteriormente.

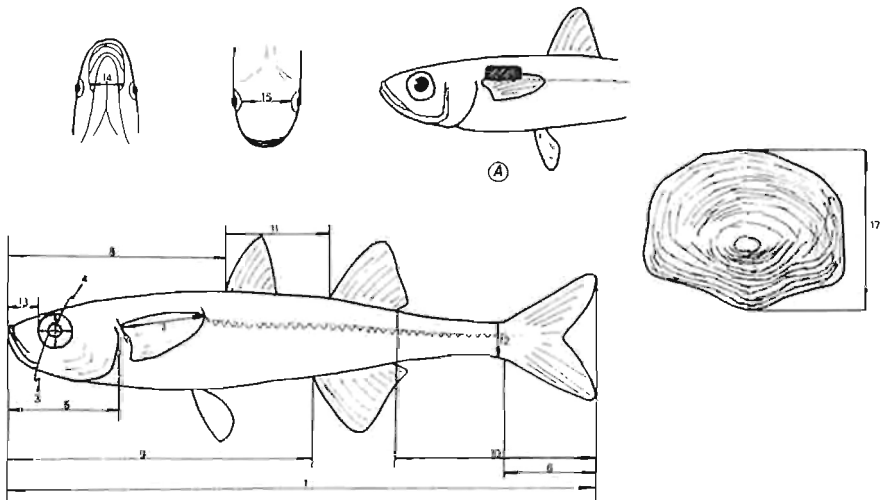


Fig. 1. Medidas realizadas a cada ejemplar: 1. Longitud total (LT). 2. Peso (W). 3. Diámetro longitudinal del ojo (DLO). 4. Diámetro transversal del ojo (DTO). 5. Longitud de la cabeza (LC). 6. Longitud de la aleta caudal (LAC). 7. Longitud de la aleta escapular (LAE). 8. Origen de la aleta dorsal (OAD). 9. Origen de la aleta anal (OAA). 10. Longitud de la cola (L. COL.). 11. Distancia entre dorsales (DED). 12. Altura mínima de la cola (AMC). 13. Longitud preorbitaria (LP). 14. Anchura de la boca (AB). 15. Distancia interorbitaria (DIO). 16. Edad. 17. Diámetro transversal de la escama (LE). Esta simbología se mantiene a lo largo de todo el trabajo.

RESULTADOS

Una vez que estuvieron todos los individuos incluidos en una de las tres únicas clases de edad determinadas (0, 1, 2) se les aplicó un análisis en com-

ponentes principales (DIXON, 1975), para determinar la influencia de aquella sobre las demás variables y la ordenación de los individuos.

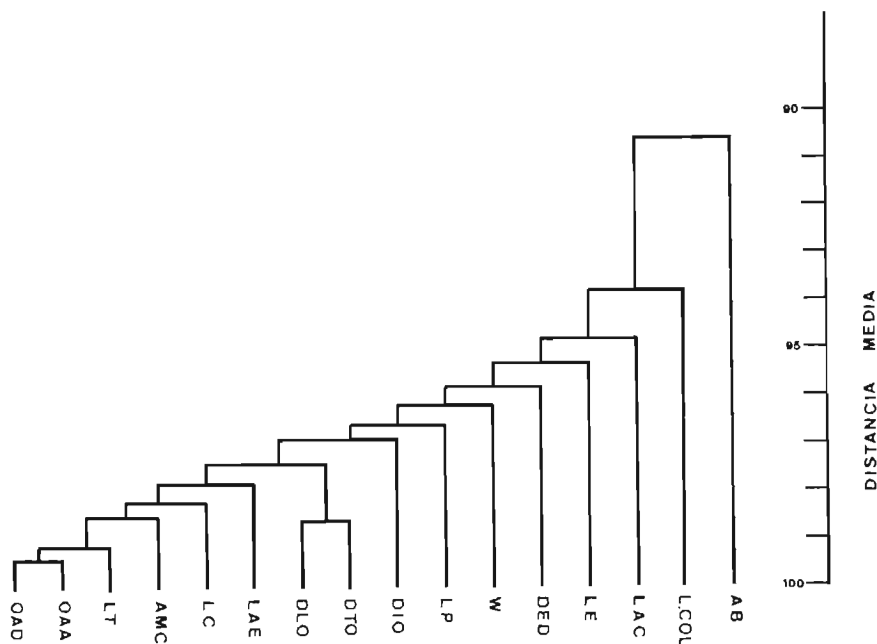


Fig. 2. Dendrograma que muestra las afinidades existentes entre las variables. Las abreviaturas se corresponden con la figura 1.

Aunque dichas variables están estrechamente relacionadas, (Fig. 2) este análisis se adapta perfectamente a ellas (M.S.A.=0,98; DZIUBAN 1974, 1979; SHIRKEY, 1976), absorbiéndose el 94,2% de la varianza total en los tres primeros ejes (Cuadro 1). El primer eje absorbe por sí sólo el 90,4% de dicha varianza, estando influenciado por siete variables (DLO, DTO, DIO, OAD, LC, OAA y LT). El componente II con el 92,5% de la varianza absorbida está influenciado por la anchura de la boca y el tercero por la edad. La representación de los individuos en el plano definido por los componentes I y III (Fig. 3) ordenó los ejemplares en tres grupos. La edad 0, ocupa la parte inferior del gráfico, la edad 1 la porción media y la 2 la parte superior. Como puede ob-

servarse, los individuos de la clase 0 y 2 son más isogónicos que los de la edad 1, cuya alometría es muy patente.

Cuadro 1

Factores rotados de todas las variables para los componentes I, II, III. Para la interpretación elegimos aquellos cuyo valor absoluto fue mayor de 0,50 y que aparecen en cursiva; V. A. es la varianza acumulada y M. S. A. es la media de adecuación de la muestra. La nomenclatura de las variables como en la figura 1.

M.S.A.=0,98			
Variables	Fact. I	Fact. II	Fact. III
DLO	<i>0,650</i>	0,364	0,354
DTO	<i>0,641</i>	0,387	0,345
DIO	<i>0,540</i>	0,398	0,366
OAD	<i>0,528</i>	0,348	0,369
LC	<i>0,525</i>	0,347	0,343
OAA	<i>0,508</i>	0,396	0,369
LT	<i>0,502</i>	0,387	0,364
AB	0,302	<i>0,817</i>	0,264
EDAD	0,275	0,251	<i>0,844</i>
LE	0,390	0,354	0,341
DED	0,461	0,329	0,303
LAC	0,382	0,306	0,312
LCOL	0,365	0,317	0,300
PESO	0,390	0,461	0,321
LAE	0,447	0,361	0,340
AMC	0,471	0,404	0,346
LP	0,488	0,393	0,343
V. A.	90,4%	92,5%	94,2%

Las variables que más influyen a la hora de diferenciar cada una de las tres edades se pusieron de manifiesto mediante un análisis discriminante (DIXON, 1975), estableciendo a priori tres grupos, correspondientes cada uno de ellos a una clase de edad.

Las tres edades 0, 1, 2 (Fig. 4) se separan netamente unas de otras, con un porcentaje de acierto del 93,8, 78,6 y 89,5% respectivamente, siendo significativamente distintas y produciéndose la mayor variación entre las edades 0 y 2 ($F=92,05$; $p<0,01$; $gl=8$ 413) y la menor entre la edad 0 y 1 ($F=31,63$; $p<0,01$; $gl=8$ 413).

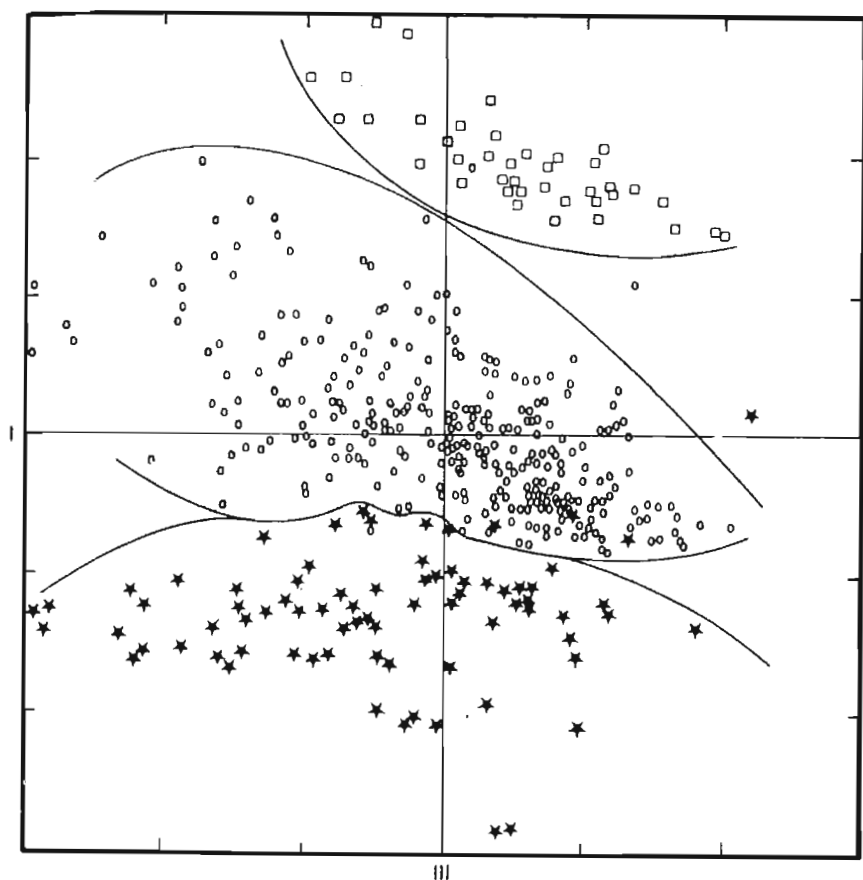


Fig. 3. Ordenación de los individuos en el plano definido por los ejes I y III del Análisis en Componentes Principales. Los cuadros indican individuos de la edad 0, los círculos de la edad 1 y las estrellas de la edad 2.

Nuevamente se puede observar el polimorfismo de la edad 1, pues las elipses de equiprobabilidad (SOKAL y ROHLF, 1979) muestran que la mayor variación interedad se da según el siguiente orden $1 > 2 > 0$. De las 17 variables estudiadas (Cuadro 2) sólo cuatro tienen importancia a la hora de separar las tres edades: $OAA > W > LT > AMC$ según orden de importancia, todas significativamente distintas ($p < 0,01$) para cada edad.

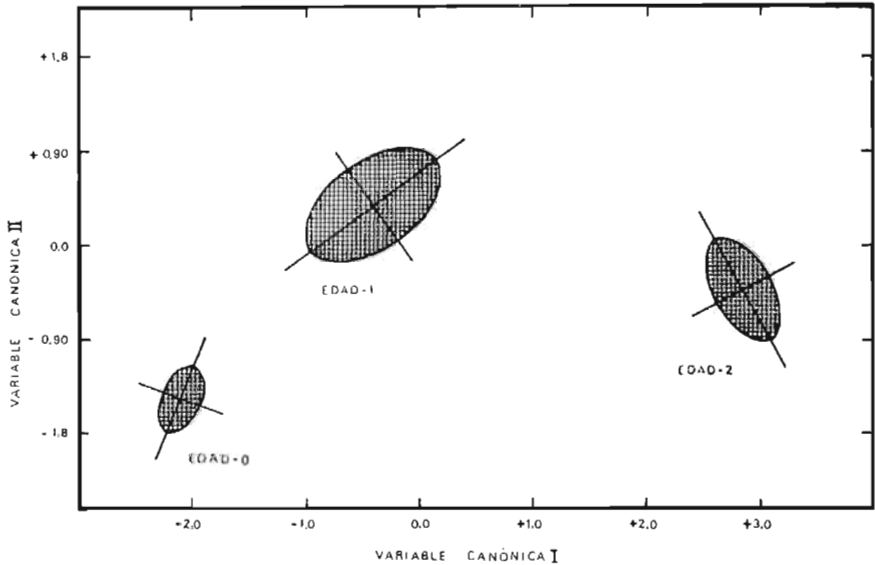


Fig. 4. Elipses de equiprobabilidad, al nivel de confianza del 95%, para los individuos de cada una de las tres clases de edad, según el plano definido por las variables canónicas I y II.

Cuadro 2

Resumen de los resultados del análisis discriminante escalonado. Simbología como en fig. 1.

Variable	Paso en que entra	Valor de F	Coefficiente Canónico-I	Coefficiente Canónico-II
OAA	1	413,17**	0,17999	-0,11314
PESO	2	50,27**	0,53329	-3,23241
LT	3	15,67**	-0,02994	0,29832
AMC	4	5,50**	-0,52103	2,15335
OAD	5	2,93ns	0,10764	-0,23233
DED	6	2,89ns	-0,17574	0,12320
DIO	7	1,29ns	0,44737	0,15935
LE	8	1,22ns	0,30428	-1,10128

(* ** $p \leq 0,01$; gl. = 2,412; ns = no significativo).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como hemos podido observar, resulta evidente la presencia de morfología propia para cada edad. Así en la edad 0 es patente la cabeza pequeña, con ojos de reducido tamaño y juntos, con las aletas dorsal y anal adelantadas.

La edad 1, presenta un polimorfismo muy acentuado, los individuos de esta edad poseen un amplio rango de variación, puesto que, dentro del mismo grupo existen características antagónicas. La mayor concentración se encuentra en la parte negativa del eje I (Fig. 2), aunque se forma otro subgrupo en la parte positiva de dicho eje. El primer subgrupo es muy compacto y está formado por ejemplares que tienden a presentar ojos pequeños y juntos, con longitud total y cabeza pequeñas y las aletas dorsal y anal adelantadas.

El otro subgrupo, más disperso, presenta para las mismas variables características totalmente opuestas.

La gran variabilidad morfológica de esta edad, resulta muy ventajosa para ella, pues de las tres es la que presenta mayor vitalidad, tal como lo demuestra la relación longitud total-peso y el factor de condición (FERNÁNDEZ-DELGADO y HERNANDO, 1982). Aunque puede variar por múltiples causas creemos, en nuestro caso, que se debe precisamente al polimorfismo de esta edad, que le permite ser más generalista explotando mejor el medio.

En la tercera y última clase de edad, destaca el gran tamaño de los ojos y su separación, con cabeza grande y aletas dorsal y anal muy retrasadas.

Estas tres clases de edad se diferencian en conjunto unas de otras por cuatro variables: la inserción de la aleta anal, la longitud total, el peso y la altura mínima de la cola.

De acuerdo con BAS (1964), a lo largo del ciclo vital de los peces se observan tres tipos de influencias: de tipo sexual, ecológicas y genéticas. La primera y la última están más ligadas a la estructura del individuo y por tanto se muestran menos influenciadas por los factores externos. Las manifestaciones externas, debido a las influencias de tipo ecológico, son muy variables, así por ejemplo pueden depender de la estabilización del medio, de la adaptación a él de la especie en cuestión, de la alimentación, que incluso puede variar para cada clase de edad (KEAST, 1978a), de la presencia o ausencia de determinadas especies en el medio (WERNER, 1974, 1979), etc.

Atendiendo a esto, el polimorfismo del pejerrey en Zóñar, puede deberse

a la conjunción de varias causas. En primer lugar a una influencia genética inherente a la especie (KIENER y SPILLMANN, 1969), pues presenta gran plasticidad genética, que puede deberse a que sea de reciente aparición, puesto que la antigüedad filogenética da mayor estabilidad en el desarrollo (BAS, 1964). En segundo lugar, que la llegada de esta especie a la laguna sea reciente y esté todavía en fase de adaptación a este medio. Recordemos que *Atherina boyeri* es una especie considerada actualmente en fase de expansión (CASTEL *et al.* 1977; PALMER *et al.* 1979), asociándose a veces con aguas contaminadas térmicamente (BOWERS, 1964) y como perteneciente a fauna de reemplazamiento o sustitución (VELDE y POLDERMAN, 1972).

Por último, otro de los motivos que pueden influenciar en la variabilidad morfológica del pejerrey es la inestabilidad del medio. La comunidad íctica de la laguna, constituida primitivamente al menos por cuatro especies: *Cobitis paludicola*, *Atherina boyeri*, *Anguilla angilla*, y *Barbus sclateri*, perdió las dos últimas al utilizarse los aportes superficiales de agua de la laguna para el consumo humano, y perder su comunicación con la cuenca del Guadalquivir (FERNÁNDEZ-DELGADO, 1981). Estas extinciones han debido producir alteraciones en la comunidad que, al ser todavía recientes (10 ó 15 años), no se ha recuperado aún y por lo tanto existe un proceso de readaptación en dicha comunidad, acentuado aún más por la introducción de *Gambusia affinis*.

RESUMEN

Se presenta un estudio morfométrico interedad, por medio de análisis multivariantes, sobre una población de *Atherina boyeri* Risso 1810, existente en la Laguna de Zóñar (Córdoba, España). De las tres clases de edad que aparecieron (0, 1 y 2), los individuos de las clases 0 y 2 son más isogónicos que los de la edad 1, que presenta un polimorfismo muy acusado. Estas tres clases de edad se diferencian mutuamente por cuatro variables: longitud preanal, peso, longitud total y altura mínima de la cola. Se dan algunas hipótesis acerca de las causas que pueden haber originado el polimorfismo de esta especie en Zóñar.

SUMMARY

MORPHOMETRIC DIFFERENTIATION BETWEEN AGE-GROUPS OF BOYER'S SAND SMELT (*Atherina (Hepsetia) boyeri*, RISSO 1810).

We present here a morphometric study of different Boyer's sand smelt (*Atherina (Hepsetia) boyeri*, Risso 1810) age-groups, from Laguna de Zóñar (Córdoba, Spain),

The morphometric study between age-groups (0, 1, 2) show that the specimens of age-groups 0 and 2 are most isogonic, while age-group 1 is most polymorphic. The four morphometric measurements that provide differences between groups are: preanal length, weight, total length and high of the caudal peduncle.

We suggest some hypothesis about the polymorphism of Boyer's sand smelt from Laguna de Zóñar.

BIBLIOGRAFÍA

- BAS, C. (1964): Aspectos del crecimiento relativo en peces del Mediterráneo Occidental. *Inves. Pesq.* 27: 13-119.
- BOWERS, A. B. (1964): Occurrence of *Atherina boyeri* Risso in Britain. *Nature* 202 (4929): 318.
- CASTELL, J., P. CASSIFOUR y P. J. LABOURG (1977): Croissance et modifications du régime alimentaire d'un téléostéen mugiliforme: *Atherina boyeri* Risso 1810 dans les étage saumâtres du bassin d'Arcachon. *Vie et Milieu* 27 (3A): 385-410.
- DIXON, W. J. (1975): *BMDP. Biomedical Computers Programs*. Univ. Calif. Press. Berkeley. Los Angeles. 792 págs.
- DZIUBAN, C. y E. SHIRKEY (1974): When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? *Psychological Bull.* 81 (6): 358-361.
- , — y T. PEEPLES (1979): An investigation of some distributional characteristics of the measure of sampling adequacy. *Ed. & Psychol. Meas.* 39: 543-549.
- FERNÁNDEZ-DELGADO, C. (1981): Ictiofauna de la Laguna de Zóñar: Crecimiento de *Atherina boyeri* Risso 1810. Tesina de licenciatura. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- y J. A. HERNANDO (1982): Relaciones morfométricas de *Atherina boyeri*, Risso 1810 (Pisces: Atherinidae) de la Laguna de Zóñar. *Doñana Act. Vert.*, 9: 13-25.
- KBAST, A. (1978a): Feeding interrelations between age-groups of Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) and comparisons with bluegill (*L. macrochirus*). *J. Fish Res. Board Can.* 5: 12-27.
- (1978b): Trophic and spatial interrelationships in the fish species of an Ontario temperate lake. *Proc. of a Minisymposium Patterns of community structure in fishes*. (G. S. Hufman Ed.).
- KIENER, A. y C. J. SPILLMANN (1969): Contributions a l'étude systematique et ecologique des Atherines des cotes françaises. *Mem. Mus. Hist. Nat. Sér. A. Zool.* 40: 33-74.
- PALMER, C. J.; MICHAEL B. CULLEY y PETER N. CLARIDGE (1979): A further occurrence of *Atherina boyeri* Risso 1810 in North-Eastern Atlantic waters. *Env. Biol. Fish.* 4 (1): 71-75.
- SHIRKEY, E. C. y C. D. DZIUBAN (1976): A note on some sampling characteristics of the measure adequacy (M.S.A.) *Multivariate behavioral Research.* 11: 125-128.

- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF (1979): *Biometría: Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. Blume. Barcelona. 832 págs.
- VELDE, G. VAN DER, y P. J. G. POLDREMAN (1976): *Atherina boyeri* Risso, a genuine immigrant in the Delta area. *Hidrobio. Bull. (Amsterdam)*. 10 (2): 96-97.
- WERNER, E. E. y D. J. HALL (1974): Optimal foraging and the size selection of prey by bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*). *Ecology* 55: 1.042-1.052.
- y — (1979): Niche shifts in sunfishes: experimental evidence and significance. *Science* 191: 404-406.

(Recibido 12, nov. 1982)

Variations in weight and gonad size in dunlins (*Calidris alpina*) in the Guadiana estuary, sw Spain

J. CABOT and P. SERRANO

C/. Queipo de Llano, 13. Isla Cristina (Huelva). España

INTRODUCTION AND METHODS

The weight of birds varies according to sex and age, and fluctuates with changes in climate, food, etc. The size of the gonads is likewise variable, being dependent on the annual cycle. The analysis of these biometrical variations over a period of time can be used, in part, to explain some aspects of the biology and ecology of bird species.

Weight changes in the Dunlin (*Calidris alpina*), the most abundant species of migratory waders in the Palearctic (SOIKKELI, 1967; PRATER, 1976), have been studied in northern and western Europe (MASCHER, 1966; BOERE *et al.* 1973; SOIKKELI, 1974; PRATER, 1975; MASCHER and MARCSTRÖM, 1976; STEVENTON, 1977; PIENKOWSKI *et al.* 1979) the north-west coast of Africa (PIENKOWSKI and DICK, 1975; DICK and PIENKOWSKI, 1979), and North America (HOLMES, 1966). Changes in the size of the reproductive organs have also been studied by HOLMES (1966) during the bird's stay in nesting areas. There is no information, however, on the variations in weight and gonad size it undergoes during its stay in the Iberian Peninsula.

The individuals studied in this work come from the Guadiana estuary (SW Spain) (SERRANO *et al.* 1983), where the Dunlin, the most abundant (circa 2000) of the wintering waders, frequents the tidal mud flats and salt ponds (CABOT, 1980). The birds were received from hunters, captured in mist nets, or occasionally shot by us during 1978-79. A total of 126 birds were weighed to the nearest gram using a "Pesola" spring balance. Bill length (to the edge of the feathering) and gonad size were measured by micrometer to the nearest millimetre, in 51 animals.

RESULTS AND DISCUSSION

Weight variation

It is normal in migrating birds, both during periods before migration and during stops along the flight path, for there to be a weight increase due to a fast build-up which is burned to meet energy demands during flight. (In addition, protein reserves have been found in muscle tissue (EVANS and SMITH, 1975; WARD and JONES, 1977). Such increases in mass are a common phenomenon in migratory waders (MIDDLEMISS, 1961; HOLMES, 1966; MCNEIL, 1969, 1970; MCNEIL and CADIEUX, 1972 a and b; STANLEY and MINTON, 1972; PAGE and MIDDLETON, 1972; PRATER, 1974; EADES and OKILL, 1976; STEVENTON, 1977; BRANSON and MINTON, 1976; SUMMERS and WATLNER, 1979; BRANSON *et al.* 1979; CLAPHAM, 1979; PIENKOWSKI *et al.* 1979). There is not always, however, a direct correlation between fat accumulation and migratory flight; in those birds whose journeys involve many stops, it is not energy-efficient to carry excess weight (HELMS and SMYLHE, 1969), as is apparently the case with *Ereunetes pusillus* during its autumn migration (JAGE and MIDDLETON, 1972). PIENKOWSKI and DICK (1975), finding no weight increases in retraps, have suggested that this same system of autumn migration may occur

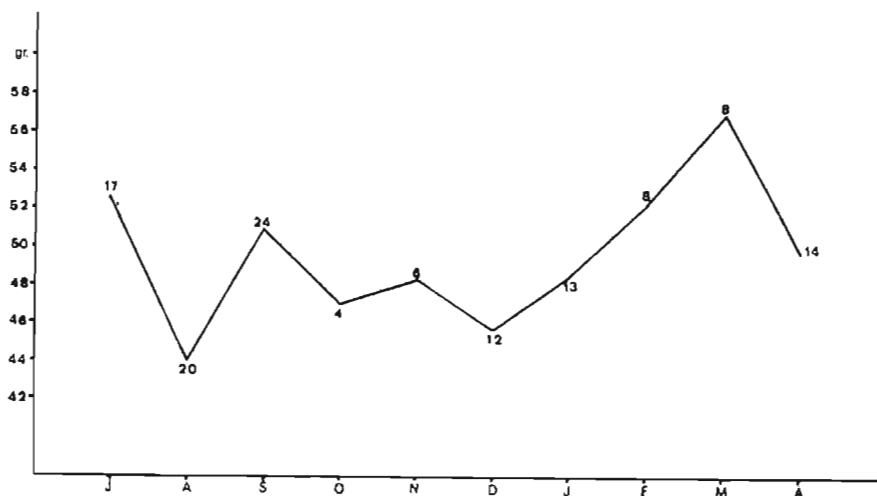


Fig. 1. Mean monthly weight distribution of Dunlins in the Guadiana estuary. *Distribución de las medias mensuales del peso del correlimos común en el estuario del Guadiana.*

in Dunlins. Likewise, SOIKKELI (1974) found no weight gain in Dunlins studied immediately before leaving nesting areas. In the area examined in this study, the average weight in July is not excessively high (Fig. 1). The sample deals only with adults, who are the first to begin the migratory voyage (SOIKKELI, 1967; PIENKOWSKI and DICK, 1975; HIARDY and MINTON, 1980), and who constitute essentially the only age class present in this month.

In August there is a notable drop in average weight. Not only do the adults maintain a low weight, but this month marks the beginning of the arrival of the first-year birds, who have not yet completed their body growth (DICK and PIENKOWSKI, 1979). In September there is an increase in average body weight that may be due to the completion of moulting (PAGE, 1974; BOERE, 1977) and the body growth of the first-year birds.

Table 1

Bill length data from North and Western Palearctic populations of adult Dunlins in their breeding areas (taken from PIENKOWSKI and DICK, 1975, pp. 157) and from birds in the Guadiana estuary during spring and autumn migrations. *Longitudes del pico en Correlíneos común adulto. Datos procedentes de las áreas de cría del Palearctico Norte y Oeste (PIENKOWSKI y DICK, 1975) y de animales en migración otoñal y primavera en el estuario del Guadiana.*

Population	Sex	Mean (mm)	S.D. (mm)	n
Greenland <i>C. a. arctica</i>	males	26,0	1,65	22
	females	29,7	1,60	23
N. Eurasia <i>C. a. alpina</i>	males	31,25	1,25	2418
	females	35,2	1,25	
Iceland <i>C. a. schinzii</i>	males	28,4	1,25	285
	females	32,8	1,05	
Finland <i>C. a. schinzii</i>	males	27,8	1,1	96
	females	31,8	1,2	71
Guadiana estuary (July-August-September)	males	28,6	1,4	20
	females	32,2	1,5	17
Guadiana estuary (April)	males	29,1	0,9	11
	females	32,7	1,1	4

The birds sampled in these months are *Calidris a. schinzii*, identified from examination of the nuptial plumage (FERNES and GREEN 1979) and the average

size of the bill both sexes (Table 1), and are stopping off before continuing their migratory voyage toward the north and west coasts of Africa, which are wintering grounds for this race (PIENKOWSKI and DICK, 1975).

From October to January body weights remain at a low level. The weight pattern in these months is different from that shown in this species in Britain (PRATER, 1975; STEVENTON, 1977; PIENKOWSKI *et al.* 1979), where there is an increase from a low postreproductive level until body weight reaches a peak at the beginning of winter (in December). Similar patterns have been noted in many species of waders (though not in the Purple sandpiper (ATKINSON *et al.* 1981), both in Britain (EVANS and SMITH, 1975; PRATER, 1975; BRANSON and MINTON, 1976; DARE, 1977; DAVIES, 1977; BRANSON *et al.* 1979; CLAPHAM, 1979) and in Holland, where the studies were restricted to early winter (BOERE, 1976).

In these months and these latitudes, low temperatures mean that food is less available (GOSS-CUSTARD, 1969). In addition, the shorter days reduce productive feeding time, since nocturnal feeding is less efficient (GOSS-CUSTARD, 1969). The fattening that occurs during this relatively unfavourable period may serve: a) as a thermal barrier; b) as a nocturnal energy reserve, as occurs in high latitudes in passeriforms (NEWTON, 1969; HAFTORN, 1976), which display both a seasonal cycle of fat deposition (with a peak in December) and a daily cycle (with a minimum in the early morning); and finally c) as a form of insurance against spells of bad weather (BOERE, 1976; PIENKOWSKI *et al.* 1979) during which it is difficult to find food.

The fact that the maximum fattening in these cold regions occurs in December, the month with the shortest days but not the lowest temperatures, may, according to HAFTORN (1976), be due to the effect of both intrinsic and extrinsic factors, some of which combine in the following ways: a) actual temperature acts a variable affecting body weight (PIENKOWSKI *et al.* (1979) have found a negative correlation in December between temperatures in various places in Britain and the weight of Dunlins); b) normal temperature in winter is an ultimate factor which operates through natural selection to affect fattening; c) photoperiod is a proximate factor in fat deposition, since the lengthening of nights and the shortening of days induce hyperphagia (GOSS-CUSTARD *et al.* 1977 note that the majority of waders under study feed more intensively in winter, and spend less time in roosting areas at low tide).

This hypothesis of HAFTORN (1977) explains the drop in weight observed in Dunlins and other waders in January, when temperatures fall and day length increases. The species under study in our locality does not display a

midwinter peak, which has likewise not been detected in Northwest Africa (PIENKOWSKI and DICK, 1975; DICK and PIENKOWSKI, 1979), California (HOLMES, 1966) or, in other species of waders, in South Africa (MIDDLEMISS, 1961; PEARSON *et al.* 1970); in these areas, the environment is less harsh, the birds are not subjected to climatic stress, and they do not build up fat reserves which would lead to unnecessary weight.

From January on, weight gradually increases until it reaches a peak in March, which thus coincides with the departure of the wintering Dunlins from the Guadiana estuary on their way to nesting areas.

The average weight for April was obtained from a flock migrating from southern latitudes. The birds are *C. a. schinzii* (table 1). The drop in weight is a consequence of the energy expended during the migratory flight, and the birds were captured before being able to replace reserves in order to continue their voyage toward nesting areas.

GONAD SIZE

Testes

The length and width of the testes were measured in 25 males. Result showed the left testes to be longer than the right ($p > 0,01$, Wilcoxon test), though no statistically significant differences were found with respect to width. Testicular volume was calculated using the formula appropriate for cylinders. The mean monthly volume distribution shows that the individuals arrive at and remain in the area under study with reduced gonads (fig. 2), without noticeable fluctuations until February, from which time there is a progressive increase in size which culminates in April, when the testes are still not completely developed (mature size is from 11 to 13 mm, according to HOLMES (1966). HOLMES (1966) has noted that Dunlins arrive in nesting areas in Alaska with gonads completely developed; in April in the Guadiana estuary, however, the average length of the testes is 3,2 mm.

Ovaries

The 29 individuals measured were not, unfortunately, homogeneously distributed over time. From July to October there are considerable fluctuations in

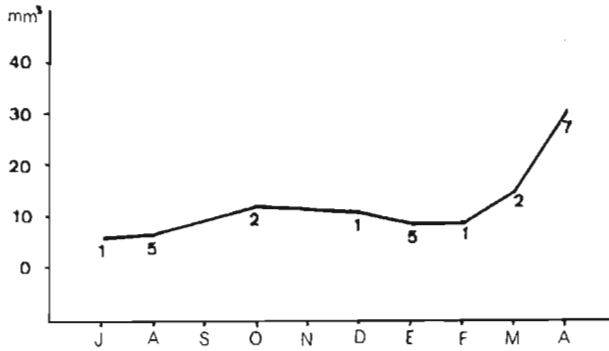


Fig. 2. Mean monthly volume distribution of testes of Dunlins in the Guadiana estuary. *Distribución de las medias mensuales del volumen de los testículos del correlimos común en el estuario del Guadiana.*

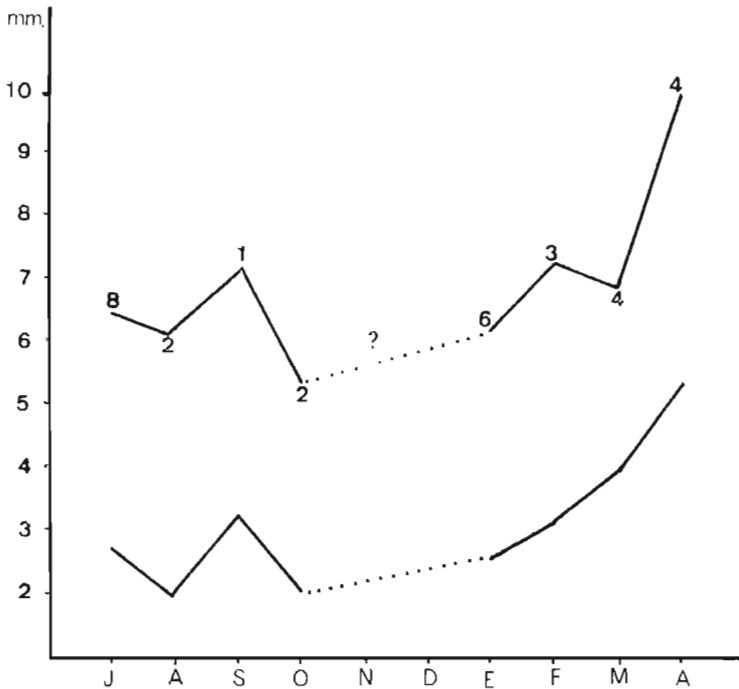


Fig. 3. Mean monthly distribution of length and width of ovaries of Dunlins in the Guadiana estuary. *Distribución de las medias mensuales de longitud y anchura del ovario en el correlimos común en el estuario del Guadiana.*

size, probably due to the mixture of young birds and adults, the former with smaller gonads and the latter with ovaries more developed, as a result of recent reproductive activity. After January there is a progressive tendency for the ovaries to increase in size as the mating period approaches (fig. 3).

SUMMARY

This study analyzes the variations in weight in Dunlins (*Calidris alpina*) during their passage and wintering in the Guadiana estuary. During autumn migration, mean weights are found to be not very high, as the sample includes lighter juvenile birds, and the adults maintain a low weight, which suggests that the autumn migration occurs in short periods, as has been proposed by PIENKOWSKI and DICK (1975).

In winter, weight levels are low and without marked fluctuations. This pattern is compared with that observed in Dunlins in other localities and other species, and the fattening process is related to weather stability.

From January on, weight gradually increases until it peaks in March, when the Dunlins wintering in the Guadiana estuary begin their spring migration.

The specimens collected in April come from flocks on their way from southern latitudes, and show a low weight level as a consequence of the consumption of reserves on the voyage. Mean bill dimension and nuptial plumage of the birds collected during autumn and spring migration are coincident with those of the subspecies *Calidris alpina schinzii*.

The gonads in both sexes reach their largest dimensions in April.

RESUMEN

Se analizan las variaciones en peso de Correlimos común (*Calidris alpina*) durante el período de paso e invernada en el estuario del Guadiana. Durante la migración otoñal se observan valores medios no excesivamente altos, como consecuencia del bajo peso que mantienen los adultos y la participación de los juveniles, más livianos. La no excesiva acumulación de grasa en adultos parece indicar que la migración otoñal ocurre en etapas cortas, como sugieren para esta especie PIENKOWSKI y DICK (1975).

En invierno, las aves mantienen niveles bajos de pesos sin marcadas fluctuaciones. Se compara este patrón con el observado para esta misma especie en otras localidades, y con otras especies. Se relaciona el proceso de acumulación de grasa, durante el invierno con la estabilidad climática.

A partir de enero se observa un incremento gradual en peso con un pico en marzo, mes en el que los Correlimos invernantes en la localidad de estudio parten en migración primaveral.

Los especímenes colectados en abril proceden de bandos estacionados en migración primaveral: y muestran bajos niveles en peso como consecuencia del desgaste ocasio-

nado en sus reservas. Las dimensiones medias de los picos y el plumaje nupcial coinciden con los correspondientes a la raza *Calidris alpina schinzii*.

En ambos sexos las gonadas alcanzan sus mayores dimensiones en el mes de abril.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are very grateful to Robert and Roslyn Neilson for their translation of the draft manuscript.

REFERENCES

- ATKINSON, N. K., R. W. SUMMERS, M. NICOLL and J. J. D. GREENWOOD (1981): Populations, movements and biometrics of the Purple Sandpiper *Calidris maritima* in eastern Scotland. *Ornis Scand.* 12: 18-27.
- BOERE, G. C. (1976): The significance of the Dutch Waddensee in the annual life cycle of arctic, subarctic and boreal waders. The function as a moulting area. Part 1. *Ardea* 64: 210-291.
- , J. W. A. DE BRUIJNE and E. NIEBER (1973): Onderzoek naar de Betekenis van het Nederlandse Waddengebied voor Bonte Strandlopers *Calidris alpina* in nazomer en herfst. *Limosa* 46: 205-227.
- BRANSON, N. J. B. A. and C. D. T. MINTON (1976): Moults, Measurements and Migrations of the Grey Plover. *Bird Study* 23: 257-266.
- , E. D. PONTING and C. D. T. MINTON (1976): Turnstone populations on the Wash. *Bird Study* 26: 47-54.
- CABOT, J. (1981): Invernada de Correlimos común (*Calidris alpina*) en el estuario del Guadiana: Variaciones en peso; Origen geográfico y ecología alimenticia. *Tesis de Licenciatura, Universidad de Córdoba*.
- CLAPMAN, C. (1979): The Turnstone populations of Morecambe Bay. *Ringing and Migration* 2: 144-150.
- DARE, P. J. (1977): Seasonal changes in body weight of Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Ibis* 119: 494-506.
- DAVIES, M. (1977): Wintering Snipe in Middlesex. *Ringing and Migration* 1: 173-177.
- DICK, W. J. A. and M. W. PIENKOWSKI (1979): Autumn and early winter weight of waders in north-west Africa. *Ornis Scand.* 10: 117-123.
- EADES, R. A. and J. D. OKILL (1976): Weight variations of Ringed Plovers on The Dee estuary. *Ringing and Migration*, 1: 92-97.
- EVANS, P. R. and P. C. SMITH (1975): Studies of shorebirds at Lindisfarne Northumberland. 2 Fat and pectoral muscle as indicators of body condition in the Bar-tailed Godwit. *Wildfowl* 26: 64-76.

- FERNS, P. N. and G. H. GREEN (1979): Observations on the breeding plumage and pre-nuptial moult of Dunlins, *Calidris alpina*, captured in Britain. *Le Gerfaut* 69: 286-303.
- GOSS-CUSTARD, J. D. (1969): The winter feeding of Redshank. *Ibis* 111: 338-356.
- , R. A. JENYON, R. E. JONES, P. E. NEWBERY and R. LE B. WILLIAMS (1977): The Ecology of the Wash. II. Seasonal variation in the feeding conditions of wading birds (Charadrii). *J. Appl. Ecol.* 14: 701-719.
- HAFSTORN, S. (1976): Variation in body weight, wing and tail length in the Great Tit *Parus major*. *Norw. Jour. Zool.* 24: 241-271.
- HARDY, A. R. and C. D. T. MINTON (1980): Dunlin migration in Britain and Ireland. *Bird Study* 27: 81-92.
- HELMS, C. W. and R. B. SMYTHE (1969): Variation in major body components of Tree Sparrow (*Spizella arborea*) sampled within the winter range. *Wilson Bull.* 81: 280-292.
- HOLMES, R. T. (1966): Breeding ecology and annual cycle adaptations of the Red-Backed Sandpiper (*Calidris alpina*) in Northern Alaska. *Condor* Vol. 68 N.º 1: 3-46.
- MASCHER, J. W. (1966): Weight variations in resting Dunlin *Calidris a. alpina* on autumn migration in Sweden. *Bird-Banding* 37: 1-34.
- and V. MARCSTRÖM (1976): Measures, weights, and lipid levels in migrating Dunlins *Calidris a. alpina* L. at the Ottenby Bird Observatory, South Sweden. *Ornis Scand.* 7: 49-59.
- MCNEIL, R. (1969): La détermination du contenu lipidique et de la capacité de vol chez quelques espèces d'oiseaux de rivage (Charadriidae et Scolopaciidae). *Can. J. Zool.* 47: 525-536.
- (1970): Hivernage et estivage d'oiseaux aquatiques nordaméricains dans le Nord-Est du Venezuela (Mue, Accumulation de graisse, capacité de vol et routes de migration). *L'Oiseau et la R. F. O.*, V. 40 n.º 3-4: 185-302.
- and F. CADIEUX (1972, a): Numerical formulae to estimate flight range of some North American shorebirds from fresh weight and wing length. *Bird-Banding* 43: 107-113.
- and — (1972 b): Fat content and flight-range capabilities of some adult spring and fall migrant North American shorebirds in relation to migration routes on the Atlantic Coast. *Naturaliste Canadien*. Vol. 99 n.º 6: 589-606.
- MIDDLEMISS, E. (1961): Biological aspects of *Calidris minusa* while wintering in south-west Cape. *Ostrich* 32: 107-121.
- NEWTON, I. (1969): Winter fattening in the Bullfinch. *Physiol. Zool.* 42: 96-107.
- PAGE, G. (1974): Molt of wintering Least Sandpiper. *Bird-Banding* 45: 93-105.
- and A. L. A. MIDDLETON (1972): Fat deposition during autumn migration in the Semipalmated Sandpiper. *Bird-Banding* Vol. 43 n.º 2: 85-96.
- PEARSON, D. J., J. H. PHILLIPS and G. C. BACKHURST (1970): Weights of some Palearctic waders wintering in Kenya. *Ibis* 112: 199-208.

- PIENKOWSKI, M. W. and W. J. A. DICK (1975): The migration and wintering of Dunlin *Calidris alpina* in north-west Africa. *Ornis Scand.* Vol. 6, n.º 2: 151-167.
- , C. S. LLOYD and C. D. T. MINTON (1979): Seasonal and migrational weight changes in Dunlins. *Bird Study* 26: 134-148.
- PRATER, A. J. (1974): The population and migration of Knot in Europe. *Proc. I. W. R. B. Wader Symposium*, Warsaw, 1973: 99-113.
- (1975): Fat and weight Changes of Waders in Winter. *Ringing and Migration* 1: 43-47.
- (1976): The distribution of Coastal waders in Europe and North Africa. *Proc. 5 th. Int. Conf. Conserv. Wetland & Waterfowl, Heiligenbagen* 1974: 255-271.
- SERRANO, P., J. CABOT y J. FERNÁNDEZ HAEGER (1983): Dieta de la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) en las salinas del estuario del Guadiana. *Doñana Act. Vert.* 10: 55-69.
- SCIKKELI, M. (1967): Breeding cycle and population dynamics in the Dunlin (*Calidris alpina*). *Ann. Zool. Fenn.* 4: 158-198.
- (1974): Size variation of breeding Dunlins in Finland. *Bird Study* 21: 151-154.
- STANLEY, P. I. and C. D. T. MINTON (1972): The unprecedented westward migration of Curlew Sandpipers in autumn 1969. *British Birds* 65: 365-380.
- STEVENTON, D. J. (1977): Dunlin in Portsmouth Langstone and Chichester Harbours. *Ringing and Migration* 1: 141-147.
- SUMMERS, R. W. and M. WALTNER (1979): Seasonal variations in the mass of waders in southern Africa, with special reference to migration. *Ostrich* 50: 21-37.
- WARD, P. and P. J. JONES (1977): Pre-migratory fattening in three races of the Red-billed quelea *Quelea quelea* (Aves: Ploceidae), an intra-tropical migrant. *J. Zool. Lond.* 181: 43-56.

(Recibido 16, sep. 1981)

Evolución estacional de la comunidad de aves en un encinar de Sierra Nevada

REGINO ZAMORA e ISMAEL CAMACHO

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
Granada (España)

INTRODUCCIÓN

Los encinares ibéricos, debido a su plasticidad ecológica, se encuentran presentes en una gran variedad de condiciones ambientales, por lo que representan la vegetación climática de buena parte de la Península (F. Valle, com. pers.). A pesar de la importancia que tienen en España estas formaciones de durilignosa, sólo se han publicado hasta la fecha cuatro trabajos sobre las comunidades de aves de los encinares: PURROY (1977) y GARNICA (1978) estudian las comunidades nidificantes, aunque este último autor ofrece algún dato sobre el resto del ciclo anual, y HERRERA (1980a) y HERRERA y SORIGUER (1977) analizan los cambios estacionales que tienen lugar en las comunidades de Passeriformes de Sierra Morena.

Por otro lado, pese a la importancia que tienen las variaciones temporales sobre la estructura de las comunidades de aves forestales, éstas han sido poco estudiadas en Europa, pudiéndose citar como excepciones los trabajos de HOGSTAD (1967), BLONDEL (1969), FROCHOT (1971), EYBERT (1973), PURROY (1975a) y los trabajos anteriores de HERRERA (1980a) y HERRERA y SORIGUER (1977).

La presente publicación tiene por consiguiente a nuestro juicio un doble interés: presenta información sobre las todavía poco estudiadas comunidades de aves de los encinares, y analiza los cambios estacionales que tienen lugar en su estructura a lo largo del año.

ÁREA DE ESTUDIO

Este trabajo se ha realizado en Sierra Nevada, dentro del término municipal de Guejar Sierra (Granada). El encinar en cuestión aparece en la margen derecha del río Genil, muy cerca de los picos más altos de la Península (Mulhacén, Veleta y Alcazaba). Se encuentra en estado de regeneración, siendo su extensión pequeña (unas 28 Ha). Está situado entre las cotas altitudinales de 1.650-1.900 m, con una pendiente de 30°-40°. La localización del área de estudio aparece en la figura 1.

La vegetación ancestral correspondería a un Querción rotundifoliae (RIVAS GODAY

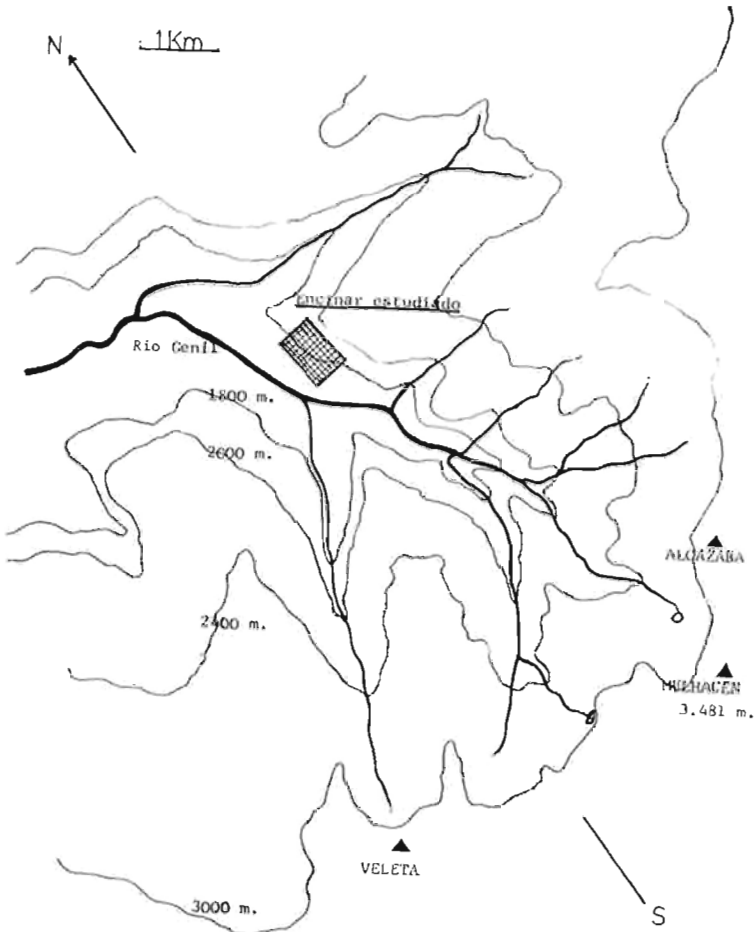


Fig. 1. Mapa del sector de Sierra Nevada en donde se ha realizado el presente trabajo, con la señalización del encinar estudiado .

Cuadro 1

Esquema estructural de la vegetación con sus principales elementos.

	Principales elementos	Cobertura	Altura
Estrato arbóreo	<i>Quercus rotundifolia</i> (85%)	65%	4-10 m
	<i>Pinus pinaster</i> , etc. (15%)		2-6 m
Estrato arbustivo	<i>Cytisus scoparius</i> (75%)	85%	1-2 m
	<i>Adenocarpus decorticans</i> (25%)		1-3 m

y RIVAS MARTÍNEZ, 1971). Sin embargo, la formación vegetal que encontramos actualmente es un *Adenocarpo-Quercetum rotundifoliae* (RIVAS GODAY y RIVAS MARTÍNEZ 1971), que tiende a la ancestral, sobre todo en los lugares en donde no se ha erosionado el suelo.

Como elemento arbóreo dominante aparece la encina (*Quercus rotundifolia*), que se dispone en grupos de 6-15 troncos que parten de una base común. La fisonomía del conjunto resulta muy apretada. Entre estos grupos de encinas, aparecen pinos de repoblación (*Pinus pinaster* y *P. sylvestris*), que por su pequeño tamaño forman muchas veces parte del estrato arbustivo. También hay en muy contadas ocasiones algún ejemplar de *Quercus faginea* y *Q. pyrenaica*.

En el estrato arbustivo encontramos como elemento mayoritario a *Cytisus scoparius* y *Adenocarpus decorticans*, abundando también encinas rastreras que crecen al pie de las grandes. Algunas Rosáceas penetran en el interior del bosque: *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, etc., aunque su número es muy reducido. También aparece algún pequeño rodal aclarado con *Artemisa campestris*.

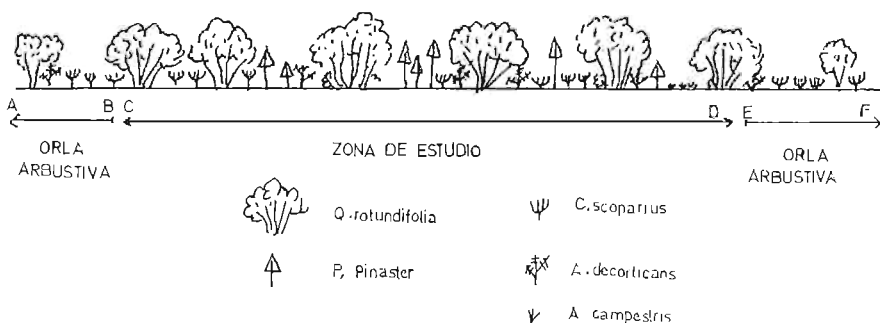


Fig. 2. Esquema de la distribución espacial de los elementos arbóreos y arbustivos del encinar.

El encinar está rodeado de una orla arbustiva perteneciente a la asociación *Cytiso-Adenocarpetum decorticantis* (F. VALLE, 1981), con encinas dispersas y buen número de Rosáceas. El esquema estructural de la vegetación aparece en el Cuadro 1 y en la Figura 2.

Según el termoclima, y siguiendo a RIVAS MARTÍNEZ (1980), la zona de estudio estaría incluida en el piso supramediterráneo, cuyas características térmicas son: temperatura media anual, 12°C a 8°C; media de las temperaturas mínimas del mes más frío, de 0°C a -3°C. El ombroclima es subhúmedo (650-1.000 mm de precipitación), teniendo el encinar un fuerte carácter xérico durante el verano, debido a la orientación SO del mismo.

MÉTODO

Para la realización de los censos se ha empleado el método del taxiado (EMLEN, 1971; ROBINETTE *et al.* 1974; EBERHARDT, 1978), fijando la anchura de la banda de conteo en 50 m, es decir, 25 m a cada lado del observador. Este método ha sido empleado en Europa en los últimos años por JÄRVINEN (1976), JÄRVINEN y VAISANEN (1975), JÄRVINEN, VAISANEN y ENEMAR (1978), etc., y en España fundamentalmente por PURROY (1975a, 1975b).

La longitud del itinerario de muestreo fue de 1.300 m, siguiéndose siempre el mismo recorrido, el cual se trazó entre las cotas altitudinales de 1.850-1.720 m. La velocidad de desplazamiento la podemos fijar en 1 km/hora, manteniéndola aproximadamente constante en todos los muestreos.

Los recorridos se hicieron dentro de las 4 primeras horas del día, hacia el amanecer en verano, y retrasándolos un poco en invierno, ya que se observó una mayor actividad en las aves cuando empezaba a dar el sol en el encinar.

Todos los muestreos se han hecho con buen tiempo: ausencia de precipitaciones, viento y nubosidad. Estas condiciones ideales han sido poco comunes en la zona de estudio, de ahí que en algunos meses el número de aquellos haya sido menor del que hubiéramos deseado, excepto en agosto, que por motivos diferentes no se pudo hacer más que uno.

En el apartado dedicado a la evolución trófica mensual, se ha calculado la biomasa consumidora de todas las especies de *Passeriformes* a lo largo del año. Este parámetro se calcula elevando el peso corporal del pájaro a la potencia 0,7, multiplicándolo después por la densidad correspondiente (FERRY, 1960; BLONDEL, 1969, 1979). Los datos referentes a los pesos corporales de los diferentes *Passeres* fueron tomados de GROUDET (1973-74), considerándose sólo los valores medios.

Señalamos finalmente que la labor de campo fue siempre realizada por uno de nosotros (R. Z.).

ESTUDIO CUALITATIVO

Comentarios sobre algunas especies

Es destacable la escasa representación específica de Sílvidos que hay en el medio estudiado, con la excepción de *Sylvia cantillans* y *Sylvia atricapilla*, a pesar del abundante matorral heliófilo que aparece en la parcela estudiada. Por otro lado, hay pocas especies indicadoras de formaciones arbóreas maduras, y las dos que han sido incluidas en los muestreos, *Picus viridis* y *Certhia brachydactyla*, no se encuentra en el encinar durante todo el año. Este hecho está relacionado con el grado de desarrollo en la sucesión vegetal de este encinar (BLONDEL, 1979). *Sitta europaea*, especie muy frecuente en los encinares de Andalucía Occidental (HERRERA, 1980a), en nuestra zona de estudio no aparece durante ningún período del año.

Aunque este bosque no sea el hábitat más representativo de *Alectoris rufa* y *Emberiza cia*, ambas especies aprovechan los pequeños espacios marginales aclarados para penetrar en su interior.

Clasificación de las especies

Las 33 especies que aparecen en el cuadro 2 se han clasificado según el siguiente criterio: se ha considerado como especie sedentaria a aquella cuya presencia en el encinar a lo largo del año es igual o superior a 9 meses, pudiéndose incluir en este grupo a 10 especies. Las 23 restantes, consideradas temporales, se pueden clasificar en: invernantes, estivales (incluimos en esta categoría a *H. polygotta*, nidificante en el área de estudio), migrantes en paso, irregulares, quedando estos últimos subdivididos en: de presencia fundamentalmente estival y de presencia fundamentalmente invernal, y accidentales. El status de todas las especies encontradas se muestra en el Cuadro 2; en dicho cuadro se han subdividido los meses de abril y septiembre en 2 quincenas cada uno, con el fin de observar más claramente los elevados cambios específicos que tienen lugar en la comunidad durante esos 2 períodos de tiempo.

Evolución mensual en el grado de reemplazamiento específico

Teniendo en cuenta que el grado de reemplazamiento cualitativo entre

Cuadro 2

Cuadro general con las densidades específicas/10 Ha. encontradas en los 12 meses.
 Status: AC=Accidental; E=Estival; I=Invernante; IR=Irregular; S=Sedentario.
 Grupo trófico: G=Granívoro; IN=Insectívoro; P=Polífago. G.T.=Grupo trófico.

ESPECIES	Status	G.T.	En	Fb	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
<u>Alectoris rufa</u>	IR		4.6	4.6	3.0	6.1	-	-	-	3.0	-	3.0	2.2	1.6
<u>Columba palumbus</u>	S		6.1	13.8	21.5	20.0	16.9	18.4	21.5	24.6	10.7	4.6	7.6	12.3
<u>Streptopelia turtur</u>	E		-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-	-	-
<u>Picus viridis</u>	IR		-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5
<u>Lullula arborea</u>	AC	P	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-
<u>Troglodytes troglodytes</u>	S	IN	1.5	1.5	1.5	-	4.6	3.0	3.0	1.5	-	1.5	6.1	4.6
<u>Prunella modularis</u>	I	P	3.0	3.0	3.0	1.5	-	-	-	-	-	-	-	4.6
<u>Hippolais polyglotta</u>	E	IN	-	-	-	-	1.5	-	-	5.1	1.5	-	-	-
<u>Sylvia atricapilla</u>	IR	P	-	-	-	-	4.6	6.1	7.6	4.6	-	1.5	1.5	3.0
<u>Sylvia cantillans</u>	E	IN	-	-	-	1.5	3.0	6.1	7.6	9.2	9.2	7.6	-	-
<u>Sylvia communis</u>	M	P	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-
<u>Phylloscopus bonelli</u>	E	IN	-	-	-	-	4.6	10.7	10.7	12.3	9.2	10.7	-	-
<u>Phylloscopus collybita</u>	I	IN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.6	3.0
<u>Regulus ignicapilla</u>	I	IN	6.1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	9.2
<u>Muscicapa striata</u>	M	IN	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.0	-	-
<u>Ficedula hypoleuca</u>	M	IN	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-
<u>Phoenicurus ochruros</u>	AC	IN	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Erithacus rubecula</u>	S	P	9.2	6.1	9.2	9.2	12.3	7.6	12.3	12.3	10.7	10.7	4.6	3.0
<u>Luscinia megarhynchos</u>	E	IN	-	-	-	-	-	1.5	1.5	3.0	-	-	-	-
<u>Turdus merula</u>	S	P	6.1	10.7	10.7	9.2	7.6	6.1	9.2	10.7	9.2	4.6	15.3	7.6
<u>Turdus viscivorus</u>	AC	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-
<u>Turdus torquatus</u>	AC	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-
<u>Parus ater</u>	S	P	3.0	6.1	4.6	6.1	4.6	4.6	6.1	7.6	3.0	3.0	6.1	1.5
<u>Parus caeruleus</u>	S	P	4.6	7.6	6.1	3.0	7.6	12.3	9.2	10.7	6.1	4.6	9.2	4.6
<u>Parus major</u>	S	P	4.6	4.6	3.0	1.5	3.0	1.5	4.6	3.0	1.5	1.5	3.0	4.6
<u>Certhia brachydactyla</u>	IR	IN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	1.5
<u>Emberiza cia</u>	S	G	1.5	-	4.6	7.6	6.1	9.2	7.6	10.7	3.0	4.6	-	1.5
<u>Fringilla coelebs</u>	S	G	6.1	6.1	4.6	7.6	7.6	10.7	15.3	7.6	1.5	-	1.5	1.5
<u>Serinus serinus</u>	IR	G	-	3.0	-	-	1.5	-	4.6	3.0	-	1.5	-	-
<u>Carduelis carduelis</u>	E	G	-	-	-	-	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-
<u>Oriolus oriolus</u>	AC	IN	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-
<u>Garrulus glandarius</u>	S	P	9.2	12.3	10.7	6.1	9.2	7.6	9.2	12.3	4.6	1.5	6.1	21.5
<u>Pica pica</u>	AC	P	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	1.5	-
NUMERO DE CENSOS			3	1	1	1	2	2	2	1	3	3	3	3

meses sucesivos no es uniforme a lo largo del año, se han calculado estos cambios midiendo la afinidad específica existente entre cada 2 meses consecutivos mediante el coeficiente de Czechanovsky (MARGALEF, 1977).

$$IA = \frac{2C}{A + B} \times 100,$$

donde C = n.º de especies comunes que aparecen en los 2 meses comparados (A, B), y A y B = n.º total de especies encontradas en esos 2 meses. Una vez calculado el índice de afinidad, se restan los resultados obtenidos de la unidad para medir realmente los cambios cualitativos que se producen a lo largo del año, y no la similitud entre las listas de especies de los meses comparados.

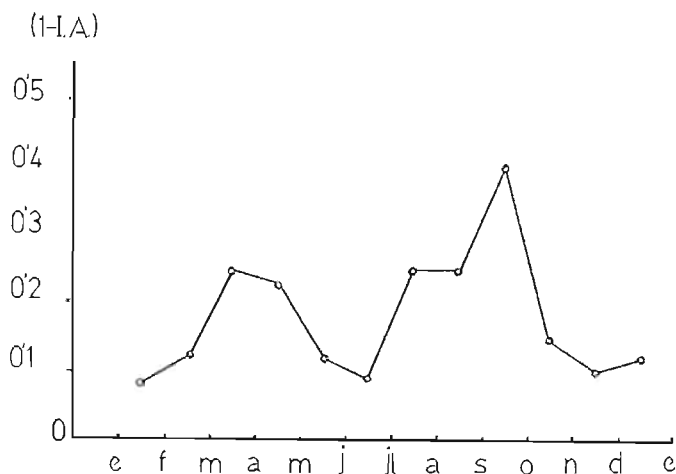


Fig. 3. Variación del grado de reemplazamiento específico entre meses sucesivos.

En la fig. 3 aparecen 2 períodos de tiempo en los que los reemplazamientos específicos son más notorios, coincidiendo esto fundamentalmente con los meses de marzo, abril y mayo (llegada de estivales, etc.) y julio, agosto, septiembre y octubre (partida de estivales, llegada de invernantes, etc.). Por el contrario, es en mayo-julio y noviembre-febrero cuando aparece la comunidad con una relación de especies más estabilizada temporalmente.

ESTUDIO CUANTITATIVO

Densidad de las especies y estudio del perfil mensual

Las variaciones mensuales en la densidad/10 Ha de las especies de la comunidad quedan reflejadas en la Fig. 4, en donde observamos que el espacio de tiempo en el que la comunidad de aves es mayor a lo largo del ciclo anual corresponde con el final del período de nidificación (últimos días de junio y primeros de julio), al contabilizarse en los muestreos junto a las aves adultas, los pollos y jóvenes de ese año. Por otra parte, esta comunidad presenta 2 mínimos cuantitativos: enero (centro del periodo invernal) y septiembre (final del estiaje).

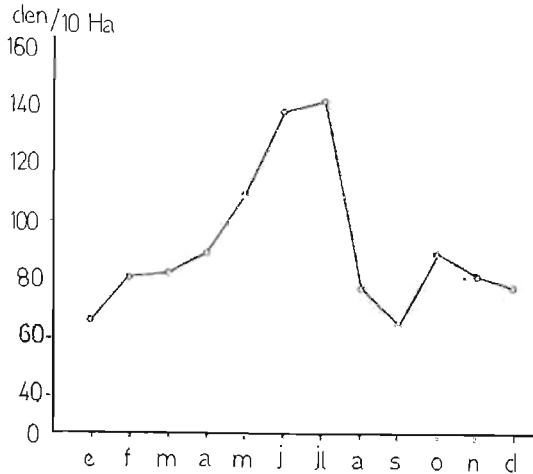


Fig. 4. Variación mensual cuantitativa.

La elevada densidad de aves obtenida estaría en relación con la apreciable complejidad estructural de la vegetación y con su elevado porcentaje de cobertura (BLONDEL *et al.* 1973).

Los valores que aparecen en el cuadro 2 corresponden a la cifra mayor observada para cada especie en los diferentes muestreos de cada mes. Somos conscientes de que al expresar los datos de esta manera, se dificulta la comparación intermensual de los resultados, ya que hay 3 meses con un solo mues-

treo realizado. Sin embargo, hemos considerado que la fisonomía tan cerrada de este encinar disminuye mucho los contactos visuales, contribuyendo esto a subestimar la composición cualitativa y cuantitativa de la comunidad, por lo que nuestra manera de proceder en la elaboración de los datos parece justificada.

En cuanto a la forma del perfil que aparece en la Fig. 4, si la comparamos con la obtenida por HERRERA (1980a) en un encinar de Sierra Morena situado a la misma latitud que el encinar de Sierra Nevada, observamos que la cantidad máxima de aves aparece en nuestra zona de estudio fundamentalmente durante los meses de mayo, junio y julio, mientras que en el trabajo anterior la mayor densidad de los Passeriformes corresponde a marzo, abril, mayo y junio. Este desfase parece ligado a las diferencias bioclimáticas que conlleva una situación altitudinal muy desigual. El evidente retraso en la producción primaria en el encinar de Sierra Nevada con respecto al de Sierra Morena se manifiesta en una significativa diferencia temporal en los máximos cuantitativos de ambas comunidades.

Por otra parte, la comunidad del encinar estudiado por nosotros muestra 2 mínimos cuantitativos: enero y septiembre, mientras que en el estudio de HERRERA (1980a) aparece uno sólo en agosto). En esto también influye directamente la altitud, ya que en ambos encinares no se manifiesta el invierno con la misma dureza climatológica.

Especies sedentarias y temporales. Importancia cuantitativa

En el capítulo dedicado al estudio cualitativo se ha visto que de las 33 especies que aparecen a lo largo del año en el encinar, sólo 10 se pueden considerar sedentarias. Sin embargo, aunque este grupo sea minoritario en comparación con las 23 especies temporales restantes, aparece en la Fig. 5 como el grupo cuantitativamente más importante de la comunidad a lo largo del año (74%).

En los meses de enero, febrero, marzo y abril tienen lugar los mayores porcentajes para las especies sedentarias en relación con las temporales, manteniéndose para los restantes meses unos valores similares entre las proporciones relativas de ambas. La relación entre las especies sedentarias y temporales del presente trabajo es muy parecida a la obtenida en otro estudio realizado en un robledal del mismo valle durante un ciclo anual completo (ZAMORA y CAMACHO, 1984).

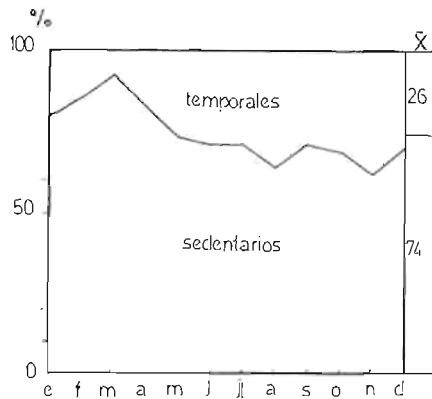


Fig. 5. Cambios mensuales en la importancia relativa (n.º de individuos) de las especies sedentarias y temporales \bar{x} —situación media mensual).

Evolución trófica mensual

En este apartado se analiza la evolución a lo largo del año de los diferentes grupos tróficos que componen la comunidad. Este estudio se ha centrado sólo en los Passeriformes, excluyendo a las otras 4 aves que no lo son. Para las especies temporales se ha considerado su alimentación durante el tiempo en que han permanecido en el encinar, mientras que para las especies sedentarias se tiene en cuenta su régimen mayoritario durante todo el ciclo mensual,

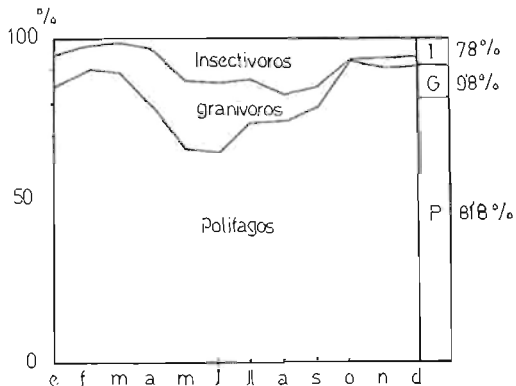


Fig. 6. Cambios mensuales entre los porcentajes de los tres grupos tróficos considerados (en n.º de individuos). \bar{x} —situación media mensual.

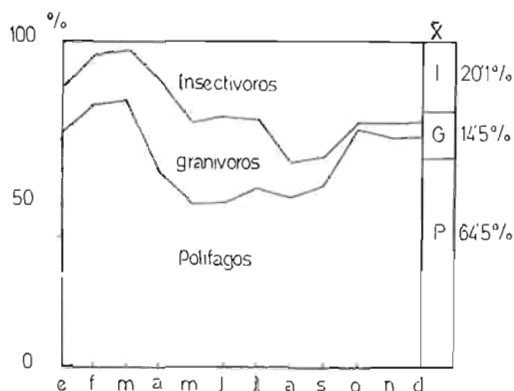


Fig. 7. Cambios mensuales entre los porcentajes de los tres grupos tróficos considerados (en biomasa consumidora). \bar{x} = situación media mensual.

basándonos para ello en la clasificación trófica de BLONDEL (1969), siendo ésta modificada con nuestros propios datos de campo.

Teniendo en cuenta la gran dificultad existente en incluir un ave en un grupo trófico determinado, dificultad ya señalada por BLONDEL (1969), ya que son pocas las aves estrictamente estenófagas, se ha considerado conveniente crear sólo 3 categorías tróficas: insectívoros, granívoros y polífagos, en las que se incluyen todos los pájaros del encinar. Esto se ve facilitado al no encontrar en el medio un abundante número de especies que complicaran excesivamente los agrupamientos por afinidades alimenticias.

El grupo trófico al que pertenece cada pájaro queda reflejado en el cuadro 2.

En las figs. 6 y 7 aparecen los polífagos como grupo claramente dominante a lo largo del año. Esta dominancia es más manifiesta en el período octubre-marzo. Insectívoros y granívoros aparecen mejor representados cuantitativamente en la comunidad durante el período abril-julio.

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA

En este capítulo se han calculado unos parámetros que por su poder descriptivo y capacidad de síntesis, son muy utilizados para definir y comparar las comunidades.

El índice de diversidad se ha obtenido mediante la expresión de Shannon (p. ej. MAY, 1975):

$$H = -\sum p_i \log_e p_i$$

donde p_i es la fracción de toda la muestra compuesta por la especie i . El cálculo de la equitabilidad se ha efectuado mediante la siguiente expresión (PIELOU, 1975):

$$J = H/H \text{ máxima,}$$

donde $H \text{ máxima} = \log_e$ de la riqueza específica (S).

Se ha medido también el grado de dominancia que aparece a lo largo de la evolución mensual mediante la expresión de MCNAUGHTON y WOLF (1970):

$$DI = \frac{y_1 + y_2}{Y} \times 100,$$

donde y_1, y_2 = densidad de las dos especies más abundantes, e Y = densidad de todas las especies juntas.

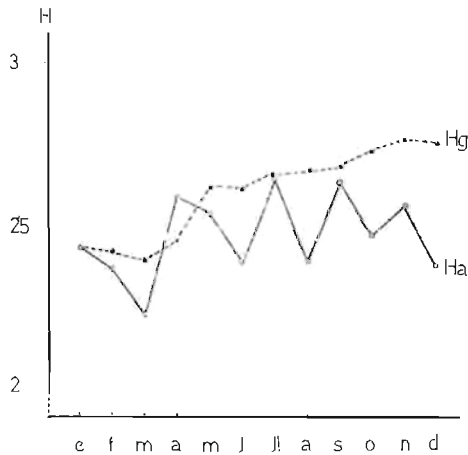


Fig. 8. Evolución de la diversidad mensual (H_a) y de la diversidad global (H_g).

Los valores del índice de diversidad muestran pocas fluctuaciones a lo largo del año. En la fig. 8 se observa cómo la diversidad es mayor en abril, mayo, julio, septiembre y noviembre. La apreciable complejidad estructural de la vegetación de este encinar está relacionada con los elevados valores obtenidos para este parámetro (MACARTHUR, 1964; MACARTHUR y MACARTHUR, 1961; MACARTHUR *et al.* 1974; KARR y ROTH, 1971; BLONDEL *et al.* 1973; ROY, 1975).

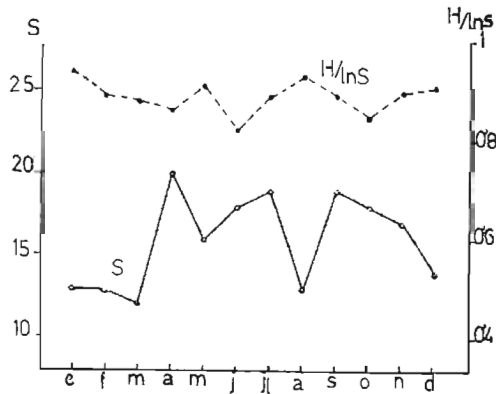


Fig. 9. Evolución mensual de la equitabilidad (I) y de la riqueza específica (S).

En la fig. 9 están representados los valores obtenidos para el índice de equitabilidad y la riqueza específica. La equitabilidad aparece también con pocas variaciones a lo largo del ciclo anual, siendo el valor medio intermensual (0,89) considerablemente elevado. Los meses que aparecen con un mayor número de especies son abril, septiembre y julio. Durante el período de nidificación (mayo, junio y julio) hay una media de 17,6 especies en el encinar, cifra superior a la que encontramos en el período invernal (diciembre, enero y febrero).

Como consecuencia de los valores obtenidos para el índice de equitabilidad, la dominancia es demasiado baja para el número de especies que componen

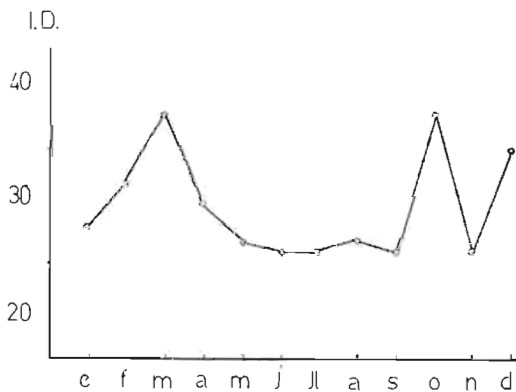


Fig. 10. Evolución mensual de la dominancia (ID).

esta comunidad. En la Fig. 10 se aprecia cómo los valores calculados para el período invernal (31,6) son superiores a los encontrados para la comunidad nidificante (26,3).

Los índices de dominancia y de diversidad se correlacionan negativamente ($r=-0,87$, $n=12$, $p<0,001$), tal y como se deduce de la observación de las Fig. 8 y 10.

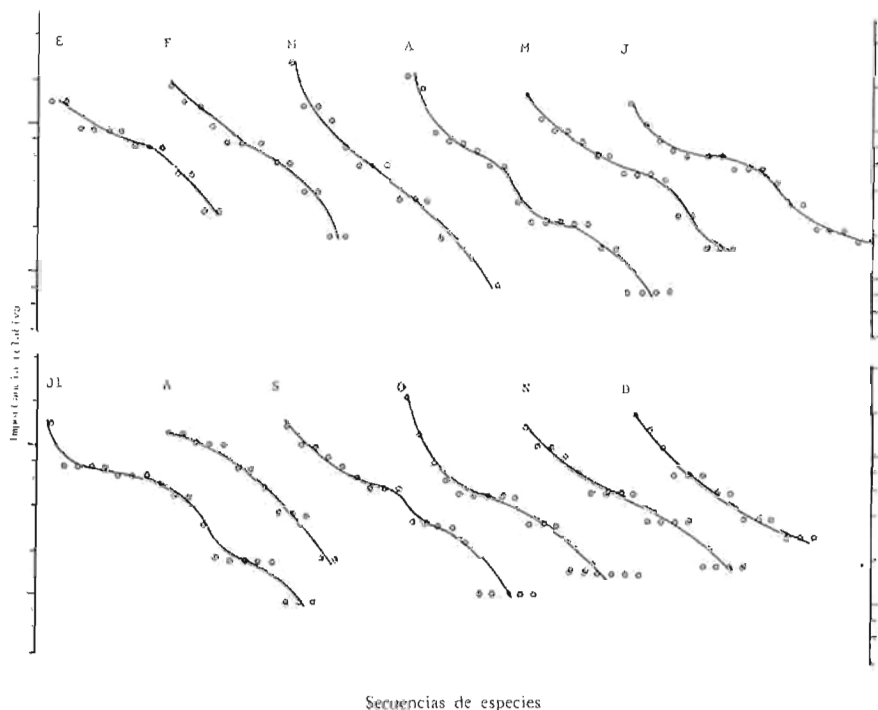


Fig. 11. Curvas mensuales de importancia (en porcentaje). En cada una de las curvas, el punto más alto representa la especie más abundante, y el más bajo la más escasa.

En la Fig. 11 se ha representado en una escala logarítmica las diferentes abundancias relativas de las especies de la comunidad, ordenándolas desde la más abundante a la más escasa. Este tipo de representación ofrece una buena información sobre la forma de estructurarse la comunidad (curvas de importancia, WHITTAKER, 1972; MAY, 1975). En general, el perfil de las 12 curvas mensuales es muy similar a lo largo del año, caracterizándose fundamentalmente por una elevada equitabilidad entre las diferencias específicas cuantitativas, lo

que da lugar a que las pendientes de las curvas sean poco acusadas. Prácticamente en todos los meses hay pocas especies que sean muy abundantes o muy escasas, estructurándose en su mayoría la comunidad a lo largo del año con especies que tienen abundancias intermedias.

DISCUSIÓN

Los valores de la densidad/10 Ha y de la riqueza específica que aparecen en este trabajo son más elevados que los calculados por PERIS *et al.* (1975) para las comunidades de aves que se encuentran en las formaciones vegetales de durilignosa. Esto es lógico si pensamos que los datos de los autores anteriores proceden de comunidades de aves en diferentes etapas de degradación de encinares.

La media intermensual de la tasa de reemplazamiento cualitativo es 0,18, lo que indica que a lo largo del año se producen en la comunidad de aves del encinar unos cambios específicos considerables, que sin embargo parece que no afectan demasiado a la estructura de la comunidad en su dinámica temporal, la cual se mantiene bastante estable.

El presente estudio nos muestra unos porcentajes relativos entre las especies sedentarias y temporales similares a los encontrados en la mitad meridional de la Península por GARCÍA y PURROY (1973) en un matorral termomediterráneo, por HERRERA (1980a) y HERRERA y SORIGUER (1977) en encinares de Sierra Morena, y por nosotros en un robledal situado en el Valle del Genil (ZAMORA y CAMACHO, 1984). Comprobamos que la elevada proporción de las especies sedentarias con respecto de las temporales es una característica común de todos los estudios publicados hasta la fecha sobre comunidades de aves en el sur de la Península Ibérica, con independencia del tipo de hábitat. Las variaciones existentes entre los porcentajes relativos de las especies sedentarias y temporales a lo largo de un gradiente latitudinal europeo han sido estudiados por HERRERA (1978, 1980b), siendo comprobado por nosotros el mismo proceso en un estudio altitudinal realizado en Sierra Nevada (en prep.).

Con respecto a la estructura trófica, el grupo de los polípagos aparece configurado como el más importante de la comunidad. De las 10 especies sedentarias que permanecen a lo largo del año en el encinar, 6 pertenecen al grupo trófico anterior, lo que les permite alimentarse en condiciones ambientales muy diferentes. Hay otras 3 especies sedentarias granívoras, cuya presencia durante

el invierno, junto con los polípagos, está condicionada por la bellota, alimento básico para todos ellos (HERRERA, 1977). *T. troglodytes* es el único insectívoro que permanece en el encinar durante todo el ciclo anual.

Los valores de la diversidad son demasiados elevados en relación con el número de especies que aparecen en la comunidad, siendo la gran equitabilidad existente entre las abundancias de las especies la causante del hecho anterior.

A lo largo del ciclo anual observamos cómo los índices de diversidad, dominancia, equitabilidad y la riqueza específica varían poco temporalmente. En esto interviene sin duda el tipo de vegetación perennifolia que caracteriza al medio estudiado, pues tanto en el estrato arbóreo como en el arbustivo no hay prácticamente ningún elemento que sea caducifolio, lo que contribuye a disminuir la incidencia de la estacionalidad como elemento condicionante en la estructura de esta comunidad de aves forestales (HERRERA, 1980b).

AGRADECIMIENTOS

M.^a Luz Hernández nos acompañó siempre en la labor de campo. Pepe, guarda forestal del ICONA, permitió que hicéramos uso del refugio "la cucaracha" todas las veces que fuera necesario.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo un estudio sobre los cambios estacionales en la comunidad de aves de un encinar en estado de regeneración situado en Sierra Nevada (España). El tipo de muestreo empleado ha sido el método del taxiado (line transect).

A lo largo del año se producen importantes reemplazamiento específicos, que son más elevados en los meses de abril, mayo, agosto, septiembre y octubre.

En la variación cuantitativa aparece un máximo en junio-julio, y dos mínimos en enero y agosto-septiembre.

A lo largo del año las especies sedentarias son tres veces más numerosas que las temporales, correspondiendo el máximo de abundancia de las primeras al mes de marzo.

Con respecto a la estructura trófica, los Passeriformes polípagos son proporcionalmente más importantes que granívoros e insectívoros, especialmente durante otoño e invierno. Los valores de los índices de diversidad, equitabilidad y dominancia muestran pocas variaciones estacionales.

SUMMARY

A study on the seasonal changes in bird community has been carried out in a regeneration stand of holm oaks in Sierra Nevada (Granada) at 1.500-1.800 elevation. Birds were censused along a 2.600 m line transect.

With regard to the quantitative variation a distinct maximum is observed corresponding to June and July, and two minima take place in January and August-September.

As a whole, resident species are three times more abundant than the temporary ones, the former showing the greatest abundance in early March. As far as the trophic structure is concerned, the polyphagous birds are proportionally more abundant than the granivorous and insectivorous, especially during Autumn and Winter.

Diversity, dominancy and equitability show slight seasonal variation.

BIBLIOGRAFÍA

- BLONDEL, J. (1969): *Synecologie des Passereaux résidents et migrateurs dans le midi méditerranéen français*. Cent. Reg. Docum. Pedag. Marseille.
- (1979): *Biogéographie et écologie: synthèse sur l'estructure, le dynamique et l'évolution des peuplements de Vertébrés terrestres*. Masson, Paris.
- , FERRY, C. y B. FROCHOT (1973): Avifaune et végétation: essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41: 63-84.
- EBERHARDT, L. L. (1978): Transect methods for population studies. *J. Wildl. Manage.* 42: 1-31.
- EMLEN, J. (1971): Population densities of birds derived from transect counts. *Auk* 88: 323-342.
- EYBERT, M. C. (1973): Le cycle annuel des oiseaux dans trois stades évolutifs d'une pinède de Bretagne. *Terre et Vie* 27: 507-522.
- FERRY, C. (1960): Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. I: L'avifaune nidificatrice d'un taillis sous-futaie de Querceto-carpinetum scilletosum. *Alauda* 28: 93-123.
- FROCHOT, B. (1971): Evolution saisonnière de l'avifaune dans une futaie de chênes en Bourgogne. *Terre et Vie* 2: 145-182.
- GARCÍA, L. y F. J. PURROY (1973): Evaluaciones de comunidades de aves por el método de la parcela. Resultados obtenidos en el matorral mediterráneo de la Punta del Sabinar, Almería. *Bol. Est. Cent. Ecol.* 2: 41-49.
- GARNICA, R. (1978): Comunidades de aves en los encinares leoneses. *Naturalia Hispanica* 13.
- GEROUDET, P. (1973-74): *Les Passereaux* (3 vol.). Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- HERRERA, C. M. (1977): Ecología alimenticia del petirrojo (*Eritacus rubecula*) durante su invernada en encinares del sur de España. *Doñana Acta Vert.* 4: 35-59.

- (1978): On the Breeding distribution Pattern of European Migrant Birds: Macarthur's theme reexamined. *Auk* 95: 496-509.
 - (1980a): Evolución estacional de las comunidades de Passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola* 25: 143-180.
 - (1980b): Composición y estructura de una comunidad de passeriformes. *Doñana Act. Vert.*, 7-4.
 - y SORIGUER, R. (1977): Composición de las comunidades de Passeriformes en dos biotopos de Sierra Morena Occidental. *Doñana Acta Vert.* 4: 127-138.
- HOGSTAD, O. (1967): Seasonal fluctuation in bird populations within a forest area near Oslo (Southern Norway). *Nytt Mag. Zool.* 15: 81-96.
- JARVINEN, O. (1976): Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. II. Comparasion between two methods. *Ornis Scand.* 7: 43-48.
- y R. A. VAISANEN (1975): Estimating relative densities of breeding birds by the "line transect" methods. *Oikos* 26: 316-322.
 - , — y A. ENEMAR (1978): Efficiency of the "line transect" method in mountain birch forest. *Ornis Fennica* 55: 16-23.
- KARR, J. R. y R. R. ROTH (1971): Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *Amer. Natur.* 105: 423-435.
- MACARTHUR, R. H. (1964): Environmental factors affecting bird species diversity. *Amer. Natur.* 98: 387-397.
- y J. W. MACARTHUR (1961): On bird species diversity *Ecology* 42: 594-598.
 - , H. RECHER y M. CODY (1966): On the relation between habitat selection and species diversity. *Amer. Natur.* 100: 319-322.
- MACNAUGHTON, S. J. y L. L. WOLF (1970): Dominance and the niche in ecological systems. *Science* 167: 131-139.
- MARGALEF, R. (1977): *Ecología*. Omega, Barcelona.
- MAY, R. M. (1975): Patterns of species abundance and diversity. *Ecology and evolution of communities* (Ed. por M. L. Cody y J. M. Diamond), págs. 81-120. Belknap Press, Cambridge.
- PERIS, S., F. SUÁREZ y J. L. TELLERÍA (1975): Estudio ornitológico del sabinar (*J. iburifera*) de Maranchón (Guadalajara). Descripción de la vegetación y aplicación del método de la parcela. *Ardeola* 22: 3-27.
- PIELOU, E. C. (1975): *Ecological diversity*. Wiley. New York.
- PURROY, F. J. (1975a): Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola* 21: 667-697.
- (1975b): Avifauna nidificante e invernante del robledal atlántico de *Quercus sessiliflora*. *Ardeola* 22: 85-95.
 - (1977): Avifauna nidificante en hayedos, quejigales y encinares del Pirineo. *Est. Cent. Ecol.* 11: 93-103
- RIVAS GODAY, S. y S. RIVAS MARTÍNEZ (1971): Vegetación potencial de la provincia de Granada. *Trab. Dep. Bot. y F. Veget.* 4: 3-85.

- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1980): Les étages bioclimatiques de la végétation de l'Espagne. *Conferencia leída en el III Congreso de Optima*. Madrid.
- ROBINETTE, W. L., C. M. LOVELES y D. A. JONES (1974): Field test of strip census methods. *J. Wildl. Manage.* 38: 81-96.
- ROV, N. (1975): Breeding bird community structure and species diversity along ecological gradient in deciduous forest in Western Norway. *Ornis Scand.* 6: 1-14.
- VALLE, F. (1981): Contribución al estudio fitosociológico de las Sierras de Alfaca y Huetor (Granada-España). *Anal. Jard. Bot.* 37: 725-736.
- WHITTAKER, R. H. (1972): Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.
- ZAMORA, R. e I. CAMACHO (1984): Evolución estacional de la comunidad de aves en un robleal de Sierra Nevada. *Doñana, Act. Vert.* (en prensa).

(Recibido 21, jun. 1982)

Las comunidades de aves invernantes en cuatro medios diferentes de la provincia de Córdoba

FRANCISCO SUÁREZ* y JOAQUÍN MUÑOZ-COBO**

**Cátedra de Vertebrados. Fac. de Ciencias Biológicas. Univ. Complutense, Madrid. España*

***Dpto. de Zoología. Colegio Universitario del Santo Reino. Jaén. España.*

INTRODUCCIÓN

La importancia del mediterráneo en el sistema migratorio del paleártico occidental ha sido resaltada por numerosos autores (p.e. MOREAU, 1956; BERNIS, 1963; BLONDEL, 1969), pero sólo recientemente se ha comenzado a evaluar la importancia cuantitativa de los invernantes en estos ecosistemas y sus relaciones con las comunidades residentes. En la España mediterránea, los estudios de HERRERA (1978, 1980), HERRERA y SORIGUER (1977), MUÑOZ-COBO y PURROY (1979), LUIS y PURROY (1981), GONZÁLEZ (1975), SANTOS y SUÁREZ (1982) y SANTOS *et al.* (1982) reflejan este creciente interés, pero la diversidad de las condiciones bioclimáticas y botánicas existentes en Iberia hace que las características de las comunidades estudiadas sean relativamente poco extrapolables al conjunto biogeográfico.

La llegada de los migrantes transaharianos plantea numerosos problemas ecológicos de considerable interés. HERRERA (1978) ha analizado algunos, entre ellos las relaciones existentes entre las comunidades residentes e invernantes en dos encinares de la provincia de Huelva. La existencia en el mediterráneo de una relación hombre-naturaleza que ha modelado desde hace largo tiempo unos ecosistemas de carácter más o menos estable (como por ejemplo las dehesas) per-

mite comprobar si las conclusiones obtenidas en estos dos medios relativamente poco alterados pueden ser extendidas a medios más afectados. En el presente trabajo se aborda este tema, aportando unos datos sobre las características de las comunidades aviares invernales en varios medios de la provincia de Córdoba, incidiendo en la situación biogeográfica y ecológica de estas comunidades en la Península.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha centrado en la provincia de Córdoba (fig. 1). Los medios estudiados y sus principales características fisiográficas y botánicas son las siguientes (ver también el Cuadro 1):

1. Olivares: Se trata de olivares bien desarrollados, la mayoría de los cuales pueden incluirse en el cuarto estado definido por MUÑOZ-COBO y PURROY (*loc. cit.*), aunque algunos rodales pertenecen al tipo tres. El suelo se encontraba arado y la aceituna todavía en los árboles.

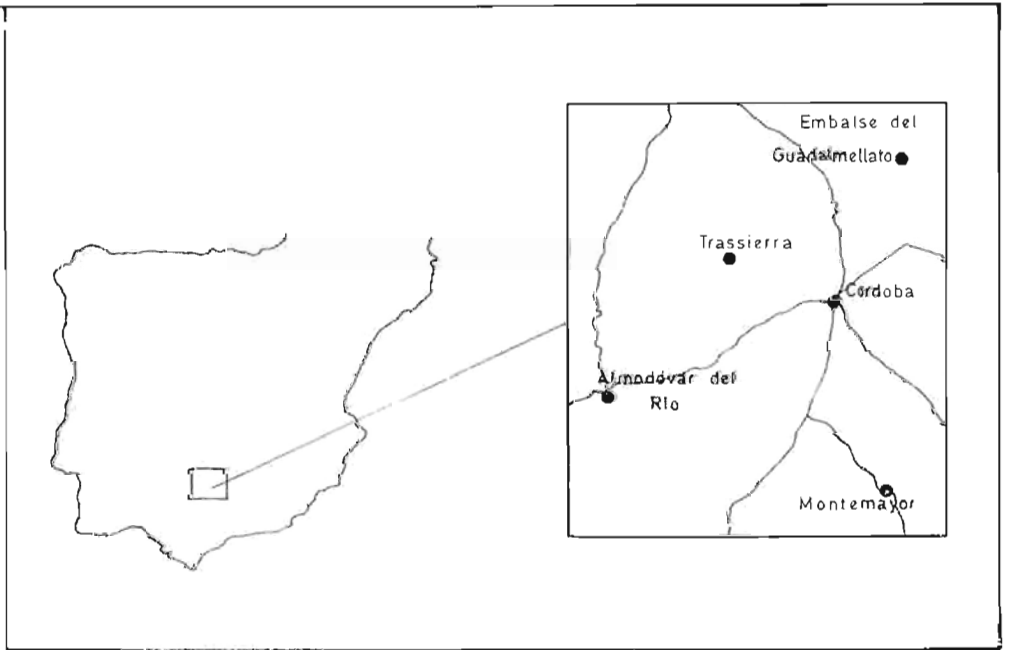


Fig. 1. Localización de las comunidades estudiadas.

2. Acebuchares: Localizados en la vertiente sur de Sierra Morena. Esta formación arbórea se caracteriza por la dominancia casi absoluta de acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*) con pies más o menos dispersos de encina (*Quercus rotundifolia*). Presenta un sotobosque de desarrollo variable según su grado de explotación, formado principalmente por *Cistus* spp., *Rhamnus oleoides*, *Genista baetica*, etc.

3. Dehesas de encina: Situadas principalmente en el término de Almodóvar del Río, presentan la típica estructura biestrata, con un estrato arbóreo formado por encinas (*Q. rotundifolia*) y pies de acebuche (*O. europaea* var. *sylvestris*) dispersos y otro herbáceo compuesto por un pastizal vivaz dominado por *Poa bulbosa*.

4. Encinar mixto: Se trata de un bosque mixto, constituido principalmente por encinas (*Q. rotundifolia*) y alcornoques (*Q. suber*), aunque, con motivo de las repoblaciones efectuadas, estos bosques naturales suelen estar salpicados de pies de pinos (*Pinus pinea*, *P. pinaster*). El matorral es muy espeso y diverso, compuesto principalmente por *Cistus* sp., *Arbutus unedo*, *Phyllirea angustifolia*, *Daphne gnidium*, *Pistacia lentiscus*, etc.

Una descripción más detallada de la mayoría de estas formaciones puede encontrarse en ICONA (1976) y RIVAS GODAY y RIVAS MARTÍNEZ (1971).

Cuadro 1

Principales características fisiográficas y de vegetación de las comunidades estudiadas.

Medio	Localidades estudiadas	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m.)	Temperatura media anual	Pluviosidad media anual	Altura vegetación arbórea	Diversidad (Bv) estructura vegetal	Principales plantas en fruto
Olivar	Montalbán Fernán Núñez	37°41'	4°43'	300	15,2	591	6	4,34	<i>Olea europaea</i>
Acebuchar	Alcolea Pno. del Guadalmellato	38°00'	4°38'	300	17,8	743	6	5,45	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Dehesa de encina	Almodóvar del Río	37°51'	5°00'	200	17,9	674	10	4,48	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
Encinar mixto	Sta. M. ^a de la Trassierra	37°55'	4°55'	400	17,8	743	10	6,43	<i>Pistacea lentiscus</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Myrtus communis</i>

La estructura de la vegetación se estimó mediante la altura de los árboles, apreciada visualmente, y la cobertura de la vegetación, medida en siete estratos diferentes (0-25 cm, 25-50 cm, 50-100 cm, 1-2 m, 2-4 m, 4-8 m y 8-16 m (mediante la metodología propuesta por PRODON (1976). Este método se basa en comparar y asignar la cobertura vegetal a unos esquemas previamente tipificados, siendo su margen de error aproximado 10% (PRODON y LEBRETON, 1981). Las medidas se realizaron en unas par-

celas previamente seleccionadas como representativas de la vegetación recorrida durante cada taxiado de 20 minutos (ver método de censo). El número de parcelas considerado es el siguiente: Olivar, 11; Dehesa y encinar mixto, 15; Acebuchar, 16. A partir de estos datos se calculó la diversidad mediante el inverso del Índice de SIMPSON (1949). También se inventariaron las especies que, en el momento del estudio, poseían fruto (Cuadro 1) y se anotó el estado de maduración de estos.

El clima de estos cuatro medios puede encuadrarse en lo que EMBERGUER (1954) ha denominado un clima mediterráneo semiárido, con un patrón de pluviosidad WPAS (NAHAL, 1981).

Los muestreos se realizaron a lo largo del mes de diciembre, utilizando el método del taxiado, aplicado en unidades de 20 minutos, diferenciando los contactos obtenidos dentro de la banda principal, de 25 m a ambos lados del observador, de los registrados sin banda (JARVINEN y VAISANEN, 1977a; TELLERÍA *et al.*, 1982). Los primeros se utilizaron para calcular aquellos índices que implican una probabilidad de detección interespecífica similar (densidad, diversidad, biomasa). Los segundos para calcular las curvas acumuladas de riqueza.

La estructura de la comunidad se estimó mediante los siguientes parámetros:

- Densidad: número de contactos/10 has.
- Biomasa: número de gramos/10 has. Los pesos utilizados son los citados por BLONDEL (1969) y JARVINEN y VAISANEN (1977b).
- Tasa de Existencia Metabólica (EMR): Expresada en $\text{gr/día} \times 10$ has, para su cálculo se han empleado las fórmulas propuestas por KENDEIGH *et al.* (1977):

$$\text{EMR} = 4,437 \times W^{0,5224} \text{ (Passeriformes)}$$

$$\text{EMR} = 4,235 \times W^{0,5316} \text{ (no Passeriformes),}$$

en las que W es el peso expresado en gramos.

- Riqueza: Con el fin de controlar el tamaño de la muestra de cada comunidad y definir su variación espacial se utilizó el espectro acumulado de riqueza, calculado en base a la media de los valores obtenidos tras ordenar los inventarios según diez series de números al azar.
- Diversidad: Al igual que en el parámetro anterior se utilizó su espectro, calculado en base a la fórmula propuesta por Shannon-Weaver (ver p.e. MARGALEF, 1974):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i,$$

en que p_i es la proporción de individuos de la especie i respecto al total.

La semejanza cualitativa entre inventarios se midió a través del Índice de Jaccard, que se expresa tal que:

$$S = \frac{C}{A + B - C}$$

donde C es el número de especies comunes a ambos inventarios y A y B el número total de especies existentes en cada inventario.

La similitud cuantitativa se estimó mediante el Índice de Similitud de Porcentajes (WHITTAKER, 1952):

$$PS = \sum \min (P_{xi}, P_{yi})$$

El valor de estos dos índices oscila entre 0 (mínimo) y 1 (máximo).

Cuadro 2

Resultados obtenidos en los taxiaos. Los obtenidos dentro de banda figuran como número de contactos /10 has. Los totales como número de contactos por Km de recorrido. DB=dentro de banda. TOT=total.

	OLIVAR		ACEBUCHAR		DEHESA		ENCINAR MIXTO	
	DB	TOT	DB	TOT	DB	TOT	DB	TOT
<i>Buteo buteo</i>	-	0,2	-	0,3	-	-	-	-
<i>Scolopax rusticola</i>	-	-	-	0,2	-	-	0,3	0,2
<i>Alectoris rufa</i>	2,2	1,4	2,4	5,9	-	0,1	2,1	1,0
<i>Columba palombus</i>	-	-	0,3	2,4	-	2,4	2,4	1,7
<i>Upupa epops</i>	-	-	-	-	-	0,2	-	-
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	1,9	0,3	2,9	-	2,1
<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,7
<i>Lullula arborea</i>	-	-	2,4	2,6	-	2,2	-	-
<i>Galerida cristata</i>	1,4	0,7	-	-	-	-	-	-
<i>Galerida theklae</i>	-	-	-	-	-	0,3	-	-
<i>Regulus regulus</i>	-	-	0,3	0,2	0,8	0,4	-	-
<i>Regulus ignicapillus</i>	-	-	0,3	0,5	1,1	1,5	3,3	1,6
<i>Phylloscopus collybita</i>	1,4	0,7	0,3	0,5	-	2,0	2,1	4,2
<i>Sylvia atricapilla</i>	12,3	6,2	6,2	6,9	6,2	7,7	1,0	0,9
<i>Sylvia melanocephala</i>	1,1	0,5	5,5	9,5	1,1	3,2	1,7	3,3
<i>Sylvia undata</i>	-	-	1,7	1,0	0,3	0,1	-	0,3
<i>Erithacus rubecula</i>	-	0,5	6,9	10,0	1,1	2,0	2,8	5,5
<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	0,3	0,2	-	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	0,3	0,3	-	0,2
<i>Turdus philomelos</i>	4,3	2,2	4,1	8,3	5,3	10,7	0,3	1,2
<i>Turdus iliacus</i>	1,1	0,5	0,3	0,9	2,0	2,2	-	0,3
<i>Turdus merula</i>	-	-	0,3	1,9	-	1,0	0,7	5,5
<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	-	-	-	-	-	0,7	0,5
<i>Prunella modularis</i>	-	-	0,3	1,7	-	-	2,4	3,8
<i>Motacilla alba</i>	1,4	0,7	-	-	0,8	1,3	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	-	-	-	-	-	0,1	-	-
<i>Certhia brachyactyla</i>	1,8	0,9	0,3	0,7	1,7	3,5	1,7	2,4
<i>Sitta europaea</i>	-	-	-	-	0,3	1,1	0,7	2,6
<i>Parus caeruleus</i>	-	-	0,7	3,1	7,9	10,4	5,9	7,6
<i>Parus major</i>	1,4	0,7	0,7	1,2	2,5	2,2	2,4	5,2
<i>Parus cristatus</i>	-	-	-	-	-	0,6	3,1	5,4
<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	5,2	5,5	7,3	7,9	12,1	10,2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	-	-	0,9	2,2	2,2	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	0,4	0,2	2,8	6,4	1,7	2,2	0,7	2,1
<i>Carduelis carduelis</i>	0,7	0,4	-	1,4	0,6	1,1	-	1,0
<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	0,5	-	0,7	0,7	2,3
<i>Acanthis cannabina</i>	0,4	0,2	-	0,7	1,1	2,2	-	0,3
<i>Serinus serinus</i>	1,1	0,3	-	0,2	1,4	1,3	-	0,3
<i>Fringilla coelebs</i>	1,8	0,9	3,8	12,9	14,0	26,5	3,1	16,1
<i>Passer domesticus</i>	0,4	0,2	-	-	-	0,3	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	1,0	-	2,2	-	0,3
<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	0,2	-	1,1	-	-
<i>Corvus corax</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,3
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-	0,1	-	-
<i>Pica pica</i>	-	-	0,3	4,6	-	-	-	-
<i>Cyanopica cyaneus</i>	-	-	1,0	7,6	0,3	3,8	-	0,2
<i>Varrulus glandarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,0
<i>Regulus spp.</i>	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Indeterminados	0,4	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1	-	-
TOTAL	34,4	85,5	47,1	102,1	60,7	111,1	50,3	90,7
nº de contactos	95	472	137	593	216	791	145	523
Kilometros recorridos	5,5		5,8		7,1		5,8	

RESULTADOS

Composición específica

En el cuadro 2 se exponen los resultados obtenidos en los distintos medios. Se trata de comunidades que, en general, presentan características relativamente diferentes entre sí. En los olivares, la dominancia la ejercen abrumadoramente las currucas (principalmente *S. atricapilla*) y los zorzales (*Turdus philomelos*, *T. iliacus*), que suponen el 55% de los contactos obtenidos. Los fringílidos y los páridos, representados estos últimos por una única especie, el carbonero común (*Parus major*), poseen menor importancia en la comunidad (Cuadro 3), mientras que el resto de los grupos sólo supone el 17%.

La ornitocenosis de los acebuchares resulta parecida a la de los olivares, aunque el incremento de la complejidad estructural del medio permite la colonización de una serie de especies más o menos insectívoras ligadas al matorral (*Sylvia undata*, *Prunella modularis*, *Erethacus rubecula*). La importancia de las currucas disminuye algo, así como la de los zorzales, aumentando, tanto la categoría de los pequeños túrdidos y prunélidos, como la de los páridos y especies afines, grupo que experimenta un considerable enriquecimiento en su composición específica, con la presencia de *Regulus regulus*, *R. ignicapillus*, *A. caudatus*, *Parus caeruleus* y *P. major*.

Cuadro 3

Importancia de los distintos grupos faunísticos en las comunidades reproductoras e invernales.

	Olivar	Acebuchar	Dehesa de encina	Encinar mixto
Aláuidos	4,1	5,1	—	—
Páridos y especies afines	13,5	16,7	35,8	61,8
Sílvidos	39,1	28,6	12,6	5,4
Insectívoros de matorral (<i>Erethacus</i> , <i>Phoenicurus</i> , <i>Prunella</i> <i>Troglodytes</i>)	—	16,0	1,8	11,7
Zorzales y mirlos (<i>Turdus</i> spp.)	15,9	10,0	12,6	2,0
Fringílidos y Plocéidos	14,1	14,0	34,8	8,9
Motacílidos	4,1	—	1,3	—
Otros	9,2	9,5	1,1	10,2

La comunidad de dehesa refleja sin duda los tipos de alimentos más frecuentes en este medio. Dominan los fringílidos (Cuadro 3), que alcanzan aquí una gran densidad y diversidad, ligada seguramente a la presencia de semillas en el estrato herbáceo y también de acebuchinos. Las curruacas, y zorzales y mirlos, que dependen prioritariamente de los dispersos acebuches para su alimentación, también alcanzan una relativa importancia.

Finalmente, el encinar mixto muestra una composición faunística típica de un medio forestal bien desarrollado, en donde dominan las especies relacionadas con el estrato arbóreo (páridos y especies afines) y los insectívoros de matorral (*P. modularis*, *E. rubecula*, *Troglodytes troglodytes*), alcanzando estos dos grupos el 73,5% de los contactos de esta comunidad.

Los valores de semejanza cualitativa y cuantitativa entre comunidades se muestran en el Cuadro 4, así como un dendrograma calculado mediante el algoritmo UPGMA (SOKAL y MICHENER, 1956, fig. 2).

Cuadro 4

Valores de semejanza cualitativa (a la izquierda de la diagonal de valores unitarios) y cuantitativa (a la derecha) entre las distintas comunidades.

	Olivar	Acebuchar	Dehesa de encina	Encinar mixto
Olivar	1,00	0,40	0,43	0,28
Acebuchar	0,42	1,00	0,51	0,41
Dehesa de encina	0,40	0,65	1,00	0,47
Encinar mixto	0,38	0,65	0,63	1,00

Tanto cualitativa como cuantitativamente, los olivares se segregan claramente del resto de las comunidades, agrupándose estas últimas con valores de similitud semejantes entre todas ellas. En general, se aprecia que la semejanza cualitativa es superior a la cuantitativa.

La situación faunística de estas comunidades dentro del contexto de las otras ornitocenosis ibéricas estudiadas se ha examinado un análisis factorial de correspondencias (CORDIER, 1965; BENZECRI, 1973). El aplicar este tipo de análisis a datos bibliográficos conlleva dos problemas fundamentales, (i) el distinto tamaño de muestra de los estudios, que condiciona la presencia de muchas especies que están en baja densidad y (ii) las diferentes metodologías de censo utilizadas, que influyen poderosamente en las densidades específicas obtenidas.

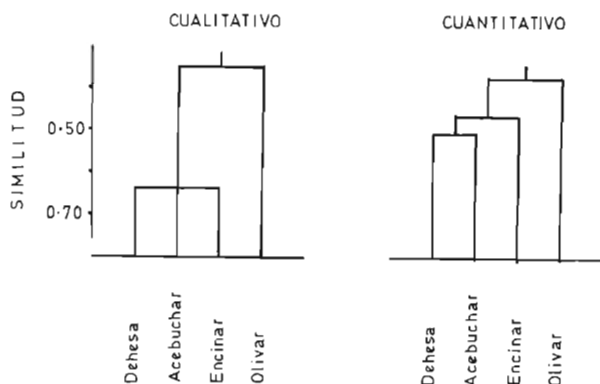


Fig. 2. Dendrogramas de similitud cualitativa y cuantitativa entre las cuatro comunidades estudiadas.

El primer problema se ha intentado soslayar considerando sólo las especies más abundantes en la comunidad, para lo cual se han eliminado aquellas que representan menos del 1% del total de los contactos. El segundo, estandarizando la densidad específica en valores porcentuales de la densidad conjunta de la comunidad. Esto ha llevado a eliminar todos aquellos estudios en que la metodología de censo no implique una posibilidad de detección interspecífica similar (por ejemplo E.F.P., Taxiado sin banda, etc., ver la revisión de TELLERÍA, 1977), ya que este problema puede afectar en una medida desconocida la selección e importancia de las distintas especies.

El resultado de este análisis puede apreciarse en la fig. 3. El porcentaje de inercia absorbida por los tres primeros ejes es de 14,5, 13,9 y 10,2% respectivamente, valores que pueden considerarse normales si se tiene en cuenta la heterogeneidad de los datos incluidos en la matriz.

La clara ordenación que se produce por grandes unidades de vegetación es hasta cierto punto sorprendente, ya que las condiciones bioclimáticas y estructurales internas de cada unidad son bastante distintas. De acuerdo con la terminología de RUBEL (1930), y asignando los olivares y acebuchares al tipo Durisilvae, se pueden diferenciar, de acuerdo con el gradiente del eje I, los siguientes grupos:

(i) Comunidades de Durisilvae, que a su vez se pueden dividir en dos subgrupos, a) las comunidades de olivar, donde se incluyen regiones climáticamente tan diferentes como el Valle del Ebro, Castilla y Andalucía y b) las or-

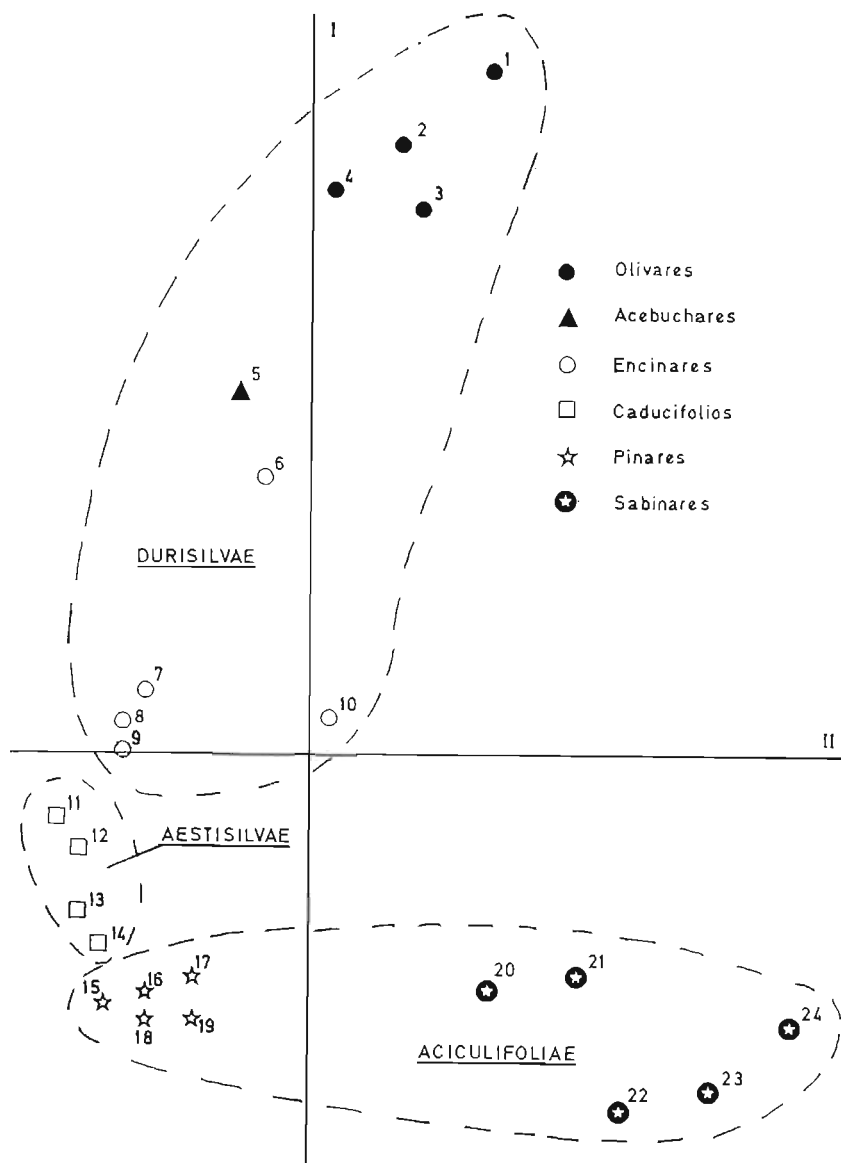


Fig. 3. Representación de las comunidades invernales de bosque ibéricas en el plano formado por los ejes I y II del análisis de correspondencias. 1, 2 y 3: Olivares de Castilla, Jaén y Valle el Ebro (MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980); 4, 5, 6 y 7: Olivares, acebuchares, dehesa de encinas y encinar mixto de Córdoba (presente estudio); 8 y 9: Encinares de Huelva (HERRERA, 1980); 10: Encinares de León (GARNICA, 1978); 11: Rebollares de Palencia (SUÁREZ y SANTOS, en prep.); 12: Robledales albares (PURROY, 1977); 13: Hayedos del País Vasco (TELLERÍA, 1982); 14: Bosque mixto (PURROY, 1975); 15: Pinar silvestre de Palencia (SANTOS y SUÁREZ, 1982); 16: Pinar de Monterrey del País Vasco (TELLERÍA, 1982); 17 y 18: Pinar negral y mixto de pino negral y rodeno en Teruel (GONZÁLEZ, 1975); 19: Pino silvestre de León (ÁLVAREZ, 1982); 20, 21, 22, 23 y 24: Sabinares de Soria, Burgos, Maranchón, Teruel y Torremocha del Pinar (SANTOS *et al.* 1982).

nitocenosis de bosques esclerófilos, donde se sitúan los encinares estudiados por HERRERA (1980) en Huelva y GARNICA (1978) en León.

Las comunidades estudiadas por nosotros se sitúan como es de esperar en este gran grupo, en el extremo superior las del olivar, y en el otro extremo las del encinar mixto. En posición intermedia se localizan las de acebuchar, más cercana a los olivares, y las de dehesa, con mayor tendencia hacia el resto de los encinares, aunque, sin duda por la presencia de los pies de acebuche ya citados, se desplaza hacia las comunidades de olivar.

(ii) Comunidades de *Aestivsilvae*, donde se incluyen las comunidades de bosques rales como los hayedos del País Vasco (TELLERÍA, 1982), los robledales albares pirenaicos (PURROY, 1977) y los rebollares palentinos (SUÁREZ y SANTOS, en prep.). El bosque mixto de quejigo, estudiado por PURROY (1975), ocupa una posición intermedia entre este grupo y el siguiente.

(iii) Comunidades de *Aciculifoliae*, donde se diferencian claramente dos grupos, los sabinares, cuya peculiaridad dentro de este gran grupo ha sido puesta en relieve por SANTOS *et al.* (1982), y los pinares, con representación de comunidades tan diversas como las de los pinares de repoblación palentinos (SANTOS y SUÁREZ, 1982), los pinares leoneses de Lillo (ALVAREZ, 1982), los de *Pinus radiata* de Vizcaya (TELLERÍA, 1982) y los de *P. nigra* y *P. pinaster* de Teruel (GONZÁLEZ, 1975).

Respecto al número de migrantes presaharianos, considerando por tales los señalados con un asterisco en el Cuadro 1, se aprecia una disminución desde el olivar (60,3%) al encinar mixto (20,5%), pasando por el acebuchar (39,3%) y la dehesa (25,5). Este hecho se relaciona seguramente con la posibilidad de explotar el recurso trófico de los frutos durante la época invernal. Como se aprecia en el Cuadro 1, en el período de estudio, y posiblemente debido a la acentuada sequía del otoño-invierno de 1981-82, existían muy pocas especies vegetales con frutos abundantes y maduros. Tan sólo los olivares alcanzaban una cantidad apreciable, ya que parte de los acebuches carecían de fruto, y la mayoría de las especies arbustivas con baya o drupa (ver HERRERA, 1981a, 1981b) no lo presentaban o estaba muy poco desarrollado. Nos encontramos que el olivar, el medio con mayor cantidad de frutos, y de elevado contenido energético (ver HERRERA, 1981a), es el que sostiene mayor proporción de presaharianos. El acebuchar y la dehesa también poseen una relativa cantidad de frutos e, igualmente, de alto valor alimenticio, por lo que su proporción de migrantes es bastante elevada, aunque menor que en los olivares. Finalmente, el encinar mixto

muestra pocas especies en fruto, y además, de menor valor energético, por lo que es de esperar una menor proporción de migrantes presaharianos.

Estructura de la comunidad

En la figura 4 se pueden observar los espectros de riqueza y diversidad. La comunidad de olivar es aquella que presenta mayor riqueza y diversidad media por censo, aunque la homogeneidad de este medio hace que, a la hora de añadir sucesivos censos, los valores de riqueza y diversidad se estabilicen relativamente pronto, presentando en su conjunto valores bastante inferiores a los del resto de las comunidades.

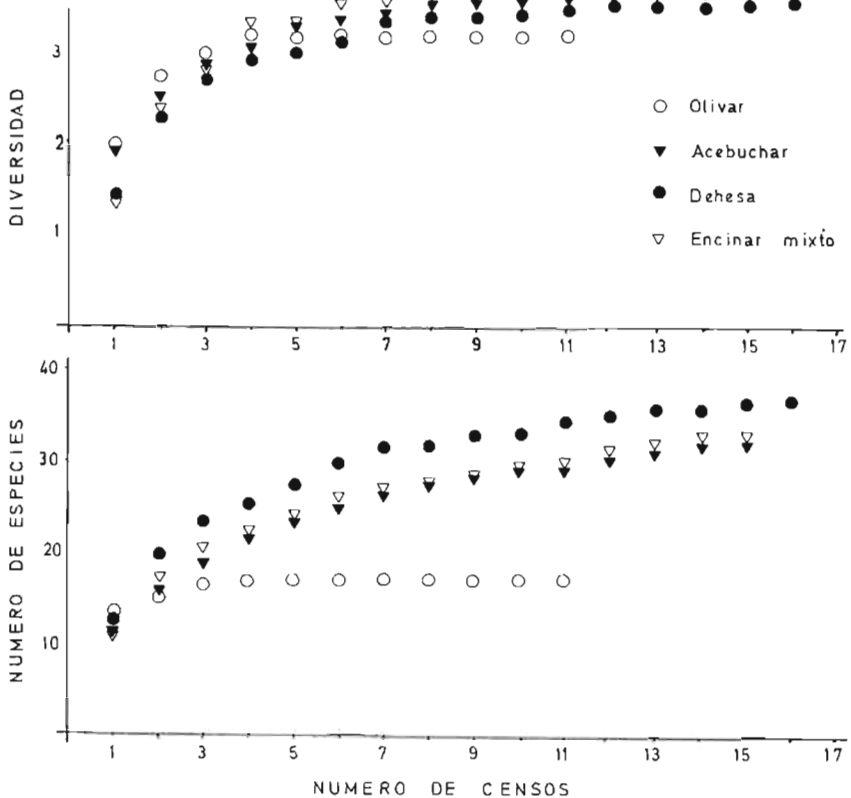


Fig. 4. Espectros de riqueza y diversidad de las cuatro comunidades estudiadas.

El comportamiento de las otras ornitocenosis es bastante parecido entre sí. La comunidad de dehesa resulta ser la más rica en especies, pero no en diversidad, donde la comunidad de encinar mixto se estabiliza a un nivel más elevado. La explicación a este fenómeno puede estar ligada a la gran variedad de recursos tróficos que muestran las dehesas de encina con acebuches, que permiten la presencia invernal de un amplio espectro de especies, desde aquellas que se alimentan de las gramíneas del suelo, a las que lo hacen de frutos de acebuche y las que encuentran su alimento en el estrato arbóreo. Sin embargo, se trata en muchos casos de especies nomádicas (Túrdidos, Fringílidos) que alcanzan momentáneamente altos valores de dominancia que ocasionan una disminución de la diversidad a través de la equitabilidad.

Los encinares mixtos muestran una comunidad más equilibrada, lo que provoca altos valores de diversidad. Finalmente, la ornitocenosis del acebuchar presenta un comportamiento similar a la del encinar mixto, aunque los valores alcanzados son algo menores.

En general, y tal como es de esperar (MACARTHUR y MACARTHUR, 1961; RECHER, 1969; BLONDEL, 1973), se observa una correlación entre los valores de la diversidad estructural de la vegetación (Bv) y la diversidad alcanzada por las comunidades de aves (H').

Cuadro 5

Valores de los distintos parámetros considerados para definir la estructura de las comunidades.

	Hectáreas censadas	Densidad (contac./10 has.)	Biomasa (gramos/10 has.)	EMR	Riqueza específica	Diversidad (H')
Olivar	27,7	34,4	211,3	104,6	17	3,24
Acebuchar	29,1	47,1	237,0	127,0	32	3,79
Dehesa de encina	35,6	60,7	149,9	127,3	37	3,67
Encinar mixto	28,8	50,3	276,0	127,7	33	3,82

Los valores del resto de los parámetros utilizados se exponen en el Cuadro 5. La densidad muestra un valor máximo de la comunidad de dehesa y medio en el encinar mixto y el acebuchar, ocupando el olivar claramente el úl-

timo puesto. Este orden se modifica al considerar la biomasa, ya que esta decrece del encinar mixto al acebuchar, al olivar y por último, a la dehesa. Sin embargo, la tasa de existencia metabólica presenta un espectro de valores parecido al de la densidad, con valores muy parecidos en el encinar mixto, el acebuchar y la dehesa, disminuyendo fuertemente en el olivar. Este fenómeno se produce porque las especies presentes en el olivar son de bastante mayor tamaño que las del resto; si analizamos la relación biomasa total/densidad, la comunidad de olivar muestra un valor muy superior al del resto de las comunidades, al revés que la comunidad de dehesa, de valor muy bajo (7, 6 y 2,5 respectivamente). El encinar mixto y el acebuchar tienen valores intermedios y parecidos (5,5 y 5,0).

Cuadro 6

Valores de densidad de las comunidades invernales ibéricas estudiadas hasta la fecha. En el caso de existir más de un estudio de las ornitocenosis de los medios considerados, los valores expuestos son el promedio de los de las distintas comunidades. n=número de estudios.

Medio	n	Autor	Densidad	Diversidad (H')
Encinares (<i>Q. rotundifolia</i>)	2	HERRERA (1980)	36,1	2,44
Olivares (<i>O. europea</i>)	3	MUÑOZ COBO y PURROY (1979)	148,6	3,11
Sabinars (<i>J. thurifera</i>)	5	SANTOS <i>et al.</i> (1982)	18,0	3,02
Pinar negral y mixto con rodano (<i>P. nigra</i> , <i>P. pinaster</i>)	2	GONZÁLEZ (1975)	14,8	2,29
Pinar de Monterrey (<i>P. radiata</i>)	1	TELLERÍA (1982)	32,9	2,73
Pinar silvestre (<i>P. sylvestris</i>)	1	SANTOS y SUÁREZ (1982)	8,8	1,80
Bosque mixto de frondosas y coníferas (<i>Q. pubescens</i> , <i>P. sylvestris</i> , <i>F. sylvatica</i>)	1	PURROY (1975)	59,1	3,87
Robledal albar (<i>Q. sessiliflora</i>)	1	PURROY (1977)	59,3	3,87
Rebollar (<i>Q. pyrenaica</i>)	1	SANTOS y SUÁREZ (en prep.)	10,3	2,75
Hayedo (<i>F. sylvatica</i>)	1	TELLERÍA (1982)	25,8	3,58

Con respecto a otras comunidades invernales de medios forestales ibéricos, los valores obtenidos son relativamente altos (Cuadro 6). Destaca el bajo valor de densidad registrado en los olivares, quizás provocado por la sequía anteriormente comentada. Las cifras de densidad y diversidad obtenidas en las

otras tres comunidades son comparables a las de medios con un desarrollo arbóreo bastante superior (robledales albares pirenaicos, PURROY, 1977; bosques mixtos de quejigo, PURROY, 1975) y algo superiores a las obtenidas por HERRERA (1980) en los encinares de Huelva y a las de los sabinars (SANTOS *et al.*, 1982), rebollares (SUÁREZ y SANTOS, en prep.), hayedos (TELLERÍA, 1982) y pinares (GONZÁLEZ, 1975; TELLERÍA, 1982).

DISCUSIÓN

HERRERA (1980) ha resaltado que las comunidades de aves de los encinares de Huelva son una versión empobrecida y estrechamente relacionada con las ornitocenosis de los robledales eurosiberianos. El resultado del análisis faunístico de las comunidades de aves de los medios forestales ibéricos confirma en parte esta conclusión, ya que, aunque se ordena dentro del conjunto de las comunidades de bosques esclerófilos, su posición dentro de este grupo se sitúa en la cercanía de las comunidades de caducifólios.

Las comunidades estudiadas por nosotros presentan una tendencia doble, ya que si bien es cierto que la comunidad de encinar mixto se sitúa próxima a las de Herrera y, por tanto, a las de los bosques caducifólios, el resto se desplaza claramente hacia las del olivar, con las ornitocenosis de los acebuchares y dehesas en posiciones intermedias, acordes con la proporción de acebuches existentes en estos medios. Esta ordenación está, en general, en consonancia con la proporción de migrantes presaharianos existentes en estos cuatro medios.

Desde un punto de vista trófico, si clasificamos estos migrantes en dos grandes grupos, preferentemente frugívoros (*Turdus* spp., *S. atricapilla*) y con tendencia insectívora (*Regulus* spp., *P. collybita*, *E. rubecula*, *P. ocburos*, *P. modularis*, *M. alba*), se observa un gradiente en la proporción de frugívoros, que en este caso concreto parece estar relacionado inversamente con la complejidad de la estructura de la vegetación. Este gradiente varía desde una elevada dominancia de los frugívoros en los olivares y en las comunidades de dehesa (86,4 y 78,1%, respectivamente), a un estado intermedio en los acebuchares (56,1%) y una dominancia clara de los insectívoros (83,9%) en las comunidades de encinar mixto.

Estos hechos, y la relación existente entre la proporción de migrantes presaharianos en la comunidad y la cantidad y calidad de los frutos, abogan hacia un modelo en que la constancia de las comunidades estudiadas se vería influen-

ciada por dos factores principales, (i) la existencia de una fuente alimenticia que no es absorbida por las especies residente y (ii) la estructura de la vegetación.

La importancia de los recursos tróficos en la época invernal ha sido destacada por bastantes autores (ver p.e. NEWTON, 1979). Algunos de ellos (LACK 1954; FRETWEEL, 1972) han sugerido incluso que la regulación de las poblaciones aviáreas tiene lugar durante este período, a través de la disponibilidad alimenticia. Parece lógico pensar que una fuente alimenticia de fácil acceso y gran contenido energético, que no es absorbida por las poblaciones residentes, provoque desplazamientos más o menos regulares de poblaciones alóctonas que aprovechan este excelente recurso trófico para pasar la época invernal e, incluso posiblemente, engordar y acumular grasa.

Respecto al segundo factor, la estructura de la vegetación, en las comunidades estudiadas se aprecia una relación positiva entre la complejidad de la estructura (Bv) y la diversidad de las comunidades aviáreas (H'), y negativa con el porcentaje de migrantes presaharianos. No resulta extraño, y así lo han resaltado varios autores (CORDONNIER, 1971, 1975; KRICHER, 1975; SANTOS y SUÁREZ, 1982), que la complejidad de la estructura vegetal ejerza una acción reguladora sobre el clima, creando microclimas más favorables que permiten la existencia de un cierto nivel de recursos tróficos, incluso en las épocas más adversas. Este fenómeno conlleva la presencia de comunidades más ricas y estables a lo largo del ciclo anual, con una mayor proporción de avifauna residente, hecho que en la parte meridional de la Península ha sido puesto en evidencia por HERRERA y SORIGUER (1977).

Parece por tanto que el olivar, el acebuchar y la dehesa, medios todos ellos sometidos secularmente a una cierta explotación humana (ver LE HOUROU, 1981), en los que se produce cíclicamente un considerable incremento temporal en la disponibilidad trófica, no presentan una constancia en las ornitocenosis semejante a la expuesta por HERRERA (1980) y HERRERA y SORIGUER (1977) para medios poco alterados. De hecho, se produce una invasión relativamente regular de migrantes presaharianos (*S. atricapilla*, *Turdus* spp., ver SANTOS, 1980 para este último género) que modifica considerablemente la estructura de la comunidad. Esto obliga a contemplar estas comunidades como un sistema más abierto, condicionado, no sólo por los factores que regulan las poblaciones residentes, sino también por una amplia gama de situaciones externas, que determinan el número y composición de los migrantes presaharianos que efectúan su invernada en estos medios.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera visto la luz sin la ayuda de varias personas. Prudencio Perera impulsó nuestra participación en el estudio. Begoña Peco puso a punto y facilitó los programas utilizados para el tratamiento estadístico. Tomás Santos revisó exhaustivamente el manuscrito, y parte de las ideas que se reflejan en él son aportaciones suyas. Carlos M. Herrera proporcionó comentarios de gran interés. Finalmente Teresa mecanografió parte del manuscrito. A todos ellos nuestro más sincero agradecimiento.

RESUMEN

Se analizan las características invernales de las comunidades de passeriformes de los olivares, acebuchares, dehesas de encina y encinares mixtos de la parte central de la provincia de Córdoba (fig. 1). Las principales características fisiográficas y botánicas de estos medios se exponen en el Cuadro 1.

Durante el mes de diciembre se censaron un total de 121,1 has mediante el método del taxiado (ver TELLERÍA *et al.*, 1982), distribuidas de la siguiente forma: Olivares, 27,7; acebuchares, 29,1; dehesas de encina, 35,6; encinar mixto, 28,8. Los resultados se presentan en el cuadro 2.

Las comunidades de olivar se caracterizan por la dominancia de los migrantes presaharianos (*S. atricapilla*, *Turdus* spp. principalmente) y por su pobreza específica, su baja densidad, EMR y diversidad (Cuadro 5). Las comunidades restantes son más semejantes entre sí (Cuadro 4), y muestran mayores valores de riqueza y diversidad, disminuyendo la proporción de migrantes presaharianos desde el acebuchar a la dehesa y el encinar mixto.

La comparación con el resto de las comunidades forestales censadas en Iberia, sitúa a las ornitocenosis estudiadas dentro del grupo de las comunidades de bosques esclerófilos, resultando ordenadas a lo largo del eje I del análisis de correspondencias de la siguiente forma: Olivar, acebuchar, dehesa y encinar mixto.

Finalmente, se discuten los principales factores que parecen influir en la constancia de estas comunidades, y se concluye que son (i) la complejidad de la estructura de la vegetación y (ii) la existencia de un recurso trófico que no es absorbido por las comunidades residentes.

SUMMARY

The winter bird communities characteristics of a "olivar" (*Olea europea*), "acebuchar" (*O. europea* var. *sylvestris*), "dehesa de encina" (*Q. rotundifolia*) and "encinar mixto" (*Q. rotundifolia*, *Q. suber*, *Pinus* spp.) are analysed in the Cordoba province (South of Spain, fig. 1). The main features of these habitats are exposed in table 1.

A total of 121,1 has were censused during December 1981, by means of the line transect method (see TELLERÍA *et al.* 1982), distributed on the following way: "olí-

vares", 27,7; "acebuchares", 29,1; "dehesas de encina", 35,6; "encinar mixto", 28,8. Table 2 shows the results.

The "olive" bird communities are characterized by the presence of presaharian migrants (mainly *S. atricapilla* and *Turdus* spp.) and by its low richness, density, EMR and diversity (table 5). The rest of the communities are more similar between them (table 4) and shows higher values of richness and diversity, decreasing the presaharian proportion in the community from the "olivar" to the "acebuchar", "dehesa" and "encinar mixto".

The comparison between the different woodland bird communities studied in Iberia, places ours bird communities in the group of sclerophitic woodland. Finally, the factors which seems to play a role in the communities constancy are discussed. The complexity of vegetation and the existence of a trophic resource which is not absorbed by the resident communities are identified as the two more important.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, A. (1981): Breeding and wintering communities of the Lillo forest (León). *VII Inter. Conf. Bird Census Work*. León.
- BENZECRI, J. P. (1973): *L'analyse des données. Vol. I*. Dunod. París.
- BERNIS, F. (1963): Sobre migración de nuestros passeriformes transaharianos. *Ardeola*, 8: 41-119.
- BLONDEL, J. (1969): *Synécologie des Passereux résidents et migrants dans le Midi méditerranéen français*. Centre Reg. Doc. Pédagogique. Marseille.
- (1973): Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41: 63-84.
- CORDIER, B. (1965): *Analyse factorielle des correspondances*. Thèse Faculté des Sciences París.
- CORDONIER, P. (1971) Variations saisonnières de la composition de l'avifaune du marais de Lavours (Ain). *Alauda*, 39: 169-203.
- (1975): Données écologiques sur l'avifaune hivernant du Bas-Bugey (Ain). *Alauda*, 43: 217-229.
- EMBERGUER, L. (1954): Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier, Sér. Bot.*, 7: 3-43.
- FRETWELL, S. D. (1972): *Populations in a seasonal environment*. Princeton Univ. Press. Princeton. New Jersey.
- GARNICA, R. DE (1978): Las comunidades de aves en los encinares leoneses. *Naturalia Hispanica*, 13. ICONA. Madrid.
- GONZÁLEZ, J. M. (1975): Descripción de la fauna de Vertebrados de la zona de Mora de Rubielos. *Bol. de la Est. Central Ecol.*, 8: 73-82.
- HERRERA, C. M. (1978): Ecological correlates of residence and non-residence in a Mediterranean passerine bird community. *J. Anim. Ecol.*, 47: 871-890.

- (1980): Evolución estacional de las comunidades de passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola*, 25: 143-180 (1978).
- (1981a): Are tropical fruits more rewarding to dispersers than temperate ones? *Amer. Nat.*, 118: 896-907.
- (1981b): Fruit food of Robins wintering in southern Spanish Mediterranean scrubland. *Bird Study*, 28: 115-122.
- y R. SORIGUER (1977): Composición de las comunidades de passeriformes de dos biotopos de Sierra Morena Occidental. *Doñana Act. Vert.*, 4: 127-138.
- ICONA (1976): *Estudios ecológicos en Sierra Morena*. Monografía núm. 8. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- JARVINEN, R. A. y O. VAISANEN (1977a): Line transect method: a standart for field work. *Polish Ecol. Studies*, 3: 11-15.
- y — (1977b): *Constants and formulae for analysing line transect data*. Mimeotaped. Helsinki.
- KENDEIGH, S. C., V. R. DOL'NIC y V. M. GRAVIELOV (1977): Avian energetics. In Pinnowski, J. & S. C. Kendeigh (eds.). *Granivorous Birds in Ecosystems*. pp. 127-204. IBP núm. 12. Cambridge University Press. Cambridge.
- KRICHER, J. C. (1975): Diversity in two wintering bird communities. Possible weather effects. *The Auk*, 92: 766-777.
- LACK, D. (1954): *The natural regulation of animal numbers*. Oxford Univ. Press. Oxford.
- LE HOUEROU, H. N. (1981): Impact of Man and his Animals on Mediteranean vegetation. In Di Castri, F., D. W. Goodwall & R. L. Specht (eds.). *Ecosystems of the world*. 11. *Mediterranean-type shrublands*. Elsevier. Amsterdam.
- LUIS, E. y F. J. PURROY (1981): Evolución estacional de las comunidades de aves de la Isla de Cabrera (Baleares). *Studia Oecologica*, 1: 181-223.
- MACARTHUR, R. H. y J. W. MACARTHUR (1961): On bird species diversity. *Ecology*, 42: 594-598.
- MARGALEF, R. (1974): *Ecología*. Omega. Barcelona.
- MOREAU, R. E. (1956): The Iberia Peninsula and migration. *Bird Study*, 3: 1-25.
- MUÑOZ-COBO, J. y F. J. PURROY (1979): Wintering bird communities in the Olive tree plantations of Spain. *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work and Nature Conservation*. Göttingen. 1980.
- NAHAL, I. (1981): The Mediterranean climate from a biological viewpoint. In Di Castri, F., D. W. Goodwall & R. L. Specht (eds.). *Ecosystems of the World*. 11. *Mediterranean-type shrublands*. Elsevier. Amsterdam.
- NEWTON, I. (1981): The role of food in limiting bird numbers. In Klomp, H. & J. W. Woldendorp. (eds.). *The integrated study of Birds populations*. pp. 11-30. Holland Publ. Comp. Amsterdam.
- PRODON, R. (1976): *Le substrat, facteur écologique et éthologique de la vie aquatique: Observations et expériences sur les larves de Micropterna testacea et Cordulegaster annulatus*. Thèse du 3^{ème} cycle. Claude Bernard. Lyon 1.

- y J. D. LEBRETON (1981): Breeding fauna of a Mediterranean succession: The Holm oak and Cork oak series in the eastern Pyrenees. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37: 21-38.
- PURROY, F. J. (1975): Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola*, 21: 669-697.
- (1977): Avifauna nidificante e invernante del robledal atlántico de *Quercus sessiliflora*. *Ardeola*, 22: 87-95.
- RIVAS GODAY, S. y S. RIVAS MARTÍNEZ (1971): Estudio y mapa de vegetación C.E.B.A.C. In *Estudio Agrobiológico de la Provincia de Córdoba*. Sevilla. C.S.I.C.
- RUBEL, E. (1930): *Pflanzengesellschaften der Erde*. Hüber. Berna.
- SANTOS, T. (1980): *Migración e invernada de zorzales y mirlos (género Turdus) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Madrid (1982).
- , F. SUÁREZ y J. L. TELLERÍA (1982): The bird communities of Iberian Juniper (*Juniperus thurifera* L.) woodlands. *Actas VII Inter. Conf. Bird Census Work*. León (en prensa).
- SIMPSON, E. H. (1949): Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- SOKAL, R. R. y C. D. MICHENER (1958): A statistical method for evaluating systematic relationship *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38: 1.409-1.438.
- SUÁREZ, F. y T. SANTOS: Estudio de las comunidades de aves nidificantes e invernantes en los rebollares (*Quercus pyrenaica*) palentinos de Guardo. (en prep.).
- TELLERÍA, J. L. (1977): Introducción a los métodos de estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola*, 24: 19-69.
- (1982): La invernada de aves en los bosques montanos del País Vasco atlántico. *Munibe* (en prensa).
- , T. SANTOS y F. SUÁREZ (1982): The use of line transects in the study of Iberian habitats. Advantages and drawbacks. *Actas VII Inter. Conf. Bird Census Work*. León (en prensa).
- WHITTAKER, R. H. (1952): A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. *Ecological Monographs*, 22: 1-44.

(Recibido 15, jul. 1982)

Estrategias de nidificación en *Passer domesticus*

J. V. ESCOBAR * y J. A. GIL-DELGADO **

* *C/. Artes Gráficas, 43. Valencia. España.*

** *Dpto. de Ecología. Fac. de Biología. Burjassot. Valencia. España*

El gorrión común, (*Passer domesticus*), presenta poblaciones con abundantes efectivos en las áreas antropógenas. Especie común en las áreas urbanas, pertenece a la categoría de especies dominantes de la comunidad ornítica nidificante en los centros urbanos (ALONSO y PURROY, 1979). En los naranjales sanguinos es la especie con mayores efectivos, (GIL-DELGADO, 1979), y la densidad de sus poblaciones no desmerece de las establecidas sobre las áreas urbanas. Ocupante habitual de los edificios dispersos por los huertos para emplazar los nidos, utiliza los frutales con idéntica finalidad, (GIL-DELGADO *et al.*, 1979), aunque, en presencia de cajas anidaderas, muestra preferencia por ellas (ESCOBAR y GIL-DELGADO, 1981).

Al estar las cavidades en la naturaleza limitadas, (NICE, 1957), el número de huecos debe constituir un factor limitante para las poblaciones dependientes de los mismos durante la estación de nidificación, (HAARTMAN, 1971). Utilizar recursos secundarios para establecer los nidos, aun en el caso de ser menos favorables para el desarrollo de las crías posibilita una mayor intensidad reproductora. Es propósito de este trabajo, determinar como influye la utilización de recursos alternativos para nidificar, sobre el sistema y sobre la especie considerada.

Passer domesticus, acepta de buen grado las cajas anidaderas, (MIRZA 1973, NORTH 1973, PINOWSKA y PINOWSKI 1977, MURPHY 1978). Por ello es viable, al distribuir cajas anidaderas por el interior de los huertos, dilucidar si el tamaño medio de la puesta es dependiente del lugar de nidificación. Además, al considerar poblaciones nidificantes en cajas anidaderas y nidificantes sobre fru-

tales, es factible comparar el éxito reproductor entre los dos tipos de nidificación en la misma especie, igual hábitat e idéntica temporada de reproducción. Información adicional sobre la duración de la estación de nidificación se ofrece.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está localizada en la Partida de Montiver, término municipal de Sagunto, provincia de Valencia y cerca de la línea costera mediterránea. La parcela de estudio tiene una extensión de 16.919 Ha. El estrato arbóreo está formado casi exclusivamente por naranjos y ningún edificio está ubicado en el interior de la parcela. Mayor información sobre la distribución de los naranjos, especies vegetales del estrato herbáceo y entorno físico puede obtenerse en GIL-DELGADO y ESCARRE (1977) y GIL-DELGADO *et al.*, (1979).

MATERIAL Y MÉTODO

La técnica empleada está basada en la búsqueda de nidos sobre superficies conocidas (VAL NOLAN 1963, BLONDEL 1969, GIL-DELGADO *et al.*, 1979), para establecer la población nidificante sobre los frutales. Además 75 cajas anidaderas fueron distribuidas por la parcela, 50 sobre el huerto 125, ya tipificado por GIL-DELGADO *et al.* (1979), donde desde 1975 era conocida una colonia de *Passer domesticus*. El resto de las cajas fueron distribuidas al azar por el resto de la parcela.

Por estar los naranjos distribuidos regularmente (GIL-DELGADO y SEGARRA, 1981), nidos y cajas nido quedan definidos según los dos ejes del sistema de coordenadas que califican también a los frutales. Todos los árboles fueron representados sobre los siete planos de trabajo, escala 1:1.000, que dividían la parcela. Cada veinte días eran revisados uno por uno, todos los árboles de la parcela con el fin de localizar la totalidad de nidos construidos durante la temporada reproductora. Cada nido localizado fue visitado con intervalos de tres días. Idéntico procedimiento fue aplicado sobre las cajas nido desde el momento en que fueron distribuidas por la parcela. Los huertos fueron examinados desde principios de marzo a finales del mes de agosto.

La determinación del tamaño de la puesta y el éxito reproductor está referido a nidos localizados con al menos diez días de antelación al proceso de eclosión.

El diámetro de entrada de las cajas era de 3 cm y una programadora-calculadora HP-97 fue utilizada para el análisis de los datos.

RESULTADOS

En 1980 el primer huevo es depositado hacia el 14 de abril y es el 16 de agosto cuando el último nido activo deja de funcionar. El período de nidifica-

ción tiene una duración de 123 días. La actividad nidificante presenta dos cimas correspondientes a los períodos, 25 de abril-5 de mayo y 25 de mayo-9 de junio.

El inicio de las puestas es observable en la fig. 1. En ella se muestra la distribución de la iniciación de puestas en el curso de la estación de nidificación, repartida ésta en clases de diez días, y para cada tipo de nidificación. Una somera visualización de la fig. 1 hace sospechar ciertas diferencias en el inicio de las puestas entre los dos tipos de nidificación, en favor de una aparente agre-

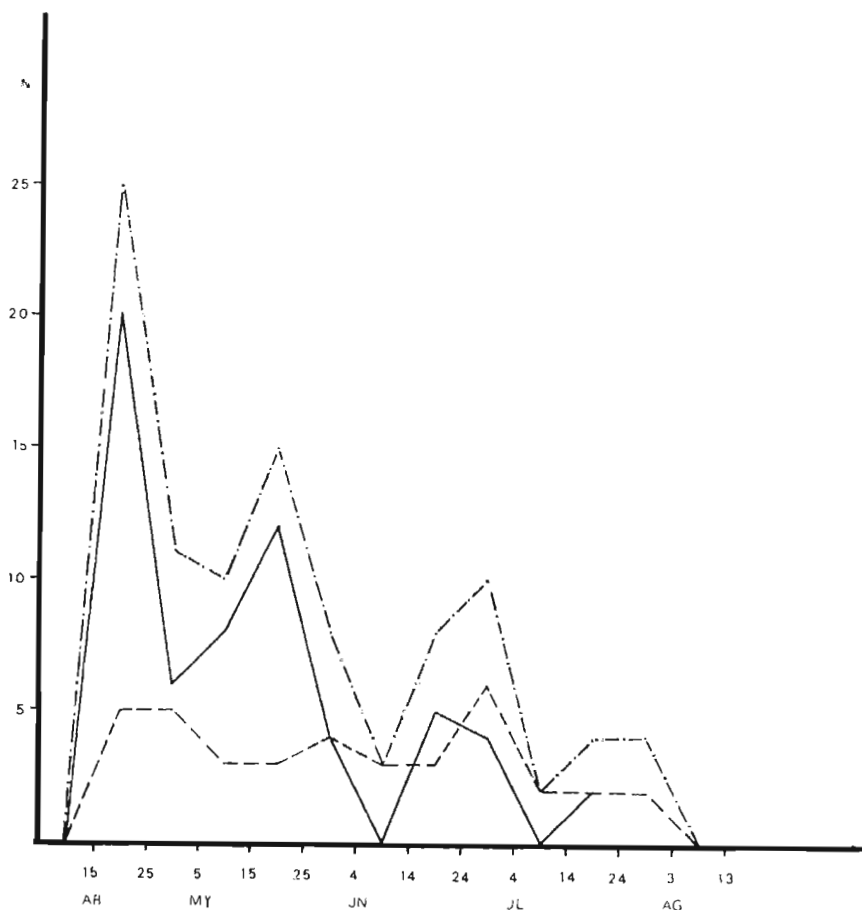


Fig. 1. Inicio de puestas en clases de diez días para la totalidad de la población, línea discontinua punteada. Población de cajas-nido, línea discontinua. Línea continua para los asentados en frutales.

gación en los comienzos de puesta para la población nidificante sobre los frutales.

El coeficiente de dispersión $I=s^2/x$ (BLACKMAN, 1942), es un buen índice para determinar el grado de agregación, pues permite comprobar si la desviación del cociente respecto a la unidad es significativo según el valor de $\chi^2=I \cdot (n-1)$, para $\nu=n-1$ grados de libertad y un nivel de probabilidad del 95%. Con $n=11$ clases, correspondientes a las establecidas en la figura 1, $I=6,08$ para la población nidificante sobre frutal, e $I=0,54$ para la población nidificante en las cajas nido, que definen un valor de χ^2 para cada tipo de nidificación de: $\chi^2=60,79$ y $p<0,001$ para 10 g. l. en la población nidificante sobre el naranjo, y $\chi^2=5,42$ con $p>0,05$ y 10 g. l. en la población afinada sobre las cajas nido. Los valores señalan que el inicio de las puestas de la población nidificante sobre los frutales manifiesta una distribución contagiosa, mientras que, el inicio de puestas para la población asentada sobre las cajas nido presenta una distribución aleatoria (ver pp. 343, MARGALEF 1974).

Utilización del nido

En 1980, los nidos naturales fueron utilizados entre una y cuatro veces. El grado de utilización de las cajas nido varía entre una y tres veces. Para cada grupo poblacional, la frecuencia de utilización y el valor medio de puestas por nido está reflejado en el Cuadro 1. Sin embargo, el número de puestas por nido entre ambos tipos de nidificación no presenta diferencias significativas, $\chi^2=0,8217$ con $p>0,05$ y 3 g. l.

Tamaño de la puesta

El número de huevos por nido varía entre dos y siete para los nidificantes sobre frutal, y entre tres y seis para las puestas depositadas en las cajas nido. El total de puestas analizadas es de 108. Su distribución, en función del número de huevos por nido y el tipo de nidificación, se ofrece en el Cuadro 2.

El Cuadro 3 muestra el tamaño medio de la puesta para cada tipo de nidificación, así como los correspondientes a los distintos meses en que transcurre la temporada reproductora. Ambos tipos de nidificación varían el tamaño medio de la puesta en el curso de la estación de reproducción,

$$F_{0.05;3;69} < 3.156; \text{ y } F_{0.05;3;31} < 3.884$$

para los nidificantes en frutales y cajas nido respectivamente. No obstante, al comparar los tamaños medios de las puestas entre los dos tipos de nidificación, la diferencia no es significativa,

$$F_{0.05;1;106} > 0.618$$

Éxito en la eclosión y supervivencia

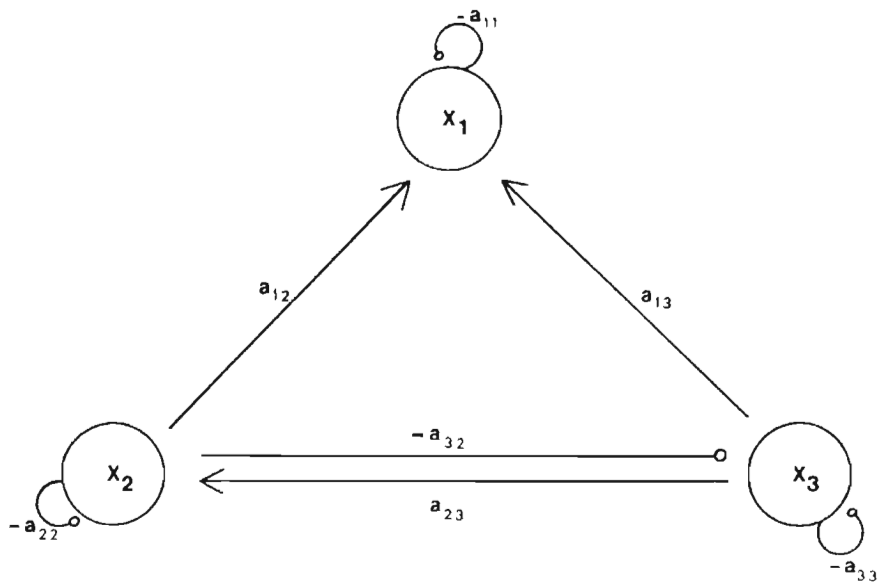
El Cuadro 4, ofrece los valores absolutos y porcentuales de éxito en la eclosión y supervivencia para cada tipo de nidificación. La supervivencia está referida a los pollos que lograron abandonar el nido en función del número inicial de huevos.

Al comparar los dos tipos de nidificación para la totalidad de la estación reproductora, puede apreciarse en el Cuadro 4, la mayor supervivencia de los pollos que se desarrollan en las cajas nido, con diferencia significativa, respecto a los afincados sobre los frutales según muestra el Cuadro 5. El éxito en la eclosión no presenta diferencias. Al analizar intramensualmente los dos tipos de nidificación, el Cuadro 5, permite situar en qué momento y fase de la estación de nidificación se producen las diferencias del éxito reproductor. Y son los meses de abril y mayo, durante la fase de pollo, cuando las diferencias en la supervivencia entre los dos tipos de nidificación están marcadas.

Nidificantes en cajas nido y nidificantes sobre naranjos presentan variaciones en la supervivencia en el curso de la estación de nidificación con valores de $\chi^2=17,257$ con $p<0,001$ para los nidificantes sobre frutal y $\chi^2=17,226$ y $p<0,001$ para los residentes en cajas nidos. En ambos casos 3 grados de libertad.

La doble estrategia de nidificación

El uso de *Passer domesticus* hace de los naranjos para establecer los nidos cuando carece de cavidades adecuadas, refleja la plasticidad con que se comporta ante nuevos recursos. Este carácter debe resultarle rentable.



$$\begin{bmatrix} -a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & -a_{22} & a_{23} \\ 0 & -a_{32} & -a_{33} \end{bmatrix}$$

Fig. 2. Representación del sistema, *Passer domesticus*, X_1 ; huecos, X_2 ; y árboles X_3 , con la matriz comunidad, donde los a_{ij} reflejan el efecto de j sobre i .

Desde que los lugares aptos para nidificar constituyen recursos para *Passer domesticus*, los componentes podemos integrarlos en un sistema, cuyo modelo basado en LEVINS (1975), queda definido por la matriz comunidad en la fig. 2. Las tres variables, donde X_1 representa a *Passer domesticus*, X_2 y X_3 los recursos huecos y árboles, respectivamente, integran el sistema. Los coeficientes a_{ij} , representan el efecto de j sobre el crecimiento de i en la ecuación:

$$\frac{\partial f_3}{\partial c} > 0; \quad \frac{\partial f_2}{\partial c} < 0; \quad \frac{\partial f_1}{\partial c} = 0$$

El efecto positivo de los recursos sobre *Passer domesticus* son comprensibles a partir de los beneficios que le reportan para establecer sus nidos. Las relaciones entre los dos recursos se han imaginado como interacciones predador/presa, pese a que, en el presente caso no conlleve trasiego de energía. La estabilidad del sistema queda demostrada a partir de la matriz de comunidad representada en la fig. 2, desde que $F_1 < 0$; $F_2 < 0$; $F_3 < 0$ y $F_1 F_2 + F_3 > 0$.

Si un rasgo C, actúa sobre uno de los recursos, para que sea seleccionado debe cumplir que

$$\partial f_i / \partial C > 0$$

Supongamos que C es un aumento de la resistencia por parte del árbol contra la formación de huecos. Entonces:

$$\frac{dX_i}{dt} = f_i(X_i, X_j) \quad \text{donde} \quad a_{ij} = \frac{\partial f_i}{\partial X_j}$$

Que es un vector de la forma:

$$\begin{vmatrix} 0 \\ f_2 \\ c \\ f_3 \\ c \end{vmatrix}$$

Ante la perturbación C, cabe preguntarse cómo reaccionará el sistema y de qué forma quedará afectado *Passer domesticus*.

El efecto de la selección del rasgo C por uno de los integrantes del sistema sobre la abundancia de las X_i , se obtiene al reemplazar la columna j de la matriz comunidad por el vector. El cociente entre el determinante de la matriz y F_3 determina el efecto sobre cada uno de los integrantes del sistema. En LEVINS (1975 y DIAMOND (1975), puede consultarse el sistema operativo hasta llegar a las ecuaciones:

$$\frac{\partial x_1}{\partial c} = \frac{\frac{\partial f_3}{\partial c} a_{12} a_{23} + \frac{\partial f_2}{\partial c} a_{13} a_{32} + \frac{\partial f_3}{\partial c} a_{22} a_{13} - \frac{\partial f_2}{\partial c} a_{12} a_{33}}{a_{11} a_{22} a_{33} + a_{11} a_{23} a_{32}} > 0. \quad (1)$$

$$\frac{\partial x_2}{\partial c} = \frac{\frac{\partial f_3}{\partial c} a_{11} a_{23} - \frac{\partial f_2}{\partial c} a_{11} a_{33}}{a_{11} a_{22} a_{33} + a_{11} a_{23} a_{32}} \approx 0. \quad (2).$$

$$\frac{\partial x_3}{\partial c} > 0 \quad \text{por presentar los dos términos del numerador positivos.}$$

X_1 presenta tres términos positivos en el numerador contra uno negativo y el efecto es beneficioso. Si $a_{13}=0$, queda a expensas de los valores absolutos del primer y cuarto término en el numerador de la ecuación (1).

Si el primer término de la ecuación (2), es igual o mayor que el segundo término de la misma ecuación, ninguno de los componentes del sistema queda perjudicado y el sistema mantiene el equilibrio.

DIAMOND (1975), señala que la sobreexplotación de un recurso es una estrategia viable. Para este segundo caso, el vector que sustituye la columna j de la matriz de comunidad representada en la fig. 2 es:

$$\frac{\partial f_1}{\partial c} > 0; \quad \frac{\partial f_2}{\partial c} = \frac{\partial f_3}{\partial c} = 0$$

Y por resolución del sistema:

$$\frac{\partial x_1}{\partial c} > 0; \text{ siempre con dos términos positivos. Y } \frac{\partial x_2}{\partial c} = \frac{\partial x_3}{\partial c} = 0$$

Passer domesticus está favorecido. Además, la sobreexplotación del recurso es viable para el equilibrio del sistema.

DISCUSIÓN

La longitud de la estación de nidificación es independiente del tipo de nidificación. Sin embargo, durante 1980 la temporada reproductora se acorta en

relación con la establecida en 1977 por GIL-DELGADO *et al.* (1979). Una duración similar a la establecida para Sagunto es puesta de manifiesto por PINOWSKA y PINOWSKI (1977), en Polonia. Intervalos superiores aparecen en latitudes más bajas (MIRZA 1973, NAIK y MISTRY 1973). Al considerar la serie polaca de ca-

Cuadro 1

Utilización de los nidos por ambos grupos poblacionales. T es el número de nidos utilizados por cada población y el conjunto de ambas y \bar{x} señala los valores medios. La no existencia de diferencias en el grado de uso (ver texto), permite la incorporación a la tabla de la última fila.

	1	2	3	4	T	\bar{x}
Nidos naturales	21	15	6	1	43	1,7
Cajas-nido	9	4	7		20	1,9
Total	30	19	13	1	63	1,8

torce años, (PINOWSKA y PINOWSKI, 1977, Cuadro 1), $r=0,7391$, con $p<0,01$ y $n=2$ g.l. según el estadístico t. El valor negativo de r significa que a una más temprana iniciación de la temporada reproductora le corresponde un mayor período reproductor. El proceso concuerda con la mayor longitud de la estación reproductora que GIL-DELGADO (1979), señala en los naranjales para las especies residentes, que con inicios reproductores más tempranos, presentan peí-

Cuadro 2

Número de nidos en función del tamaño de la puesta y el tipo de nidificación. N es el total de nidos para cada tipo de nidificación.

Tamaño de la puesta	2	3	4	5	6	7	N
Nidos naturales	1	6	16	28	16	6	73
Cajas-nido		4	9	11	11		35
Total	1	10	25	39	27	6	108

ríodos de nidificación más amplio que los observados en especies que proceden de áreas invernales situadas en las latitudes más bajas.

La tendencia a disminuir el tamaño de la puesta según desciende la latitud, (LACK, 1954), no es compartida por *Passer domesticus*, al presentar en Sagunto valores superiores a las establecidas en latitudes superiores (SEEL 1968, PINOWS-

Cuadro 3

Tamaño medio de la puesta en función de la época de deposición de los huevos. La última columna señala el tamaño medio de la puesta para la estación de nidificación de 1980. N representa el número de nidos naturales analizados y C el número de nidos correspondientes a las cajas nido.

	Abril	Mayo	Junio	Julio	1980
Nidos naturales	4,6	5,4	4,8	4,4	4,96
Cajas nido	3,9	5,1	5,2	5	4,8
N	28	28	12	5	73
C	8	8	12	7	35

KI y WIELOCH 1973). Sin embargo, nidificantes frutales y nidificantes en cajas nido, varían el tamaño medio de la puesta en el curso de la estación de nidificación, carácter que MURPHY (1978), considera en parte como dependiente de los recursos alimenticios. No obstante, en Sagunto nidificantes en cajas y nidificantes sobre frutales coinciden en el espacio y en el tiempo, y la tendencia descendente no es paralela. El hecho de que los recursos alimenticios fueran causa determinante, podría explicarse a partir de que las colonias tuvieran áreas de alimentación distintas, consideración ésta poco plausible, al constituir los naranjales un medio homogéneo.

GIL-DELGADO *et al.* (1979), señalan el menor éxito reproductor de la población nidificante sobre los frutales. No obstante, la supervivencia de los nidificantes en cajas nido es equiparable a la establecida en otros estudios (SEEL, 1970 y 1973, DAWSON 1973, NAIK y MISTRY 1973, NORTH 1973).

El uso de dos recursos para establecer los nidos es un sistema estable. Además cualquier perturbación sobre el sistema no rompe las condiciones de equi-

librio siempre que el efecto de uno de los recursos sobre sí mismo sea inferior al efecto de dicho recurso sobre el otro. La importancia de

$$\partial f_3 / \partial C \text{ y } \partial f_2 / \partial C$$

es inferior, puesto que, a un valor alto de uno de ellos le debe corresponder un valor alto del otro. Desde que, *Rattus rattus*, también utiliza dos recursos para establecer los nidos en los naranjales saguntinos, (FAUS y VERICAD, 1981), las ventajas que reporta el sistema debe constituir una estrategia óptima en los huertos de cítricos, en donde tanto la rata negra (*R. rattus*), como el gorrión común (*P. domesticus*), mantienen prósperas poblaciones (GIL-DELGADO *et al.* 1979, FAUS y VERICAD, 1981).

Cuadro 4

Éxito en la eclosión y supervivencia, (S), respecto al mes de procedencia y total de la estación reproductora. Valores obtenidos a partir del número inicial de huevos depositados. A) Parte superior del Cuadro para cajas nido. B) Piso inferior del Cuadro para nidos sobre frutales.

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
A) Cajas-nido					
N.º huevos	31	41	62	35	169
Eclosiones	14	39	52	17	122
%	45,2	95,1	83,9	48,6	72,2
S	12	25	25	5	67
%	38,7	60,9	40,3	14,3	39,6
B) Nidos naturales					
N.º huevos	130	152	58	22	362
Eclosiones	62	127	36	16	241
%	47,7	83,5	62,1	72,7	66,6
S	17	41	21	9	88
%	13,1	27	36,2	40,9	24,3

Así el tipo de nidificación no influye en *Passer domesticus* sobre el tamaño de la puesta, grado de utilización del nido y el éxito en la eclosión. Sin embargo, los residentes en cajas nido gozan de un mayor éxito reproductor por

la influencia de la menor mortalidad durante la fase de pollo. La mayor regularidad en el inicio de puestas en los nidificantes sobre cajas nido puede ser su consecuencia. No obstante, las evidentes ventajas que las cavidades reportan a las parejas para criar con éxito su descendencia, no debe guardar paralelismo con las ventajas que le reporta a nivel de población, por quedar ésta limitada por el número de cavidades, en cuyo caso, la utilización de un recurso alternativo constituye una estrategia más favorable. Por otra parte, el sistema es estable, y en caso de alguna perturbación, puede mantener las condiciones de equilibrio.

Cuadro 5

Valores de χ^2 entre nidos naturales y cajas nido a nivel intramensual y para la totalidad de la estación reproductora. Superv-1, respecto al número inicial de huevos. Superv-2, respecto al número de pollos que llegaron a eclosionar.

+ para $p < 0,05$; * para $p < 0,001$;

Los restantes valores no son significativos. Grados de libertad, 1. Resultados obtenidos a partir de los valores absolutos del Cuadro 4.

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total
Eclosión	0,64	3,59	7,28+	3,23	2,63
Superv-1	11,136*	16,59*	0,215	5,168+	13,12*
Superv-2	16,447*	12,612*	0,897	2,43	18,938*

RESUMEN

El estudio de una población de *Passer domesticus* en los naranjales saguntinos, caracterizada por nidificar sobre los frutales, pero capaces de ocupar cajas-nido cuando disponen de ellas, muestra al comparar ambos tipos de nidificación, que no afecta a la duración de la estación reproductora, tamaño de la puesta y grado de utilización del nido. El éxito en la supervivencia es superior en los nidificantes sobre cajas-nido, 39,6% contra el 24,3% de los residentes sobre los frutales. Sin embargo, la ventaja que reporta la nidificación en huecos, no es la mejor estrategia para la población al verse limitada por el número de cavidades. Utilizar un recurso alternativo, posibilita una mejor explotación del medio sin que por ello el sistema pierda las condiciones de equilibrio.

SUMMARY

The study of a population of *Passer domesticus* in Orange groves near Sagunto which builds the nest in Orange Trees, shows that they employ when available the nest-boxes. The comparative study between the nest-box and tree breeding shows that there

is not any difference on the duration of the breeding season, number of clutches per nest, clutch size and hatching success. However, the breeding success is 39,6% which is higher in nest boxes breeding, than in tree breeding where is 24,3%. But the advantage that they obtain using the holes does not represent the best strategy for the population because they are limited by the available holes. The use of an alternative resource as tree nest makes possible a best exploitation of other resources, without losing the system's equilibrium.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a CODENA, organismo dependiente de la Diputación Provincial de Valencia, la cesión de niales para llevar a cabo este estudio durante 1980. Además, por la ayuda de campo prestada, a J. A. Gómez y J. Giménez.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J. A. y F. J. PURROY (1979): Avifauna de los parques de Madrid. *Naturalia hispanica*, 18: 3-109.
- BLACKMAN, G. E. (1942): Statistical and ecological studies in the distribution of species in plant communities. I. Dispersion as a factor in the study of changes in plant population. *Ann. Bot. London N.S.*, 6: 351-370.
- BLONDEL, J. (1969): Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. En *Problemes d'ecologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Lamotte, M y F. Bourliere (eds.). Masson, París.
- DAWSON, D. G. (1973): House Sparrow *Passer domesticus* (L.), breeding in New Zealand. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 129-131. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- DIAMOND, J. M. (1975): Assembly of species communities. En *Ecology and Evolution of communities*, 342-444. Cody, M. L. y J. M. D(3ff" k" (eds.). The Belknap Press of Harvard University Press.
- ESCOBAR, J. V. y J. A. GIL-DELGADO (1981): Gorrión Común (*Passer domesticus*) contra Carbonero Común (*Parus major*): una predicción al entrar en competencia. *Resúmenes de las VI Jornadas Ornitológicas españolas*, 73. Extremadura 15-19 de abril.
- FAUS, F. V. y J. F. VERICAD (1981): Sobre nidos aéreos de rata negra, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), en el naranjal saguntino (Valencia). *Mediterránea*, 5: 67-96.
- GIL-DELGADO, J. A. (1979): La ornitocenosis de los naranjales, Sagunto (Valencia). Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- y A. ESCARRE (1977): Avifauna del naranjal valenciano I. Datos preliminares sobre Mirlo (*Turdus merula* L.). *Mediterránea*, 2: 89-109.

- y J. SEGARRA (1981): Sobre la orientación de nidos. *Resúmenes de las VI Jornadas Ornitológicas españolas*, 74. Extremadura, 15-19 de abril.
- , PARDO, R., BELLOT, J. y I. LUCAS (1979): Avifauna del naranjal valenciano, II. El Gorrión Común (*Passer domesticus* L.). *Mediterránea*, 3: 69-99.
- HAARTMAN, L. VON (1971): Populations dynamics. En *Avian Biology*, 391-459. Farner, D. S. y J. R. King (eds.). Academic Press, New York.
- LACK, D. (1954): *The natural regulation of animal numbers*. Claredon Press, Oxford.
- LEVINS, R. (1975): Evolution of communities near equilibrium. En *Ecology and Evolution of Communities*, 16-50. Cody, M. L. y J. M. Diamond (eds.). The Belknap Press of Harvard University Press.
- MARGALEF, R. (1974): *Ecología*. Omega.
- MIRZA, Z. B. (1973): Study on the fecundity, mortality, numbers, biomass and food of a population of House Sparrow in Lahore, Pakistan. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 141-150. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- MURPHY, E. C. (1978): Seasonal variation in reproductive output of House Sparrow: The determination of clutch size. *Ecology*, 59: 1189-1199.
- NAIK, R. M. y L. MISTRY (1973): Breeding season and reproductive rate of *Passer domesticus* (L.) in Baroda, India. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 133-140. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- NICE, M. M. (1957): Nesting success in altricial birds. *Auk*, 74: 305-321.
- NOTH, C. A. (1973): Population dynamics of the House Sparrow, *Passer domesticus* (L.) in Wisconsin, USA. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 195-210. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- PINOWSKA, B. y J. PINOWSKI (1977): Fecundity, mortality, numbers and biomass dynamics of a population of the House Sparrows, *Passer domesticus* (L.). *Intern. Stud. Sparrow*, 10: 26-41.
- PINOWSKI, J. y M. WJELUCH (1973): Energy flow through nestling and biomass production of House Sparrow, *Passer domesticus* L. and Tree Sparrow, *Passer m. montanus* L., populations in Poland. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 151-163. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- SEBL, D. C. (1968): Clutch-size, incubation and hatching success in the House Sparrow and Tree Sparrow, *Passer spp.* at Oxford. *Ibis*, 110: 270-282.
- (1970): Nestling survival and nestling weights in the House Sparrow and Tree Sparrow, *Passer spp.* at Oxford *Ibis*, 112: 1-14.
- (1973): The reproductive rates of *Passer domesticus* (L.) and *Passer montanus* (L.), at Oxford, England. En *Productivity, population dynamics and systematics of granivorous birds*, 165-166. Kendeigh, S. C. y J. Pinowski (eds.). PNW, Warszawa.
- VAL NOLAN, Jr. (1963): Reproductive success of birds in deciduous scrub habitat. *Ecology*, 44: 305-313.

(Recibido 14, dic. 1982)

Reproducción de la urraca (*Pica pica*) en Sierra Morena (Andalucía)

L. M.^a ARIAS DE REYNA, P. RECUERDA, M. CORVILLO y A. CRUZ

*Lab. de Etología. Dpto. de Fisiología Animal. Fac. de Ciencias. Univ. de Córdoba
Córdoba. España.*

INTRODUCCIÓN

A pesar de lo abundante que es la Urraca (*P. pica*) en Europa (DEMENTIEV y GLADKOV, 1970), sin embargo, existen muy pocos estudios sobre la biología de la reproducción de esta especie. Algunos trabajos tratan con mayor o menor particularidad el tema, así, encontramos que versan sobre la estación de reproducción (EVENDEN, 1947; LABITTE, 1953; LOCKIE, 1954; VALVERDE, 1956; HOLYOAK, 1966; ERPINO, 1968, 1969; DEMENTIEV, GLADKOV, 1970; ALVAREZ y ARIAS DE REYNA, 1974; BIRKHEAD, 1979) en poblaciones de Norteamérica, Francia, Reino Unido, España y la Unión Soviética; sobre características de los huevos y tamaño de la puesta (EVENDEN, 1947; LABITTE, 1953; HOLYOAK, 1966; ERPINO, 1969; ALVAREZ y ARIAS DE REYNA, 1974) o sobre otros aspectos como son la incubación y éxito reproductivo (HOLYOAK, 1966; VALVERDE, 1971; ALVAREZ y ARIAS DE REYNA, 1974).

El presente trabajo muestra una visión conjunta de todos estos aspectos de la biología de reproducción de la Urraca en una población de Sierra Morena (Andalucía) y su comparación con las poblaciones europeas estudiadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio está localizada en Sierra Morena, término municipal de Espiel (Córdoba); presenta cotas máxima y mínima de 539 y 460 metros respectivamente. El área, de 2,5 Km cuadrados aproximadamente, puede ser considerada casi en su totalidad como encinar adhesionado, excepto 0,5 Km cuadrados a orillas del embalse de Puente Nuevo, zona que fue talada hasta la altura del muro de contención. La totalidad del área, coto de caza menor, se explora principalmente con ganado lanar.

La toma de datos se realizó durante los períodos de reproducción de la Urraca en los años 1978 y 1979. Una vez comenzada la construcción de los nidos, y en fase avanzada de ésta, se procedió durante el primer año, con objeto de encontrar la totalidad de los nidos, a revisar todas y cada una de las matas y árboles de la zona de estudio capaces de sostener a estos, marcándose de distinta forma aquellas con nidos de las que no. En 1979 la búsqueda fue, del mismo modo, sistemática, sin embargo, sólo se marcaron los árboles y matas que contenían nidos. En ambos períodos de reproducción se localizaron los nidos en mapas a escala 1:1.000, mediante orientación a tres puntos localizados de la zona. Desde el momento que eran encontrados se revisaban cada dos días, anotándose: número de huevos, tamaños de eje mayor y menor de estos, temperatura, número de pollos, estado de desarrollo, etc. dependiendo del momento reproductivo en que se encontraba, hasta que desaparecían huevos o pollos, tanto por predación, caso en el que, si era posible, se determinaba que predador era por las marcas y/o huellas dejadas, como por abandono del nido por parte de la pollada (se consideraba abandono del nido a partir del momento en que se les encontraba o salían a las ramas del árbol del nido).

Dado que el período de incubación comienza de forma gradual, iniciándose éste cuando ha finalizado la puesta, aunque en casos, los huevos permanecían calientes aún antes de finalizada; para el cálculo de la duración hemos adoptado el criterio de tomar siempre como inicio el día siguiente a la puesta del último huevo, si coincidía que estos estaban calientes, o desde el momento en que se encontraban calientes una vez terminada la puesta.

Los datos fueron procesados en el terminal del Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla, dependiente del Ministerio de Universidades. Se usaron programas de la serie BMDP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Localización de los nidos

Para ambos años (1978 y 1979) en que se ha estudiado la biología de la reproducción de la Urraca (*P. pica*), el total de nidos construidos por estas (144) lo han sido sobre matas o árboles de encina (*Quercus rotundifolia*) a excepción de un nido del primer año ubicado sobre una mata de quejigo (*Q. coccifera*).

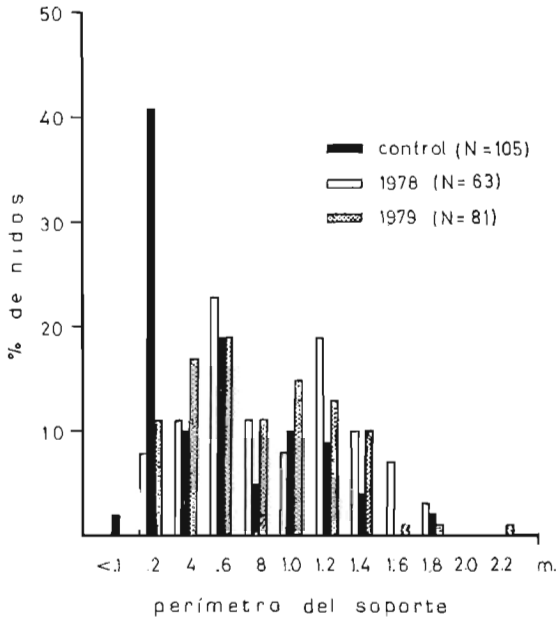


Fig. 1. Histogramas de porcentajes de frecuencias de nidos de urraca en relación con el tamaño del soporte vegetal.

En fig. 1 presentamos el histograma de porcentajes de frecuencias de nidos en relación al tamaño del soporte vegetal, representado éste por el perímetro del tronco medido a 20 cm de altura, para 1978 y 1979 separadamente. Las distribuciones obtenidas para ambos años son muy semejantes entre sí, no presentando diferencias significativas (t de Student $t=1,33$, $\nu=142$) entre sí. Sin embargo, cada una de ellas muestra separadamente diferencias significativas con respecto al control de soportes de la zona a nivel de $p < 0,005$ ($t=4,71$, $\nu=166$ para 1978 y $t=3,41$, $\nu=184$ para 1979) lo que nos hace pensar en una selección del tamaño del soporte vegetal a la hora de la construcción de los nidos, utilizándose visiblemente (véase fig. 1) los árboles de más de 160 cm de perímetro y no usando los de perímetro menor de 30 cm.

Las medidas de distancia lineal desde cada nido al más próximo, realizadas indistintamente para cada año, nos muestran medias de 111,4 metros ($s=53,3$, $N=63$) y 119,2 ($s=55,9$, $N=81$) para 1978 y 1979 respectivamente. Su com-

paración no resultó estadísticamente significativa ($p < 0,10$, $t = 0,84$), lo que nos induce a pensar que los nidos los sitúan en relación a los demás conservando al menos una distancia mínima. La comparación de las distribuciones de distancia mínima para ambos años con respecto al azar, nos muestran diferencias estadísticamente significativas con valores de $p < 0,005$ en ambos casos ($\chi^2 = 27,57$ y $\chi^2 = 117,78$ para 1978 y 1979 respectivamente). Por otra parte, el cálculo de la razón de las distancias medias de observado a esperado "R" (CLARK y EVANS, 1954 en BRIESE y MACAULEY, 1977) nos da valores de 1,4 para los dos años lo que indica tendencia a la distribución regular, manifestando la existencia de territorios, lo que concuerda con BIRKHEAD (1979).

Los datos aportados por este autor sobre distancias al nido más cercano comparados con los nuestros, nos resultaron en diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,005$ para ambos años ($t = 3,78$, $\nu = 80$ y $t = 3,02$, $\nu = 98$ para 1978 y 1979 respectivamente) en favor de distancias mayores para el valle de Rivelin, Sheffield (Reino Unido), lo que implicaría en este lugar la existencia de territorios mayores, posiblemente debido a reunir Sierra Morena me-

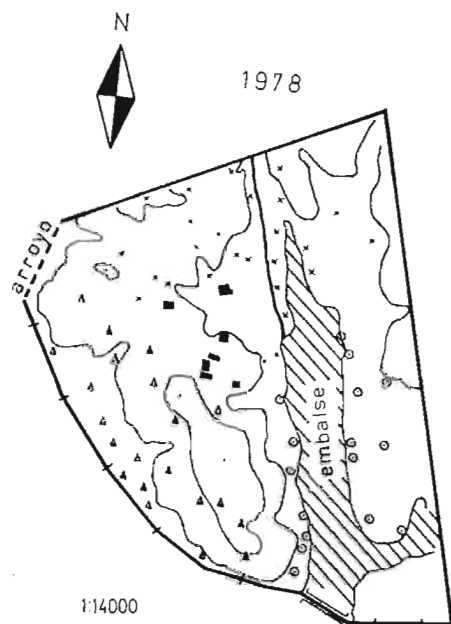


Fig. 2. Distribución de nidos de urraca para el año 1978 (cada símbolo representa una colonia distinta según el análisis en componentes principales).

jores condiciones para la nidificación y por tanto mayor densidad que Sheffield (KLUYVER y TINBERGEN, 1953).

Como puede observarse en las figuras 2 y 3, representaciones de las distribuciones de los nidos de Urraca (*P. pica*) para los años 1978 y 1979, se han señalado de distinta forma las colonias laxas de cría. Para la delimitación de estas, se han confeccionado las matrices de distancias lineales entre cada nido y el resto para cada año indistintamente, considerando la zona como si esta fuese un llano (diferencias de cotas máxima de 75 metros).

La aplicación del análisis factorial en componentes principales para la matriz de distancias internidales de ambos años, nos resultó en la obtención de

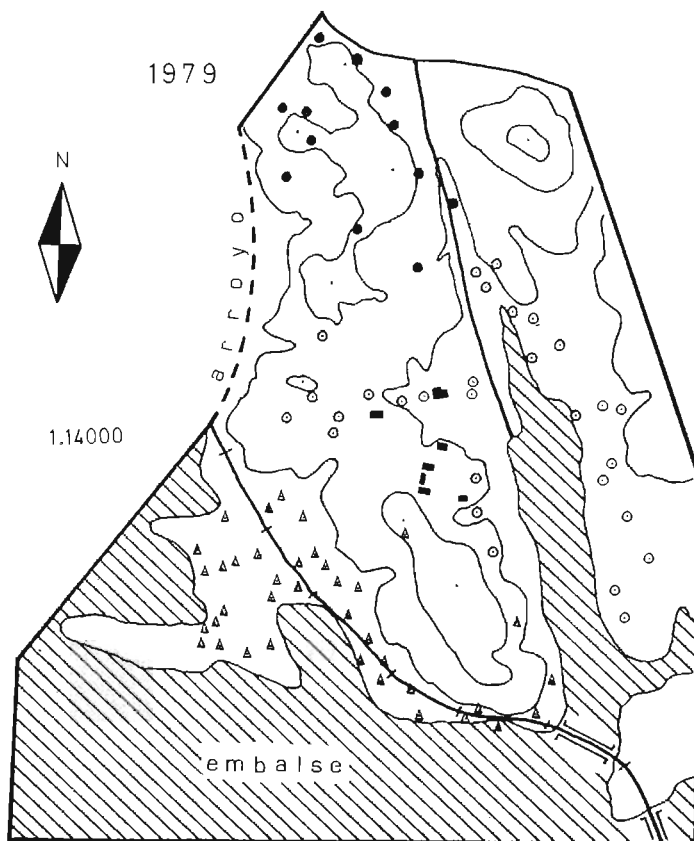


Fig. 3. Distribución de nidos de urraca para el año 1979 (cada símbolo representa una colonia distinta según el análisis en componentes principales).

porcentajes de varianzas absorbidas y acumuladas que presentamos en Cuadro 1 y las matrices de factores rotados cuyas representaciones se muestran en la fig. 4, determinándose la existencia de tres grupos de nidos o colonias para cada año, representadas en las figuras 2 y 3 respectivamente, por tres tipos de símbolos distintos.

Cuadro 1

Autovalores y porcentajes de varianza absorbida y acumulada en el análisis en componentes principales de la matriz de distancias internadales para 1978 y 1979.

Componente	Autovalor		% Varianza absorbida		% Varianza acumulada	
	1978	1979	1978	1979	1978	1979
1	33,54	43,94	53,25	54,25	53,25	54,25
2	7,34	19,44	27,51	23,00	80,76	78,25
3	7,79	14,57	12,38	17,99	93,14	96,24
4	1,07	0,92	1,71	1,13	94,85	97,37
5	0,73	0,47	1,15	0,58	96,00	97,95

La comparación de las figuras 2 y 3 nos determina la existencia de dos colonias localizadas en la misma zona, sin embargo, el tercer grupo de nidos de 1978 queda absorbido por las dos anteriores en 1979, apareciendo una nueva más al norte, situación determinada por la ampliación de la zona de estudio el segundo año, donde se completa la colonia situada al suroeste, con identidad propia, lo que determina que los nidos que en 1978 aparecían como la tercera colonia (al sureste) se agrupen con la colonia central, mientras que el tercer grupo de nidos de 1979 (colonia del norte) es el extremo de una colonia no controlada totalmente y que tendría su continuación más al norte aún.

En resumen, nos encontramos que en la zona de estudio aparecen dos colonias completas, una situada al Suroeste, al borde del pantano; una segunda, en el centro del área muestreada, separada de la anterior por una loma, barrera geográfica natural de 528 m de cota y delimitada al oeste por un arroyo del que continua al otro lado una loma de 539 m y por el oeste, por otra de 670 m; por último, parte de una colonia situada al norte cuyos límites desconocemos.

Para las dos colonias delimitadas, en 1979 las medias de distancias míni-

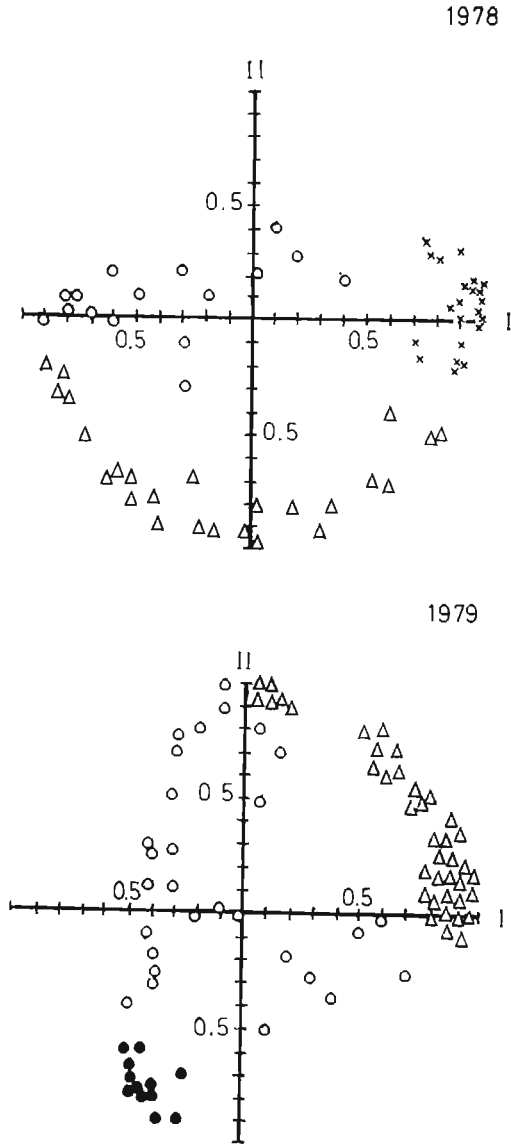


Fig. 4. Representaciones gráficas de las matrices de factores rotados de los análisis en componentes principales aplicados a las matrices de distancias internadales para 1978 y 1979 (los distintos símbolos representan las distintas colonias representadas en las figuras 2 y 3).

mas entre nidos son de 104,8 ($s=64,64$) para la colonia situada al suroeste, en pradera y de 138,7 ($s=58,99$) para la situada al centro, en encinar adhesionado; medias cuya comparación nos resultó estadísticamente significativa ($p<0,01$, $t=2,44$, $v=79$), lo que nos permite establecer como zona óptima la pradera, frente al monte adhesionado (véase discusión en el apartado siguiente).

Sucesos Reproductivos

Como puede apreciarse en figuras 5 y 6 la duración del período de puesta, incubación y pollos en nidos para la población estudiada en 1978 es de 53, 57 y 42 días respectivamente, presentando modas los días 19 y 20 de abril para la puesta, 1 y 2 de mayo para la incubación y del 16 de mayo para número máximo de pollos en nido. Para 1979, encontramos duraciones de 42, 59, y 53 días respectivamente, con modas los días 27 de abril, 5 de mayo y 22 de mayo, duraciones y fechas que coinciden con las obtenidas por BIRKHEAD (1979) para este mismo año en Inglaterra.

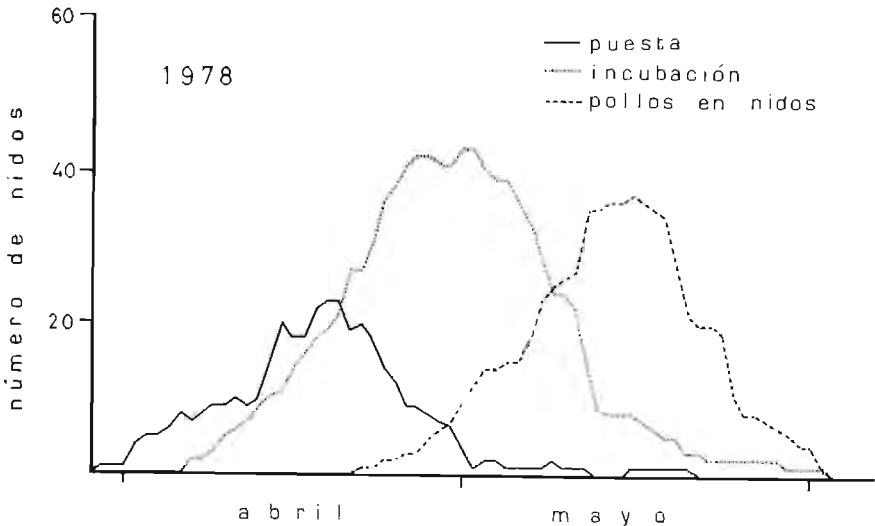


Fig. 5. Representación gráfica de las duraciones de los períodos de puesta, incubación y pollos en nido para 1978.

A diferencia con 1978, en el año 1979 se observaron detenciones de la puesta con posterioridad a disminuciones importantes de la temperatura. Para poner de manifiesto estas detenciones se compararon día a día mediante análisis de correlación la curva de temperatura con la derivada del número acumulado de nidos con huevos; al ir desfasando una curva con respecto a la otra

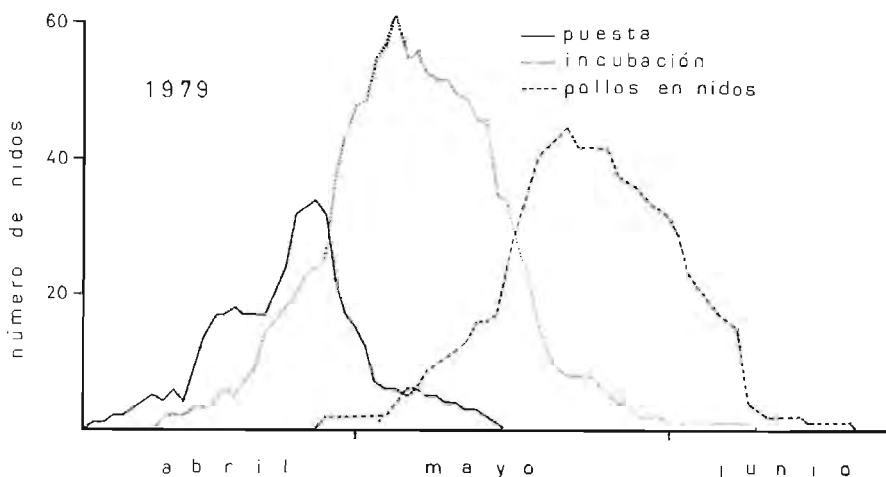


Fig. 6. Representación gráfica de las duraciones de los períodos de puesta, incubación y pollos en nido para 1979.

obtuvimos máxima correlación cuando el desfase era de 2,5 días. Determinándose esta detención por un retraso en la puesta de los individuos que aún no la habían comenzado, mientras que los que estaban poniendo, prosiguen el proceso fisiológico comenzado.

Cabe destacar una diferencia de 11 días en la duración de la estancia de pollos en nido entre los dos años estudiados, condicionado por una mayor mortalidad (63,5%, N=63 del total de nidos de 1978 y 55,1%, N=78 del total de nidos de 1979, debido a condiciones climatológicas adversas.

La misma duración del período en que hay huevos calientes en nido para ambos años, nos induce a pensar en primer lugar en una fuerte sincronización para esta fase reproductiva, y en segundo lugar, el escaso impacto de predación que sobre huevos en incubación existe, es muy probablemente debido a una mayor defensa del nido por las urracas, ya que permanece en él al menos un

individuo durante prácticamente todas las horas del día y el otro, se encuentra en el territorio del nido (BIRKHEAD, 1979).

En relación a los sucesos reproductivos en 1978, hemos encontrado, para el tamaño de la puesta en los nidos en que esta se ha controlado, una media de 6,35 huevos ($s=0,04$), de igual valor que el obtenido en 1974 por ALVAREZ y ARIAS DE REYNA en Doñana (1976), por ERPINO (1968) en Norte América y BIRKHEAD (1979) en Reino Unido (1978), y con un rango de 5 a 8 huevos de puesta mínima y máxima, mientras que el período de incubación para una muestra de $N=28$ hemos obtenido una media de 17,1 días con $s=1,55$, con mínimos y máximos de 15 y 19 días.

Casi idénticos resultados se han obtenido para 1979. Con referencia al tamaño de puesta, de los 30 nidos en que se controló desde el comienzo, hemos obtenido una media de 6,27 ($s=0,98$) y rangos mínimo y máximo de 4 y 9 huevos respectivamente. Para el período de incubación, con un tamaño de muestra de $N=30$, hemos obtenido una media de 17,0 días ($s=1,67$) con rangos de 15 y 20 días.

Con referencia al éxito reproductivo total de la población de urracas para el año 1978 sólo obtenemos un 13,7% ($N=31$) mientras que los éxitos parciales desde huevo puesto a pollo nacido y de este a pollo volandero son de 57,9% y 23,7% respectivamente. En el año 1979 se obtuvo un éxito reproductivo total de 38,8% ($N=30$), mientras que los porcentajes parciales desde huevo puesto a pollo nacido y de este a pollo volandero son de 68,1% y 57,0% respectivamente.

La relación entre el número total de nidos de la zona de estudio y el total de pollos que vuelan (factor de crecimiento de la población) para 1978 nos proporciona un valor de 1,25 pollos/pareja, mientras que para 1979 es de 1,86 pollos/pareja, es decir, el crecimiento de la población en el momento del abandono del nido por los pollos es del 62,5% del total de individuos de la zona para 1978 y del 93,0% para 1979.

La mortandad de la población excluyendo los individuos adultos, para el período reproductor de 1978 es del 63,5% referido al total de nidos ($N=63$) mientras que para el año 1979 alcanza sólo el 55,1% ($N=78$). Un análisis de las causas de muerte separadas en los principales factores que la determinan, nos muestra diferencias entre ambos años. El mayor porcentaje de causas de muerte de la nidada es debido a la predación, tanto en 1978 como en 1979 (véase cuadro 2) esta predación se realiza por parte de roedores, lirón (*Glis glis*),

Cuadro 2

Porcentaje de causas de mortalidad de la nidada completa (huevos y/o pollos) para 1978 y 1979 (63,5%, N=63 para 1978 y 55,1%, N=78 para 1979).

Causas de mortalidad	1978 (N=40)	1979 (N=43)
1. Predación	57,5	69,8
2. Parasitismo de incubación por el Críalo	20,0	23,3
3. Abandono	7,5	7,0
4. Condiciones climáticas adversas	15,0	0,0

ratones (*Mus*, *Apodemus*, etc.) y por lagartos (*Lacerta lepida*), muy abundantes en la zona de estudio.

Para las dos colonias controladas en 1979, la central, ubicada en zona de encinar adhesado frente a la situada al Suroeste en zona talada y de menor cota, nos muestran, en relación al número de nidos predados, diferencias significativas en favor de una mayor predación en la zona talada ($p < 0,025$ $\chi^2 = 6,18$) lo que implica una presión de selección hacia la utilización por parte de las urracas de la zona de bosque, que es sin embargo, menos utilizada por estas en la zona de estudio, situación análoga a la encontrada en Doñana (ALVAREZ y ARIAS DE REYNA, 1974). Hay que considerar además que la parasitación por parte del Críalo, se realiza sobre nidos localizados en bosque (ARIAS DE REYNA *et al.*, 1982), mientras la parasitación en zona de pradera es prácticamente nula, lo que implica, una presión de selección hacia la ocupación de estas zonas de pradera; véase que es de sentido contrario al resto de la predación, lo que infiere la existencia de presiones antagónicas sobre la supervivencia de las nuevas generaciones, lo cual configura un balance dinámico de movimiento en uno u otro sentido (bosque o pradera) dependiendo de las densidades de predación del Críalo de un lado, y de la abundancia e impacto del resto de predadores por otro.

Un segundo aspecto a considerar en las causas de muerte de las nidadas, es el abandono de huevos o pollos por parte de los padres, que representa el 7 y 7,5% para ambos años, abandono que creemos fundamentalmente basado en la muerte de los adultos, ya que durante las observaciones encontramos restos de individuos muertos.

Obsérvese por último en el Cuadro 2, que en 1978 un importante factor de mortandad fue el ocasionado por las condiciones climatológicas adversas;

en nuestro caso, lluvias fuertes durante varios días cuando los pollos estaban semiemplumados, lo que condicionó su muerte.

Características de los huevos

En el primer año de toma de datos, se realizaron medidas de los ejes mayor (E) y menor (e) de los huevos de urraca, con objeto de determinar el tamaño medio de estos, datos que presentan valores de $\bar{x}_E = 33,10$ mm ($S = 1,46$) y $\bar{x}_e = 23,28$ mm ($S = 0,78$) para una muestra de 172 huevos, lo que nos proporciona un valor de la relación $E/e = 1,42$ ($N = 172$; $S = 0,07$). Hemos estimado el volumen de los huevos de Urraca con un error del 2% de acuerdo a la relación dada por HOYT (1979).

$$V = 0,507 E e^2$$

obteniendo un volumen medio de 9,10 cm cúbicos.

Los datos aportados por ALVAREZ y ARIAS DE REYNA (1974) para la población de Doñana, comparados con los nuestros, ponen de manifiesto diferencias estadísticamente significativas para los valores de \bar{x}_E y \bar{x}_e ($p < 0,005$, $t = 4,7$ y $t = 4,9$ respectivamente) presentando valores mayores los de la población de Doñana, mientras que la comparación de las relaciones entre ejes, no es significativa entre ambas poblaciones, lo que interpretamos como diferencias debidas a ser poblaciones distintas y aisladas entre sí, si bien cabe la posibilidad de que estas sean debidas a plasticidad fenotípica, aunque ambas poblaciones permanecen con las mismas características específicas en relación a la forma del huevo, que viene dada por la relación entre ejes.

RESUMEN

Los nidos de urraca (*P. pica*) se localizan sobre árboles de *Quercus* spp., seleccionándose aquellos perímetros superiores a 160 cm, frente a matas menores de 30 cm de perímetro. La distancia mínima entre nidos oscila entre 110 y 120 metros, siendo menor entre los de zona de pradera que entre los de bosque.

Los individuos de esta especie, se agrupan para la nidificación en colonias laxas de cría, presentando períodos de puesta, incubación y estancia de pollos en nido, de aproximadamente 45, 60 y 45 días respectivamente, con mayor sincronización en el período de incubación.

El tamaño medio de la puesta es de 6,3 huevos y el período medio de incubación

de 17 días. El éxito reproductivo es muy variable, oscilando en nuestro caso entre 14 y 39% mientras que el éxito parcial de huevo a pollo nacido, es menos variable que de este a pollo voladero, presentando un factor de crecimiento de la población, hasta el momento de la salida de los pollos del nido, del 62,5 y 93,0% del total de procreadores para ambos años. La principal causa de muerte es la predación, seguida del parasitismo de incubación por parte del Críalo (*Clamator glandarius*).

Los tamaños medios de los ejes mayor y menor de los huevos, presentan valores de 33,10 y 23,28 mm respectivamente, proporcionándonos un valor medio de la relación entre estos de 1,42 y un volumen medio de 9,10 cm cúbicos.

SUMMARY

Magpies (*Pica pica*) in the Central Sierra Morena build their nests on *Quercus* spp. They select trees of 160 cm perimeter or more, rather than bushes of 30 cm or less. The minimum distance between nests is 110-120 meters, being less in grassland than in woodland.

For breeding purposes, magpies group in loosely formed colonies. Laying and incubation periods, together with the period in which the fledgelings are in the nest have a duration of 45, 60 and 45 days respectively. Close synchronization takes place during the incubation period. The egg laying mean is 6,3 days and the incubation period, 17 days. Total reproductive success is very uncertain, varying in our study between 14% and 39% for 1978 and 1979, nevertheless the egg to newborn chick success being less variable than newborn chick to fledgling success. At the moment of fledging we obtained population increase values of 62,5% and 93,0% for 1978 and 1979. The principal mortality factors were nest predation and brood parasitism by the Great Spotted Cuckoo (*Clamator glandarius*).

Mean egg size (longest and shortest axes) presented values of 33,10 and 23,28 mm respectively, mean volume 9,10 cubic cm, with an average ratio of longest to shortest axis of 1,42.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención económica de entidad pública o privada. Agradecemos a José M.^a y Eduardo Aguilar su ayuda en la búsqueda de nidos.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, F. y L. ARIAS DE REYNA (1974): Reproducción de la Urraca (*Pica pica*) en Doñana. *Doñana Act. Verteb.* 1 (2): 77-95.

- ARIAS DE REYNA, L., P. RECUERDA, M. CORVILLO e I. AGUILAR (1982): Reproducción del Críalo (*Clamator glandarius*) en Sierra Morena Central. *Doñana, Act. Vert.* 9: 177-194.
- BIRKHEAD, T. R. (1979): Mate guarding in the Magpie (*Pica pica*). *Animal Behaviour* 27: 866-874.
- BRIESE, D. T. y B. J. MACAULEY (1977): Physical structure of an ant community in semi-arid Australia. *Austr. J. Ecol.* 2: 107-120.
- DEMENTIEV, G. P. y N. A. GLADKOV (Eds.) (1970): *Birds of the Soviet Union*. Vol. 11. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalén.
- DIXON, M. S. (1975): *BMDP Biomedical Computer Programs*. University of California Press. Los Angeles.
- ERPINO, M. J. (1968): Nest related activities of Black-billed Magpies. *Condor* 70: 154-165.
- (1969): Seasonal cycle of reproductive physiology in Black-billed Magpie. *Condor* 71: 267-279.
- EVENDEN, F. G. (1947): Nesting studies of the Black-billed Magpie in Southern Idaho. *Auk* 64: 260-266.
- HOLYOAK, D. (1966): Breeding biology of the Corvidae. *Bird Study* 13: 153-168.
- HOYT, D. F. (1979): Practical Methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk*. Vol. 96 (1): 73-77.
- KLUIJVER, H. N. y L. TINBERGEN (1953): Territory and the regulation of density in titmice. *Arch. Neerl. Zool.* 10: 265-274, 278-287.
- LABITTE, A. (1953): Quelques notes sur la biologie et la reproduction de la Pie Bavarde. *O.R.F.O.* 23: 247-260.
- LOCKIE, J. D. (1954): The breeding and feeding of Jackdaws and rooks with notes on Carrion Crows and others corvidae. *Ibis* 97: 341-369.
- VALVERDE, J. A. (1956): Notas ornitológicas sobre Santo Domingo de Silos. *Munibe*. Volumen especial, 3-31.
- (1971): Notas sobre la biología de reproducción del Críalo (*Clamator glandarius*) (L.). *Ardeola*. Volumen especial, 591-647.

(Recibido 22, dic. 1982)

La distribución de las currucas (*G. Sylvia*, Cl. Aves) en el Sistema Central (España)

J. L. TELLERÍA* y J. POTTI**

*Cátedra de Zoología. (Vertebrados). Fac. de Biología. Univ. Complutense. Madrid-3. España

**Dpto. de Zoología. Fac. de Ciencias. Univ. de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares. Madrid. España.

INTRODUCCIÓN

Las currucas del g. *Sylvia*, en razón de su buena representación específica (12 especies europeas, VOOUS 1960) y de su frecuente incidencia en simpatria, constituyen uno de los grupos favoritos de aquellos autores interesados en los problemas relativos a la segregación interespecífica de las aves (CODY, 1978; CODY y WALTER, 1976; ZBINDEN y BLONDEL, 1981; etc.).

En este trabajo centramos nuestra atención en la distribución espacial de estas aves en el Centro de España donde, dada la diversidad bioclimática producto de su accidentado relieve, concurren 8 especies (tres de tipo faunístico europeo —*S. atricapilla*, *S. borin* y *S. communis*— y cinco de tipo mediterráneo —*S. hortensis*, *S. conspicillata*, *S. melanocephala*, *S. cantillans* y *S. undata*— según la clasificación de VOOUS, 1960).

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El área estudiada se centra en las sierras de Guadarrama, Somosierra, Ayllón y mesetas circundantes (figura 1). Dicha zona presenta, como consecuencia de la diversidad climatológica y edáfica producto de su gradiente altitudinal (600 a 2.400 m), una no-

table variedad de ambientes al concurrir cuatro de los cinco pisos bioclimáticos delimitados por RIVAS MARTÍNEZ (1981) para la Península Ibérica. Siguiendo a este autor (RIVAS MARTÍNEZ, 1982), podemos decir que hasta los 900 m de altitud domina la serie supra-mesomediterránea de la encina (*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* S.) y a partir de los 1.300 las series supramediterráneas de robles melojos (*Luzulo-Quercetum pyrenaicae* y *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae* S.). Entre los 900 y 1.300 m se mezclan ambas series generándose, en estas cotas, una notoria diversidad de medios.

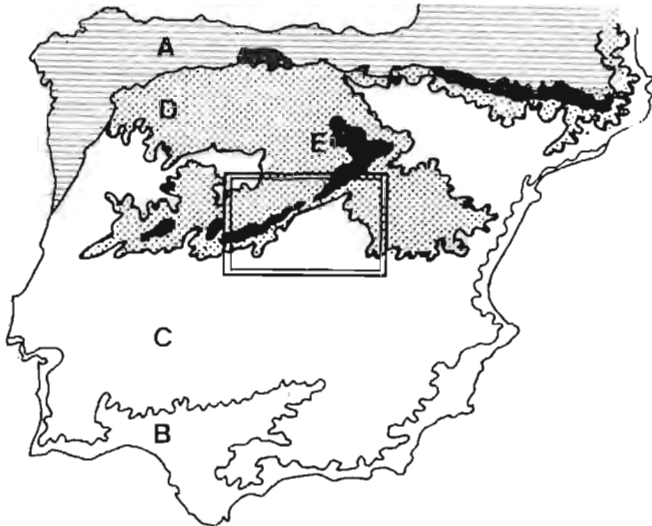


Fig. 1. Situación del área estudiada y pisos bioclimáticos de la Península Ibérica según OZENDA *et al.* (1979) y RIVAS MARTÍNEZ (1981). A: Región Eurosiberiana. B: Piso Termomediterráneo. C: Piso Mesomediterráneo. D: Piso Supramediterráneo. E: Pisos Oro y Criomediterráneo.

Location of the studied area and bioclimatic stages of the Iberian Peninsula according OZENDA et al. (1979) and RIVAS MARTÍNEZ (1981). A: Eurosiberian Region. B: Thermomediterranean stage. C: Mesomediterranean stage. D: Supramediterranean stage. E: Oro and Criomediterranean stages.

Por encima de los 1.600-1.700 m nos encontramos con la serie oromediterránea de pinarcs y piornales (*Junipero nanae-Cytisetum purgantis* S.) que dan paso en niveles superiores a los 2.100 m a los pastos culminícolas de la serie criomediterránea (*Hieracio vablii-Festucetum indigestae* S.).

Sobre esta base, cuya explicación más detallada puede encontrarse en RIVAS MARTÍNEZ (1981 y 1982), hemos seleccionado aquellas formaciones vegetales de mayor significado ornitológico por su extensión, escala, constitución fisonómica o estructural y relaciones seriales.

En el Cuadro 1 se detallan los medios considerados y los muestreos realizados.

Cuadro 1

Características botánicas de los medios estudiados y número de muestras (n). Más detalles en el texto.

Botanical features of the studied habitats and number of registered samples (n). See text.

Piso mesomediterráneo (hasta 1.100 m s.n.m.)

- A) Campos de cereales: *Triticum*, *Avena*, etc. (: 73)
- B) Sotos: *Galio-Populetum albae* y *Rubio-Populetum albae* (n: 46).
- C) Encinares: *Junipero-Quercetum roundifoliae* (n: 53).
 - C1) Jarales: *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* (n: 60).
 - C2) Pastos meso/supramediterráneos: *Artemisio-Santolinum rosmarinifoliae* y otros (n: 27).

Piso supramediterráneo (entre 1.000 y 1.700 m).

- D) Fresnedas: *Ficario-Fraxinetum angustifoliae* y *Quercu pyrenaicae-Fraxinetum* (n: 47).
- E) Robledales: 1) *Luzulo-Quercetum pyrenaicae* y 2) *Festuco heterophyllae-Quercetum pirenaicae* (n: 112).
 - E1) Jarales de estepa: *Santolino-Cistetum laurifoli* (n: 70).
 - E2) Brezales: *Halimio ocymoidis-Ericetum aragonensis* (n: 70).

Piso oromediterráneo (más de 1.700 m).

- F) Pinares: *Junipero-Cysetum pinetosum sylvestris* (n: 110)
 - G) Pionales: *Junipero-Cytisetum purgantis* (n: 27).
-

MÉTODO

Durante los meses de mayo y junio de 1976 a 1982 se realizaron 695 muestreos de otras tantas localidades indagando la presencia o ausencia de currucas. El método utilizado fue el de las estaciones de escucha cualitativa, con 20 minutos de duración, cuya idoneidad para este tipo de estudios ya ha sido ilustrada por BLONDEL (1977). En cada muestreo se especificó el tipo de formación vegetal, se determinó la altitud sobre el nivel del mar y se realizó una sencilla clasificación estructural del medio (1: medios herbáceos, con caméfitos, etc., 2: medios arbustivos, 3: medios forestales).

Por este procedimiento se caracterizaron 181 localidades de *S. undata*, 83 de *S. borin*, 81 de *S. communis*, 74 de *S. cantillans*, 49 de *S. atricapilla*, 43 de *S. hortensis*, 14 de *S. conspicillata* y sólo 2 de *S. melanocephala*, especie que encuentra en esta zona el límite norteño de su área de distribución.

Cuadro 2

Características del muestreo y rasgos generales de la distribución del *G. Sylvia* en el gradiente altitudinal del Sistema Central (símbolos como en los cuadros 1 y 3).

Sampling features and general trends of Sylvia warblers distribution in the altitudinal gradient of Sistema Central Mountains (symbols as in tables 1 and 3).

intervalo altitudinal (m s.n.m.)	n.º muestras	medios muestreados	Especies contactadas
700-900	61	A,B,C,D	A,B,S1,U,H,S2,M
900-1.100	172	A,B,C,C1,C2,D,E,E1	A,B,S1,U,H,S2,S3
1.100-1.300	164	B,C,C1,C2,D,E,E1,F	A,B,S1,U,H,S2,S3
1.300-1.500	145	C2,D,E,E1,E2,F	A,B,S1,U,H,S2,S3
1.500-1.700	73	E,E1,E2,F,G	A,B,S1,U
1.700-1.900	61	G,F,E,E2	B,S1,U
1.900-2.100	17	G,F,E2	
2.100-2.300	2	G	

Cuadro 3

Distribución de las frecuencias de aparición de las currucas del *G. Sylvia* en los diferentes medios considerados. AHF: amplitud de habitat florística o botánica (según formaciones vegetales). AHA: amplitud de habitat altitudinal. BA: baricentro altitudinal. AHE: amplitud de habitat estructural. BE: baricentro estructural.

Frequential profiles of Sylvia warblers according to the studied habitats. AHF: botanical habitat breadth, according to the studied habitats. AHA: altitudinal habitat breadth. BA: altitudinal baricenter. AHE: structural habitat breadth. BE: structural baricenter.

	A	B	C	C1	C2	D	E	E1	E2	F	G	AHF	BA	AHA	BE	AHE
	x	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	(m .)	(m .)	(m .)	(m .)	(m .)
<i>S. cael.</i> (S1)	1.37	6.52	5.66	---	7.41	61.70	25.89	2.86	11.43	---	14.81	3.81	1269	4.42	2.64	1.79
<i>S. mel.</i> (M)	1.37	---	1.89	---	---	---	---	---	---	---	---	1.95	800	1.00	2.16	1.95
<i>S. bor.</i> (B)	---	12.61	---	---	---	31.91	41.96	1.43	---	4.55	---	3.27	1247	4.34	2.98	1.04
<i>S. hor.</i> (H)	---	2.17	9.43	23.33	---	4.26	2.68	24.29	1.43	---	---	3.64	1177	3.19	2.27	1.66
<i>S. atr.</i> (A)	---	30.43	---	---	---	17.02	16.96	---	---	7.27	---	3.30	1186	4.12	3.00	1.00
<i>S. und.</i> (U)	---	---	32.08	91.67	22.22	---	4.46	74.29	64.29	---	---	4.26	1322	5.29	2.22	1.96
<i>S. can.</i> (S2)	---	---	47:17	56.67	---	---	8.04	8.57	---	---	---	2.60	1054	3.47	2.46	1.99
<i>S. can.</i> (S3)	---	---	---	---	51.85	---	---	---	---	---	---	1.00	1175	1.79	1.00	1.00

Los datos se ordenaron según formaciones vegetales, complejidad estructural de la vegetación y altitud (Cuadro 2 y 3). En este último caso se agruparon en intervalos de 200 m donde se uniformaron mediante la multiplicación de los contactos específicos por un coeficiente que los elevase a los potenciales resultados que se hubieran obtenido de haber realizado 200 muestreos por intervalo de altura. Consideramos que la distribución altitudinal de los muestreos es representativa de la diversidad paisajística de cada intervalo por lo que los resultados, así obtenidos, pueden utilizarse en la caracterización de la distribución por alturas de las especies consideradas.

En todos los casos se calculó la amplitud de hábitat para las diferentes especies por el procedimiento de SIMPSON (1949). En el caso de la complejidad estructural y de la distribución altitudinal se determinó, además, el baricentro (DAGET, 1977).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En lo concerniente a la distribución altitudinal del grupo y como puede verse en la figura 2, las currucas no rebasan la cota de los 1.900 m y no inciden, por lo tanto, en gran parte del piso oronediterráneo. Su representación específica es buena en los niveles inferiores donde aparecen la totalidad de las for-

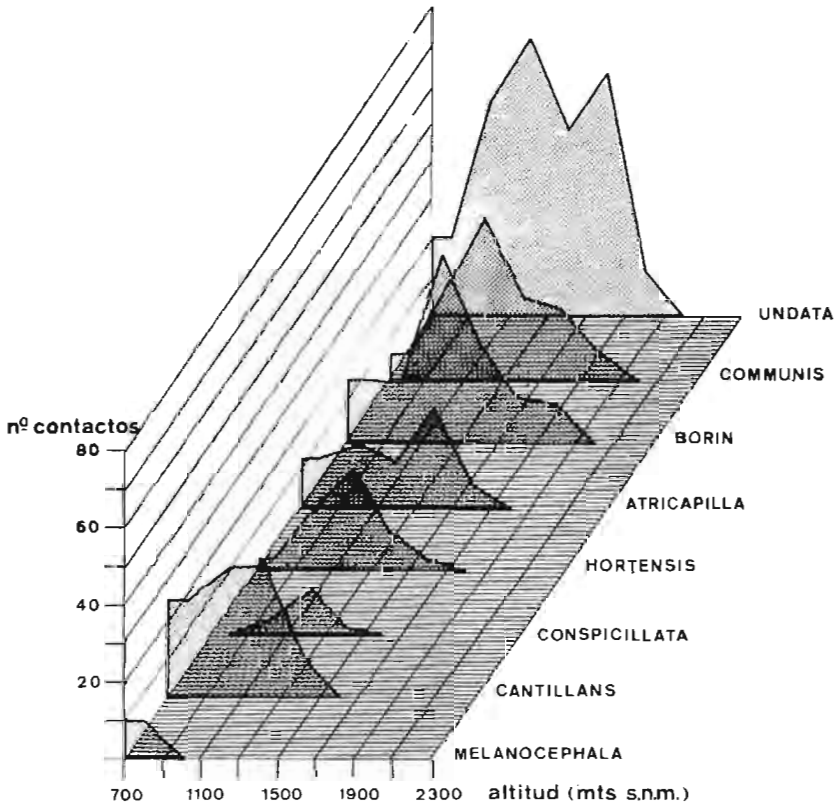


Fig. 2. Distribución altitudinal de las diferentes especies del Género *Sylvia* en el Sistema Central.

Altitudinal distribution of Sylvia warblers in the Sistema Central Mountains.

mas. Su abundancia es máxima entre los 1.100 y 1.300 m, como corresponde a la comentada diversidad de condiciones ambientales propiciada por la concurrencia abigarrada de diferentes formaciones vegetales. A partir de estos niveles asistimos a una progresiva reducción del grupo que por encima de los 1.500 m comienza a sufrir una marcada pérdida de especies de carácter mediterráneo. Efectivamente, sólo *S. undata* supera las cotas de los 1.700 m en compañía de dos de las tres especies de matiz atlántico (*S. borin* y *S. communis*). Este último grupo logra distribuirse a lo largo de todo el gradiente altitudinal de estas sierras gracias a su reclusión en los medios más húmedos del piso mesomediterráneo (sotos, por ejemplo), como también han indicado AFFRE (1975) y DE JUANA (1980) en áreas de similares características.

La complejidad de la estructura de la vegetación también actúa muy directamente en la distribución del grupo, como han evidenciado numerosos

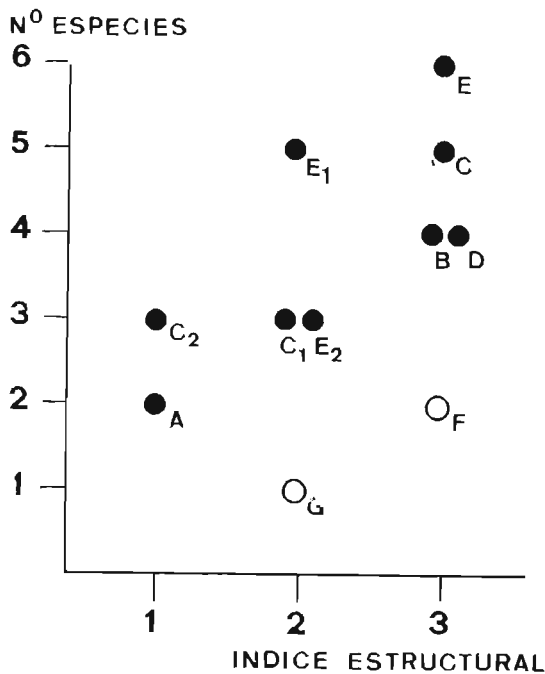


Fig. 3. Relación entre la estructura de la vegetación y el número de especies del Género *Sylvia* presentes en los diferentes medios. Símbolos como en el cuadro 1.

Relationship between the habitat structure and Sylvia warblers richness. Symbols as in table 1. 1: grasslands, 2: shrublands, 3: woodlands.

autores (AFFRE, 1975; CODY y WALTER, 1976; BLONDEL, 1977 y 1978; CODY, 1978; ZBINDEN y BLONDEL, 1981; etc.). En primer lugar, y como puede verse en la figura 3, determina su riqueza específica en los diferentes medios al seguir la conocida relación esbozada por MACARTHUR y MACARTHUR (1961) de que a mayor diversidad estructural hay una mayor variedad avifaunística. Sólo los dos medios oromediterráneos obtienen valores atípicos que, por otro lado, han de interpretarse desde la óptica de la limitación altitudinal del grupo.

En lo que concierne a las preferencias de cada especie por un tipo estructural de vegetación podemos establecer, utilizando el baricentro como criterio comparativo, una gradación según sus preferencias por hábitats más o menos

Cuadro 4

Distribución de las curruacas del G. *Sylvia* según la complejidad estructural del medio.

Sylvia warblers distribution according to the structural complexity of habitats.

(—) complejidad del medio (+)

Córcega (BLONDEL, 1981)	—	<i>sarda</i>	<i>undat.</i>	<i>melan.</i>	—	<i>canti.</i>	—	—	<i>atric.</i>
Cerdeña (CODY y WALTER, 1976)	<i>consp.</i>	<i>sarda</i>	<i>undat.</i>	<i>melan.</i>	—	<i>canti.</i>	—	—	<i>atric.</i>
Provenza (BLONDEL, 1977 y 1981)	<i>consp.</i>	—	<i>undat.</i>	<i>melan.</i>	—	<i>canti.</i>	<i>horte.</i>	—	<i>atric.</i>
Provenza (ZBINDEN y BLONDEL, 1981)	—	—	<i>undat.</i>	<i>melan.</i>	—	<i>canti.</i>	—	—	<i>atric.</i>
Sistema Central (presente estudio)	<i>consp.</i>	<i>melan.</i>	<i>undat.</i>	—	<i>horte.</i>	<i>canti.</i>	<i>commu.</i>	<i>borin</i>	<i>atric.</i>

complejos. En el Cuadro 4 puede verse el orden obtenido en nuestro caso y su comparación con el conseguido por otros autores que han estudiado a las curruacas mediterráneas. Si bien no consideramos válidos los resultados obtenidos para *S. melanocephala*, dada la parquedad de nuestros datos, si estimamos interesante la información aportada para el resto, donde puede verse claramente la relación de las formas mediterráneas con medios más simples que las de tipo europeo, más proclives a ocupar formaciones arbóreas (MASON, 1976 y CODY, 1978).

En el Cuadro 3 puede observarse la distribución de las especies según formaciones vegetales y su amplitud de hábitat. Esto completa nuestro conocimiento sobre la distribución del G. *Sylvia* en el Sistema Central y dado el carácter sintético de la información aportada por las formaciones vegetales (provisas de una estructura determinada y situadas en un intervalo altitudinal concreto) la hemos elegido para estudiar el solapamiento en la distribución de las especies. El índice utilizado ha sido la variante de PIANKA (1975) al índice de MACARTHUR y LEVINS (1967) y los resultados quedan expuestos en el Cuadro 5.

Cuadro 5

Matriz de solapamiento entre las especies del G. *Sylvia*.*Overlap matrix among Sylvia warblers.*

	<i>S. mel.</i>	<i>S. bor.</i>	<i>S. hor.</i>	<i>S. atr.</i>	<i>S. und.</i>	<i>S. can.</i>	<i>S. com.</i>
<i>S. com.</i>	0,076	0,747	0,195	0,606	0,143	0,095	0,106
<i>S. mel.</i>		0,000	0,218	0,000	0,186	0,512	0,000
<i>S. bor.</i>			0,161	0,930	0,334	0,076	0,000
<i>S. hor.</i>				0,132	0,877	0,755	0,000
<i>S. atr.</i>					0,013	0,047	0,000
<i>S. und.</i>						0,705	0,159
<i>S. can.</i>							0,000

Igualmente se ha construido un dendograma de afinidades (figura 4) agrupando los datos por el procedimiento UPGMA (SNEATH y SOKAL, 1973) con el fin de ilustrar mejor las relaciones entre especies. Como era de preveer, nuevamente nos encontramos con la existencia de los dos grupos ya mencionados que presentan un solapamiento mínimo. *Sylvia atricapilla*, *S. borin* y *S. communis* ocupan los medios más forestales y húmedos, con exclusión del encinar que se configura como un bosque seco, con baja densidad arbórea y abundante estrato arbustivo. El resto de las especies, con exclusión de *S. conspicillata* que presenta una notable segregación en su distribución por estas sierras, constituyen un grupo adaptado a una variada gama de formaciones arbustivas.

A la luz de toda esta información podemos concluir que, al margen de los datos aportados sobre el comportamiento de las diferentes especies en esta zona

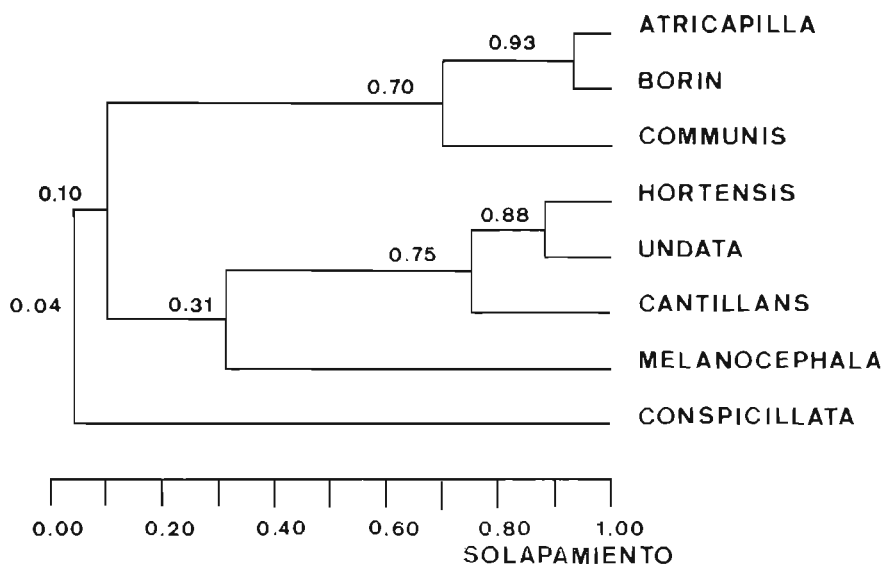


Fig. 4. Solapamiento en la ocupación de los medios considerados por las currucas del Género *Sylvia*.

Hábitat overlap among G. Sylvia warblers.

que amplían o corroboran la información ofrecida por otros autores, la conclusión más evidente de este estudio es la clara segregación existente entre las especies de matiz europeo y las formas mediterráneas. Las primeras se caracterizan por ocupar los medios más desarrollados y húmedos, pudiendo penetrar en las zonas de rasgos climatológicos más xéricos al amparo de formaciones vegetales higrófilas. Las especies típicamente mediterráneas se adaptan sobre todo a las etapas de sustitución de los medios forestales (matorrales especialmente) no logrando, salvo en el caso de *S. undata*, alcanzar grandes alturas.

RESUMEN

En este trabajo se analiza la distribución de las currucas (*G. Sylvia*) en el Sistema Central (fig. 1). Se estudian 695 localidades distribuidas en un amplio gradiente altitudinal y botánico (Cuadros 1, 2 y 3), determinándose la distribución altitudinal de las diferentes especies (fig. 2) y sus relaciones con la complejidad estructural de la vegetación (fig. 3, Cuadro 4). Igualmente, se estudia el solapamiento interespecífico en la

ocupación de las diferentes unidades vegetales consideradas (Cuadro 5, fig. 4). La conclusión fundamental del estudio es la clara segregación existente entre las especies de matiz atlántico (*S. atricapilla*, *S. borin* y *S. communis*), ligadas a medios desarrollados y húmedos presentes en gran parte del gradiente altitudinal considerado, y las de tipo mediterráneo (*S. melanocephala*, *S. cantillans*, *S. conspicillata*, *S. hortensis* y *S. undata*), que ocupan principalmente los matorrales más xéricos de los niveles inferiores.

SUMMARY

THE SYLVIA WARBLERS DISTRIBUTION IN THE SISTEMA CENTRAL MOUNTAINS (SPAIN)

This paper deals with *Sylvia* warblers distribution in the Sistema Central Mountains (fig. 1). 695 plots, distributed along a botanical and altitudinal gradient (tables 1, 2 & 3), were studied and the altitudinal (fig. 2) and structural (table 4, fig. 3) preferences of *Sylvia* warblers are described. Likewise, overlap in habitat preferences is considered (table 5, fig. 4). There is a strong segregation between European (*S. atricapilla*, *S. borin* and *S. communis*) and Mediterranean (*S. hortensis*, *S. undata*, *S. cantillans*, *S. melanocephala* and *S. conspicillata*) species. The first ones exploit moist woodlands and the second ones the driest shrublands.

BIBLIOGRAFÍA

- AFFRE, G. (1975): Dénombrement et distribution géographique des fauvelles du Genre *Sylvia* dans une région du Midi de la France. II Resultats. *Alauda* 43: 229-262.
- BLONDEL, J. (1977): The diagnosis of bird communities by means of frequential sampling (E.F.P.). *Pol. ecol. Stud.* 3 (4): 19-26.
- (1978): Lavifaune du Mont Ventoux. Essai de synthèse biogéographique et écologique. *Terre et Vie*, supl. 1, 1978: 111-144.
- (1981): Structure and dynamics of bird communities in Mediterranean habitats. págs.: 361-385 de di Castri, F., Goodall, D. W. y Specht, R. L. (ed.): *Ecosystems of the World* 11. *Mediterranean-type Shrublands*. Elsevier Sc. Publ. Amsterdam. 603 págs.
- CODY, M. L. (1978): Habitat selection and interspecific interactions among the sylviid warblers of England and Sweden. *Ecol. Monogr.* 48: 351-396.
- y H. WALTER (1976): Habitat selection and interspecific interactions among Mediterranean syviid warblers. *Oikos* 27: 210-238.
- DAGBT, PH. (1977): Ordination des profils écologiques. *Naturalia monspeliensia Ser. Bot.* 26: 109-128.
- JUANA, E. DE (1980): *Atlas ornitológico de La Rioja*. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño. 661 págs.

- MACARTHUR, R. H. y R. LEVINS (1967): The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *Amer. Natur.* 101: 377-385.
- y J. MACARTHUR (1961): On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- MASON, C. F. (1976): Breeding Biology of the *Sylvia* Warblers. *Bird Study* 23: 213-232.
- OZENDA, P., A. NOIRFALISE y W. TRAUTMANN (1979): *Carte de la Végétation des états membres du Conseil de l'Europe*. Conseil de l'Europe. Strasbourg. 97 p.
- PIANKA, E. R. (1975): Niche relations of desert lizards. págs. 292-314 de Cody, M. L. y Diamond, J. M. (eds.): *Ecology and Evolution of Communities*. Harvard Univ., Cambridge, Mass. 545 págs.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1981): Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Iberique. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 251-268.
- (1982): *Mapa de las series de vegetación de Madrid*. Diputación de Madrid. Madrid.
- SIMPSON, E. H. (1949): Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- SNEATH, P. H. A. y R. R. SOKAL (1973): *Numerical Taxonomy*. Freeman. San Francisco. 573 págs.
- VOOUS, K. H. (1960): *Atlas of European Birds*. Nelson. Londres. 284 págs.
- ZBINDEN, N. y J. BLONDEL (1981): Zu Ramnutzung Territorialität und Legebeginn mediterraner Grasmücken (*Sylvia melanocephala*, *S. undata*, *S. cantillans*, *S. hortensis*) in Südfrankreich. *Orn. Beob.* 78: 217-231.

(Recibido 7, ene. 1983)

Interacciones entre los patos buceadores en una laguna meridional española

JUAN A. AMAT

*Unidad de Ecología y Etología. Estación Biológica de Doñana. Apdo. 1056
Sevilla-12. España*

INTRODUCCIÓN

El estudio de las relaciones de nicho entre especies de patos buceadores ha recibido poca atención en comparación con la voluminosa literatura existente sobre otros grupos de aves, en particular los Passeriformes (ver algunas referencias en ALATALO 1982). Los trabajos de NILSSON (1972a, b), SIEGFRIED (1976), WHITE y JAMES (1978) y ALEXANDER y HAIR (1979) constituyen algunas excepciones.

Con este estudio pretendo documentar los patrones de utilización de una laguna meridional española por los patos buceadores mientras se alimentan. Durante los meses estivales este gremio se compone principalmente de dos especies, el porrón común (*Aythya ferina* L.) y la malvasía (*Oxyura leucocephala* Scopoli), pero en invierno es invadido por el porrón moñudo (*Aythya fuligula* L.). Esta invasión podría determinar algunos cambios en el modo de utilización de la laguna por las especies sedentarias, tal como predicen los modelos teóricos de competencia interespecífica (MACARTHUR y LEVINS 1967, MACARTHUR 1972).

DESCRIPCIÓN DE LA LAGUNA

El estudio se desarrolló en la laguna de Zóñar (provincia de Córdoba, sur de España) desde octubre 1979 hasta septiembre 1980. Esta laguna tiene una longitud de

1 km y una anchura de 300 m (DANTÍN 1940), ocupando una superficie de 37 ha (AMAT 1981). Su profundidad máxima es de 15,8 m (FERNÁNDEZ HAEGER *et al.* 1980).

La vegetación emergente se presenta en una banda de 8-10 m de anchura alrededor de todo su perímetro y está compuesta principalmente por *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Otras plantas emergentes presentes son *Typha latifolia* L. y *Scirpus maritimus* L. (FERNÁNDEZ HAEGER *et al.* 1980, AMAT 1981). Los principales macrófitos sumergidos son *Najas marina* L., *Zannichellia palustris* L., *Potamogeton pectinatus* L. y *Chara* spp. (FERNÁNDEZ HAEGER *et al.* 1980, AMAT 1981).

MÉTODOS

La laguna fue visitada una vez al mes y en cada visita se censaron los patos buceadores. Para cuantificar su utilización por estos patos, la laguna fue dividida imaginariamente en cuatro bandas concéntricas paralelas al curso de la orilla (CODY 1971, SIEGFRIED 1976), y se registró la posición del pato sometido a observación en cada una de ellas mientras se alimentaba. 1/4 representa la banda más próxima a la orilla, y 4/4 el centro de la laguna. Dentro de la banda 1/4 se tuvo en cuenta además si los individuos se alimentaban a menos de 1 m de la vegetación emergente o si lo hacían en agua libre.

Asimismo se consideraron los métodos de alimentación empleados por los patos (como los definió SZIJJ 1965), y la distancia (m) recorrida entre el punto de inmersión y el de aparición en superficie cuando se trataba de buceos (SIEGFRIED 1976, ALEXANDER y HAIR 1979). La estimación de las distancias buceadas se hizo visualmente.

Mediante un cronómetro se cuantificó el tiempo empleado en cada método de alimentación, y mediante otro el de las pausas entre períodos consecutivos de alimentación.

Para las zonas de alimentación (za), comportamiento alimenticio (ca) y distancias buceadas (db) se calcularon los correspondientes valores de amplitud y solapación de nicho entre especies. En el cálculo de los índices de ca se consideró la proporción de tiempo empleado por cada especie en diferentes métodos alimenticios.

El índice de amplitud empleado fue

$$B_j = 1 / \sum_{i=1}^m p_{ji}^2 \quad (\text{LEVINS 1968})$$

en donde p_{ji} es la proporción de individuos (o de tiempo) con que la especie j utiliza el recurso i (zona de la laguna, método de alimentación, o distancia buceada).

El índice de solapación empleado fue

$$O_{jk} = 1 - 1/2 \sum_{i=1}^m |p_{ji} - p_{ki}| \quad (\text{SCHOENER 1968})$$

donde p_{ji} y p_{ki} representan la proporción de individuos con que las especies j y k , respectivamente, utilizan el recurso i .

En octubre no se pudieron efectuar observaciones de porcón moñudo, ya que los

individuos de esta especie pasaron la mayor parte del día descansando (AMAT en prensa). En febrero no se pudieron medir las pausas entre períodos de alimentación para el porrón común y la malvasía a causa de una avería en uno de los cronómetros. En un mismo mes no se efectuaron más de 10 observaciones para un mismo individuo.

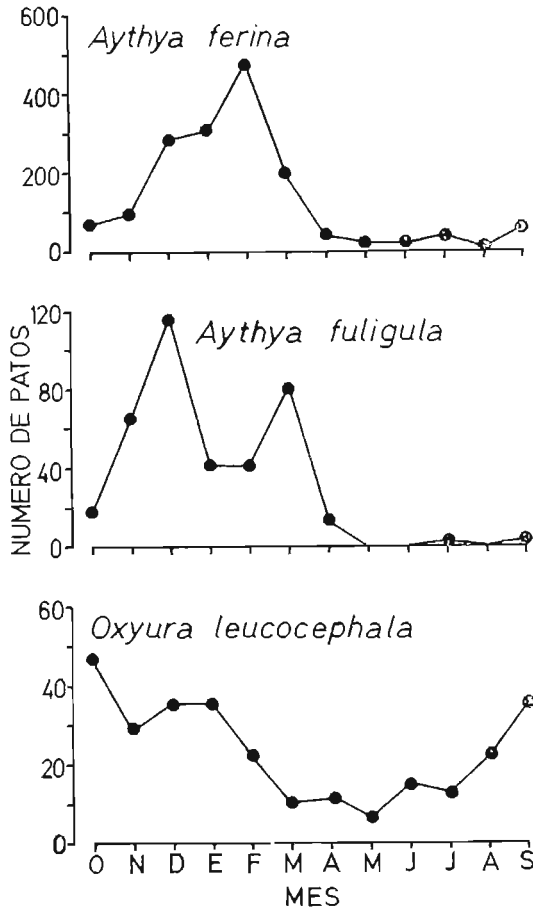


Fig. 1. Fluctuaciones numéricas mensuales de los patos buceadores en la laguna de Zónar.

Monthly numerical fluctuations of diving ducks on Zónar lagoon.

RESULTADOS

Fluctuaciones numéricas

En la fig. 1 se presentan las fluctuaciones numéricas de los tres patos buceadores. El porrón común y la malvasía estuvieron presentes durante todo el período de estudio, y el porrón moñado durante nueve meses.

La laguna de Zóñar es principalmente un lugar de invernada para el porrón común. El porrón moñado parece utilizar la laguna principalmente en los períodos de migración, estando prácticamente ausente durante mayo-septiembre. Las malvasías se dispersan desde Zóñar a otras lagunas a partir de febrero, concentrándose nuevamente en ella los individuos a partir de julio, probablemente para mudar (AMAT y SÁNCHEZ 1982).

Patrones de utilización de la laguna por los patos buceadores

Tanto el porrón común como el moñado se alimentaron en las zonas más próximas a la orilla, aunque el primero lo hizo principalmente en los lugares más próximos a la vegetación emergente (fig. 2). La malvasía utilizó preferentemente las zonas de agua libre.

Todos los casos de alimentación del porrón moñado y la malvasía fueron buceos. El porrón común se alimentó durante noviembre-febrero y en septiembre sumergiendo el pico en la superficie del agua, y en enero también mediante basculamientos del cuerpo de forma que éste queda perpendicular al agua con la mitad anterior sumergida y la posterior sobre la superficie del agua, pero en conjunto estos métodos tuvieron poca importancia en comparación con los buceos.

En las distancias buceadas entre el punto de inmersión y el de aparición en superficie existen asimismo diferencias interespecíficas (fig. 3). El porrón común es la especie que menos distancia tiende a bucear, y la malvasía la que más.

Relaciones de nicho intra-e-interespecíficas

En la utilización de las zonas de la laguna el porrón común fue la especie más estereotipada, mientras que la malvasía fue la que mostró una mayor va-

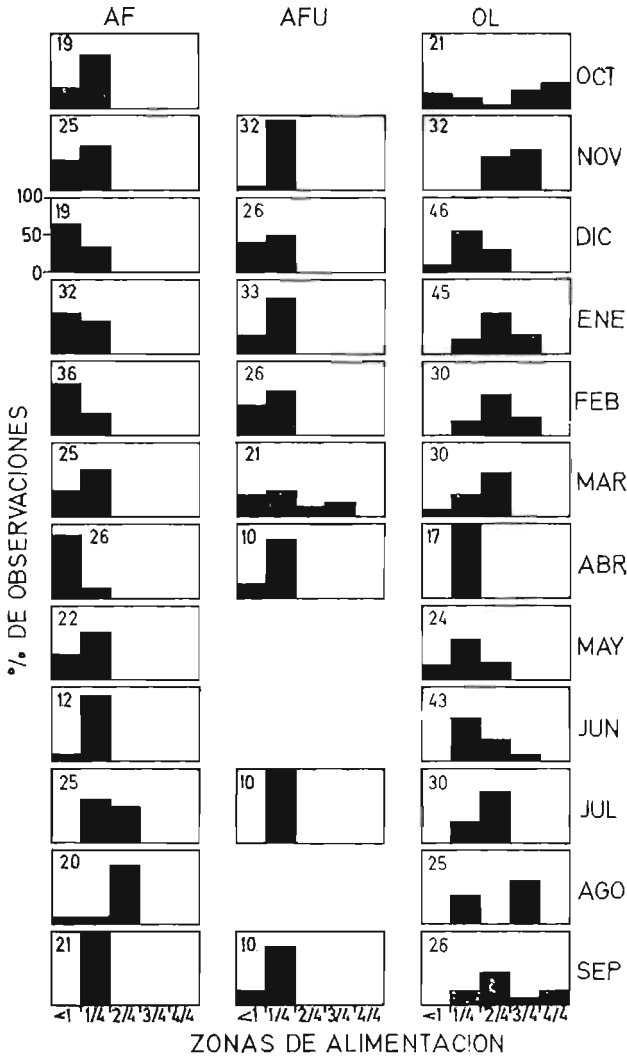


Fig. 2. Frecuencias mensuales de utilización de las zonas de alimentación por los patos buceadores. Los números dentro de los recuadros representan el tamaño de la muestra. Abreviaciones de los nombres de las especies: AF=porrón común, AFU=porrón moñudo, OL=malvasía.

Monthly percentage utilization of different feeding zones (see text) by the diving ducks. Numbers within insets represent sample size. Abbreviations of species' names: AF=pochar, AFU=rufted duck, OL=white-headed duck.

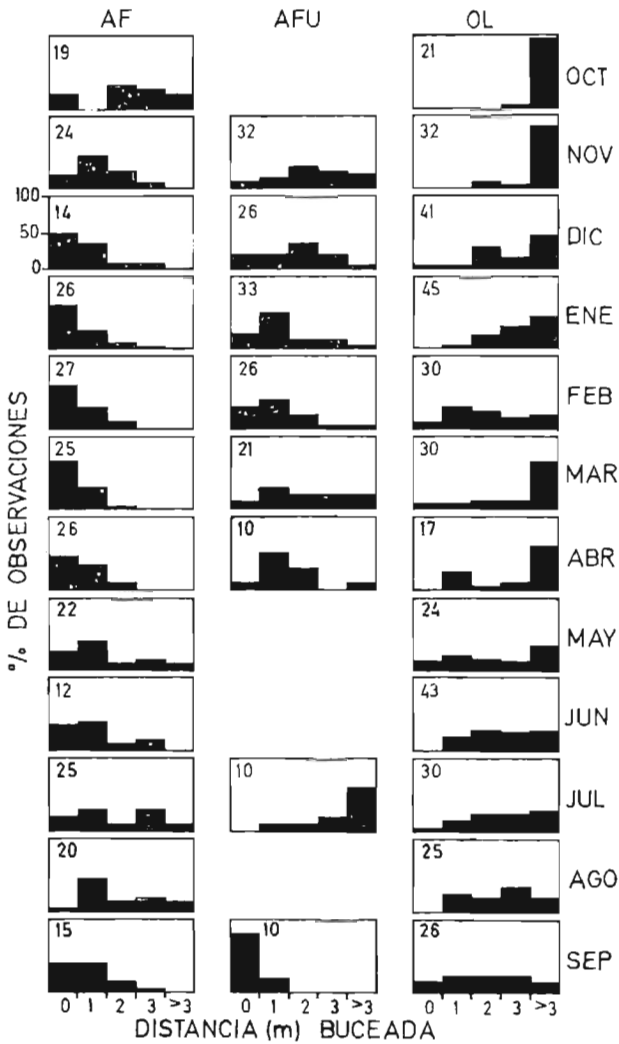


Fig. 3. Distribución mensual de frecuencias de las distancias recorridas durante los buceos entre el punto de inmersión y el de aparición en superficie. Para más detalles ver Figura 2.

Monthly frequency distribution of distances between places of submergence and surfacing of foraging dives by diving ducks. For more details see Figure 2.

riación (fig. 4). Para el porrón moñudo su B_{zn} estuvo influida por su propia densidad ($r_s=0,72$, $p<0,05$), así como por el número de porrones comunes presentes en la laguna ($r_s=0,65$, $p<0,05$).

La mayor O_{zn} ocurrió entre los porrones común y moñudo, y la menor en-

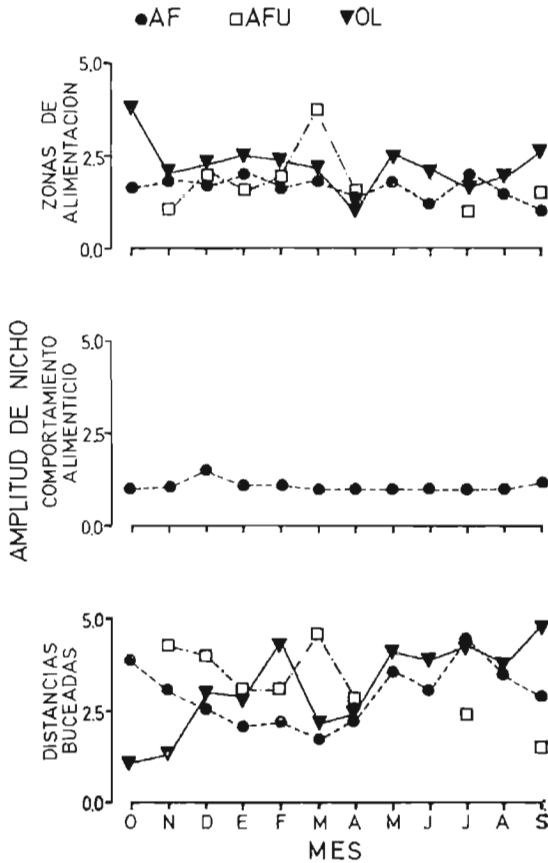


Fig. 4. Fluctuaciones mensuales de amplitud de nicho en las zonas de alimentación, comportamiento alimenticio y distancias buceadas. Sólo se representan los valores de amplitud de nicho en comportamiento alimenticio para el porrón común porque para las otras dos especies fue $B_{cn}=1$ durante todo el período de estudio. Ver Figura 2 para abreviaciones de los nombres de las especies.

Monthly fluctuations of niche breadth in feeding zones, feeding behaviour and distances underwater. Niche breadth in feeding behaviour is only represented for the pochard because for the other species it was $B_{cn}=1$ during the whole period of study. For abbreviations of species' names see Figure 2.

tre el porrón común y la malvasía (fig. 5). Los valores de O_{zn} entre las tres especies están influidos principalmente por la utilización que las mismas hacen de 1/4, ya que en esta zona es donde existe una mayor probabilidad de encontrar a las tres juntas.

En ausencia del porrón moñudo, el común tiende a alimentarse en la banda 1/4 (fig. 2), coincidiendo la llegada de la primera especie a la laguna con un desplazamiento del común a la zona más próxima a la vegetación emergente ($\chi^2=52,35$, g.l.=1, $p<0,001$). Por consiguiente, se produjo un desplazamiento temporal de nicho en el porrón común cuando el moñudo estuvo presente en Zóñar. Durante estos períodos el porcentaje de malvasías en 1/4 aumentó en aquellas situaciones en que mayor fue O_{zn} entre los dos porrones ($r_s=0,83$, $p=0,01$), incrementando de esta forma la primera especie su B_{zn} . Esto sugiere que la malvasía podría beneficiarse de algún modo de las relaciones entre los porrones, al mismo tiempo que permite sugerir que su utilización de 1/4 estaría condicionada por sus relaciones con alguna de las otras especies. Ya que la malvasía muestra una mayor O_{zn} con el porrón moñudo, su escasa utilización de 1/4 podría responder a un efecto de competencia directa con esta especie.

B_{cn} fue igual en el porrón moñudo y la malvasía, y permaneció constante durante todo el período de estudio. Aunque B_{cn} del porrón común presentó algunas fluctuaciones, su valor fue bastante pequeño debido a la gran importancia de los buceos en relación a los otros métodos de alimentación (fig. 4). Lógicamente O_{cn} entre el porrón moñudo y la malvasía fue completa, presentando ambas especies una gran solapación en comportamiento alimenticio con el porrón común (fig. 5).

El que los porrones común y moñudo sean las especies más similares en la utilización de las zonas de la laguna podría determinar que los cambios en el comportamiento alimenticio del porrón común estuviesen afectados por la presencia del moñudo en las mismas zonas de alimentación. Así, al aumentar O_{zn} entre las dos especies se producen algunos cambios en el comportamiento alimenticio del porrón común (mayor B_{cn}) ($r_s=0,98$, $p<0,01$). Además, el aumento de B_{zn} del porrón común también estuvo afectado por su propia densidad ($r_s=0,69$, $p<0,05$).

Al considerar la amplitud de nicho en las distancias buceadas (B_{db}), el porrón común es la especie más estereotipada y el moñudo la que menos (fig. 4). La mayor O_{db} ocurrió entre los porrones común y moñudo, y la menor entre el porrón común y la malvasía (fig. 5).

B_{db} del porrón común se vio afectada negativamente por su propia den-

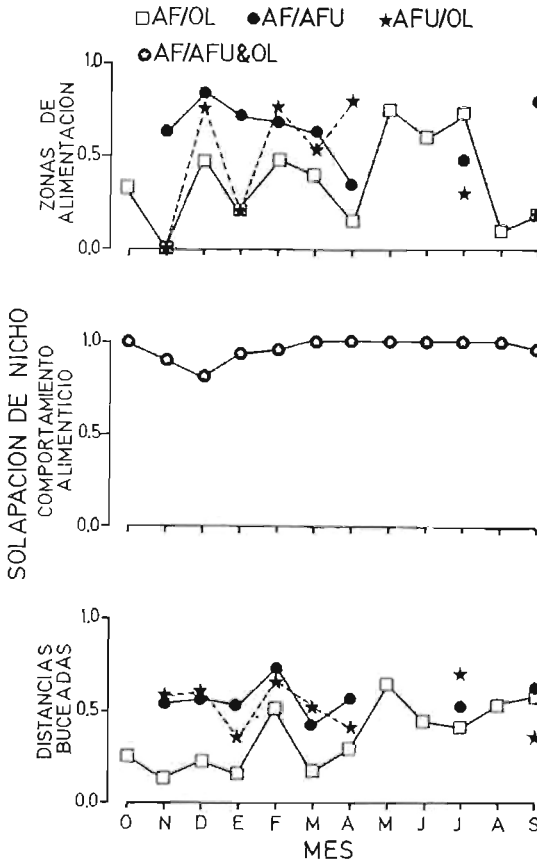


Fig. 5. Fluctuaciones mensuales de solapación de nicho en zonas de alimentación, comportamiento alimenticio y distancias buceadas. Sólo se representan los valores de solapación en comportamiento alimenticio entre el porrón común y las otras dos especies porque para estas últimas fue $O_{cn}=1$ durante todo el período de estudio. Ver Figura 2 para observaciones de los nombres de las especies.

Monthly fluctuations of niche overlap in feeding zones, feeding behaviour and distance underwater. Niche overlap in feeding behaviour is only represented among the pochard and the other two species, because overlap in feeding behaviour between the latter was $O_{cn}=1$ during the whole period of study. For abbreviations of species' names see Figure 2.

sidad en la laguna ($r_s=-0,64$, $p<0,05$). B_{ab} del porrón moñudo también se vio afectada por su propia densidad, aunque la relación en este caso fue de signo opuesto a la anterior ($r_s=0,90$, $p<0,01$).

Resumiendo, cada especie muestra una mayor plasticidad en una dimensión diferente, pareciendo responder mediante la misma a las presiones competitivas intra e interespecíficas.

Duración de buceos y pausas. Eficiencia alimenticia

Los buceos de mayor duración los presentó la malvasía (fig. 6) con valores medios mensuales comprendidos entre 35 y 55 s. La duración de los buceos de los dos porrones estuvo por lo general comprendida entre 20 y 30 s. La duración media de las pausas entre buceos consecutivos también presentó variaciones estacionales, mostrando el porrón común las menores duraciones y la malvasía las mayores. Tanto la duración de los buceos como la de las pausas podrían estar en relación con la profundidad del lugar de alimentación (WILLI 1970, NILSSON 1972b, ALEXANDER y HAIR 1979, DRAULANS y DE BONT 1980).

Diversos autores han sugerido que la relación entre la duración de un buceo y la de la pausa consecutiva puede ser considerada como una medida de la eficiencia con que los patos obtienen el alimento (NILSSON 1972b, *cf.* también TAMISIER 1972). La malvasía es la especie que presenta mayores valores del índice de eficiencia (fig. 6). La eficiencia de los buceos en el caso de la malvasía y el porrón moñudo estuvo afectada por el lugar de la laguna en que las aves buceaban (Cuadro 1).

Cuadro 1

Eficiencia media (± 1 S.D.) de los buceos dependiendo de la zona de la laguna en la que éstos ocurrieron. Las diferencias entre zonas se comprueban mediante un análisis de la varianza (F), $^* = p < 0,05$, ns=no significativo. Entre paréntesis tamaño de la muestra. Ver abreviaciones de los nombres en Figura 2.

Mean efficiency (± 1 S. D.) of foraging dives depending on the zone of the lagoon in which these occurred. Differences between zones are tested by means of an analysis of variance (F), $^ = p < 0,05$, ns=not significant. Sample size in parentheses. For abbreviations of species names see Figure 2.*

Sp.	Zona					F
	<1 m	1/4	2/4	3/4	4/4	
AF	2,54 \pm 0,93 (73)	2,60 \pm 0,99 (99)	2,95 \pm 1,05 (24)	—	—	1,6 ^{ns}
AFU	2,01 \pm 0,75 (34)	2,19 \pm 0,75 (102)	2,43 \pm 0,51 (3)	1,51 \pm 0,47 (5)	—	3,3 [*]
OL	2,91 \pm 1,28 (13)	3,29 \pm 1,19 (116)	3,35 \pm 1,09 (116)	2,97 \pm 0,89 (52)	3,18 \pm 0,54 (12)	3,4 [*]

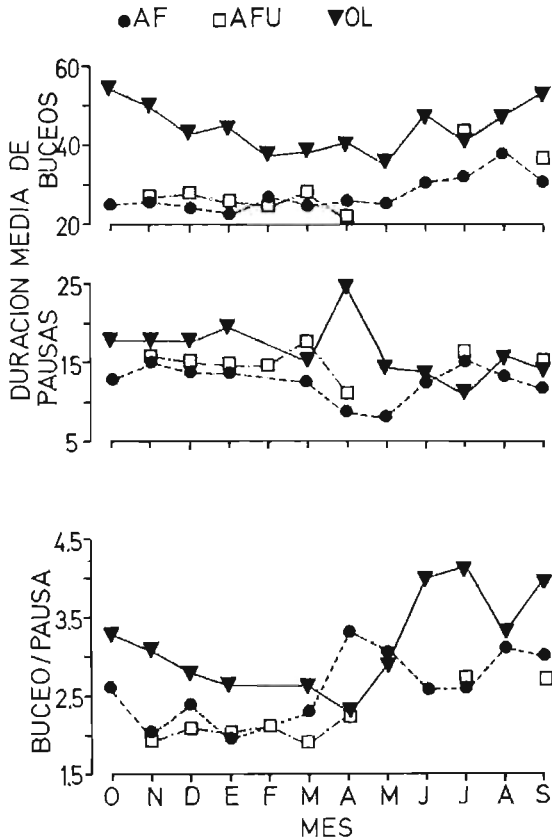


Fig. 6. Duraciones (s) medias mensuales de los buceos y de las pausas entre buceos consecutivos; y fluctuaciones mensuales de la eficiencia de los buceos (duración buceo/duración pausa consecutiva). Ver Figura 2 para abreviaciones de los nombres de las especies.

Monthly mean duration (s) of foraging dives and surfacing pauses; and monthly fluctuations of the diving efficiency (duration of foraging dive/duration of surfacing pause). For abbreviations of species' names see Figure 2.

DISCUSIÓN

Utilización de la laguna por los patos buceadores

SZIJJ (1965) sugirió que la utilización del hábitat por los patos está motivada por la disponibilidad y accesibilidad del alimento y por factores socia-

les. NILSSON (1972a) y SIEGFRIED (1976) sugirieron que además la segregación interespecífica desempeña un importante papel. En Zóñar, la disponibilidad de alimento podría determinar que esta laguna fuese utilizada durante todo el año por los patos buceadores. El poder acceder al alimento estaría en relación con la morfología de cada especie. Los factores sociales tendrían también una gran importancia en su utilización (NILSSON 1972a, AMAT y SÁNCHEZ 1982, AMAT en prensa).

Los patos buceadores en Zóñar se segregan principalmente en su dimensión horizontal (distancia a la orilla), de forma que ésta es utilizada de un modo diferente por cada especie. El porrón común queda limitado a la zona más próxima a la vegetación emergente, en tanto que la malvasía utilizaría las bandas centrales de la laguna probablemente por estar mejor capacitada para el buceo. El porrón moñudo ocupa una posición intermedia, aunque más próxima al porrón común que a la malvasía. NILSSON (1972a) encontró asimismo

Cuadro 2

Valores de la eficiencia de los buceos del porrón común en la banda 1/4 y a menos de 1 m de la vegetación emergente, en presencia y ausencia del porrón moñudo. Entre paréntesis tamaño de la muestra. ** = $p < 0,01$, ns = no significativo.

*Diving efficiency of the pochard in 1/4 zone and less 1 m from emergent vegetation, in presence and absence of the tufted duck. Sample size in parentheses. ** = $p < 0,01$, ns = not significant.*

Banda	Eficiencia ($\bar{x} \pm 1$ S.D.)		Test t Student
	P. moñudo presente	P. moñudo ausente	
<1 m	2,52 \pm 0,94 (65)	2,78 \pm 0,94 (8)	0,73 ^{ns}
1/4	2,30 \pm 0,98 (44)	2,86 \pm 0,89 (53)	2,92**
Test t Student	1,17 ^{ns}	0,23 ^{ns}	

que los patos buceadores en el lago Ringsjön (Scania, sur de Suecia) se segregan principalmente en el plano horizontal.

Desgraciadamente desconozco la alimentación de las tres especies en Zóñar. Sin embargo, las evidencias presentadas por otros autores (p. ej. CRAMP y SIMMONS 1977, OWEN 1977) ponen de manifiesto que el porrón común tiene una dieta más vegetariana que las otras dos especies. Para el porrón moñudo

y la malvasía, aunque también se alimentan de vegetales, los invertebrados tienen mayor importancia en sus dietas que para el porrón común. Por tanto, las diferencias que se observan en las distancias buceadas estarían en relación con la dieta de las tres especies. El porrón común al hacer un mayor consumo de partes vegetales bucearía menos que las otras dos especies, las cuales tendrían que efectuar mayores recorridos a consecuencia de que los invertebrados, si no son sésiles, probablemente no se localizan siempre en el mismo lugar como ocurre con los macrófitos sumergidos. No obstante, el consumo de macrófitos por el porrón común debe quedar limitado a la zona más próxima a la vegetación emergente, ya que en Zóñar por debajo de los 2 m de profundidad no hay macrófitos (FERNÁNDEZ HAEGER *et al.* 1980). Así, en las zonas de agua libre el porrón común consumiría una mayor proporción de invertebrados, mostrando de esta forma una mayor solapación con la dieta de las otras especies.

Eficiencia alimenticia

La distribución de los patos en las distintas zonas de la laguna estaría en relación con la eficiencia alimenticia que obtuviesen en cada una de ellas (NILSSON 1972b). El desplazamiento del porrón común desde la zona de agua libre a la más próxima a la vegetación emergente ante la presencia del moñudo podría responder a una pérdida de eficiencia en agua libre, por lo que para amortiguar los efectos de esa posible competencia limitaría sus actividades a las proximidades de la vegetación emergente. En el Cuadro 2 presento la eficiencia del porrón común en la zona más próxima a la vegetación emergente y en la banda 1/4, tanto en presencia como en ausencia del moñudo. La única diferencia estadísticamente significativa es la que resulta de comparar la eficiencia media del porrón común en 1/4 en presencia y ausencia del moñudo, confirmándose así la predicción.

Al estar segregadas las especies en el plano horizontal de la laguna sería de esperar que el aumento de la densidad de cada una de ellas en una determinada zona generase una mayor competencia intraespecífica que afectase negativamente a su propia eficiencia alimenticia. En el caso del porrón común su densidad afectó negativamente a la eficiencia de sus buceos ($r_s = -0,78$ $p < 0,01$). La eficiencia del moñudo no estuvo afectada directamente por su propia densidad. Como antes he indicado, el aumento del número de porrones moñudos en Zóñar determinó una mayor B_{ab} para esta especie, lo que afectó

directamente a su eficiencia alimenticia ($r_s = -0,90$, $p < 0,01$). La eficiencia de la malvasía no estuvo influida ni por su propia densidad, ni por B_{2a} o B_{ab} .

La malvasía ocupa 1/4 cuando mayor es O_{211} entre los dos porrones, y mediante esta estrategia consigue aumentar su eficiencia alimenticia ($r_s = 0,86$, $p < 0,05$). Esto permite sugerir que cuando se intensifican las relaciones entre los dos porrones el porcentaje de individuos de malvasía en 1/4 incrementa, por lo que esta especie se beneficia de las relaciones entre las otras dos, ya que al disminuir su densidad en las otras zonas de la laguna las relaciones intra-específicas serían menos intensas. Pero, ¿cuál es el mecanismo que permite a las malvasías aumentar su eficiencia?

Se puede suponer que los individuos que más optimizan son los que sitúan su eficiencia alimenticia alrededor del valor medio de la población, y que los individuos con menor eficiencia alimenticia corresponden a los fenotipos competitivamente inferiores, los cuales podrían ocupar los microhábitats más libres de competencia cuando ésta se encuentra más relajada (cf. KREBS 1978). La eficiencia de la malvasía en 1/4 está relacionada con el coeficiente de variación de la eficiencia de los dos porrones cuando los datos de estas especies se consideran conjuntamente ($r_s = -1$, $p < 0,01$). Al haber un mayor porcentaje de porrones comunes y moñudos en 1/4 el coeficiente de variación de su eficiencia es menor ($r_s = -0,89$, $p < 0,05$), lo que parece indicar que una mayor utilización de esta zona de la laguna por ambas especies incrementaría efectivamente la competencia entre ellas, y esto determinaría que los fenotipos menos eficientes dejasen de ocuparla, permitiéndose entonces un incremento de malvasías en 1/4 ($r_s = 0,91$, $p < 0,05$). Por consiguiente, esta última especie "parasitaría" las relaciones entre las otras dos.

Ya que el porrón común y el moñudo no muestran la misma capacidad competitiva en 1/4, el parasitismo competitivo de la malvasía afectaría en primer lugar al que muestre una menor habilidad competitiva. Al aumentar el porcentaje de malvasías en 1/4 disminuye el de porrones comunes en esa zona ($r_s = -0,81$, $p < 0,05$), sin que el de moñudos se vea afectado por esta causa ($r_s = 0,11$, $p > 0,05$). En esta situación algunos de los fenotipos menos eficientes de porrón moñudo podrían reocupar la zona 1/4, con lo que esta especie podría entrar en competencia directa con la malvasía, tal como lo sugiere la relación entre el coeficiente de variación de su eficiencia en 1/4 y la eficiencia de la malvasía en esa zona ($r_s = -0,83$, $p = 0,05$).

Resumiendo, la distribución de los patos buceadores en Zóñar no sólo está motivada por factores intraespecíficos, sino también por interespecíficos.

Entre estos últimos la competencia por explotación parece de gran importancia, ya que condiciona la distribución de las especies en aquellas zonas en que obtienen una mayor eficiencia (WERNER y HALL 1976). La competencia por interferencia parece de mayor importancia en un contexto intraespecífico, ya que el 94% de 33 interacciones agresivas registradas entre los patos buceadores de Zóñar lo fueron entre miembros de la misma especie. Este último tipo de competencia segregaría espacialmente a los individuos influyendo indirectamente sobre el reparto de los recursos (MILLER 1969, ALEXANDER y HAIR 1979).

Complementaridad de nicho

Cada una de las especies muestra una mayor flexibilidad en una diferente dimensión. El porrón común explotaría la columna de agua en su dimensión vertical, ya que es la especie que menos distancia tiende a bucear y la única de las tres que utiliza varios tipos de comportamiento alimenticio, lo que le permite alimentarse tanto en el fondo como en superficie. El porrón moñado se alimentaría bajo la superficie del agua utilizando a mayor escala la dimensión horizontal, ya que bucea distancias mayores que la especie anterior. La malvasía también utilizaría la dimensión horizontal, pero a distintos niveles de profundidad que el porrón moñado, ya que utiliza un número mayor de zonas que dicha especie.

La plasticidad que cada especie muestra en una diferente dimensión debe ser el resultado de un compromiso entre la morfología y las relaciones intra- e interespecíficas. La exploración de esta plasticidad respondería a una relación coste/beneficio (*cf.* COHEN 1978), de forma que mediante la misma cada especie ajustaría su eficiencia a las presiones competitivas, lo cual le permitiría segregarse de las otras en una dimensión en la que éstas se mostrarían más especializadas y por tanto podrían ser más eficientes (SCHOENER 1974, RUSTERHOLZ 1981). El hecho de que la eficiencia de cada especie esté afectada por su propia densidad en la laguna sugiere que la habilidad competitiva interespecífica se ve reducida por los efectos intraespecíficos (ver RUSTERHOLZ 1981, ARTHUR 1982), y que la mayor plasticidad en una dimensión responde también en gran medida a una mayor diversidad fenotípica, lo cual debe ser de gran importancia para determinar el número de patos que la laguna puede soportar, ya que si la eficiencia disminuye excesivamente los fenotipos menos eficientes probablemente serán los primeros que se eliminen (*cf.* KREBS 1978).

Relaciones indirectas

Los estudios de relaciones entre especies (éste incluido) se basan generalmente en una aproximación demasiado reduccionista (ver MARGALEF 1980). Hasta hace pocos años dichos estudios sólo consideraban las relaciones directas entre los componentes de un gremio o una comunidad. LEVINE (1976), LAWLOR (1979) y VANDERMEER (1980) pusieron de manifiesto como las relaciones indirectas pueden tener tanta o más importancia que las directas para estructurar a las comunidades. LAWLOR (1979) y RUSTERHOLZ (1981) proporcionan bonitos ejemplos referidos a efectos competitivos indirectos.

Como aquí he sugerido, el parasitismo competitivo de la malvasía sobre las otras dos especies es importante para explicar la utilización de Zóñar por los patos buceadores. PIANKA (1980) indicó que los mutualismos competitivos dentro de una comunidad ocurren generalmente entre especies pertenecientes a diferentes gremios. Mediante estos mutualismos a algunas especies les sería más fácil invadir dicha comunidad, favoreciendo por ello el incremento de la diversidad (LAWLOR 1979). No obstante, el parasitismo competitivo que puede tener lugar entre miembros de un mismo gremio podría favorecer a otros miembros del mismo gremio (mutualismo competitivo), los cuales podrían ejercer entonces una mayor presión competitiva sobre miembros de otros gremios, limitando así la diversidad de la comunidad.

Lo que parece deducirse es que los efectos competitivos dentro de un gremio o comunidad responden a gran cantidad de factores, algunos de los cuales podrían ser demasiado sutiles para poder ser detectados. En este sentido, pienso como BROWN (1981) que hay demasiadas posibilidades para que mediante el estudio de las relaciones entre especies, tal como en la actualidad se enfoca, podamos llegar a comprender como se efectúa el ensamblaje de especies en comunidades.

AGRADECIMIENTOS

Estoy especialmente agradecido a Ramón C. Soriguer por su ayuda algunos meses en el trabajo de campo, y a Carmen Díaz Paniagua y Carlos M. Herrera por la lectura crítica del manuscrito. El trabajo de campo fue financiado por una beca de la Fundación Juan March.

RESUMEN

Durante un ciclo anual se estudiaron los patrones de utilización de la laguna de Zóñar (sur de España) por *Aythya ferina*, *A. fuligula* y *Oxyura leucocephala*. *A. ferina* y *O. leucocephala* estuvieron presentes en esta laguna durante todo el año, y *A. fuligula* durante nueve meses. Las especies se segregaron en el plano horizontal de la laguna, de forma que *A. ferina* utilizó las zonas más próximas a la orilla, y *O. leucocephala* las de agua libre. *A. ferina* empleó algunas veces métodos de alimentación típicos de los patos de superficie, que sin embargo tuvieron poca importancia en relación a los buceos al considerar el tiempo de alimentación. Las otras dos especies siempre bucearon para alimentarse. Las mayores distancias entre el punto de inmersión y el de aparición en superficie cuando se trataba de buceos fueron las de *O. leucocephala*, y las menores las de *A. ferina*. Se calcularon los valores de amplitud y solapación de nichos en tres dimensiones (zonas de alimentación, comportamiento alimenticio y distancias buceadas). *A. ferina* y *A. fuligula* fueron las especies más similares en la utilización de la laguna. Parece existir una complementariedad de nicho en esas tres dimensiones, de forma que *A. ferina* muestra la mayor flexibilidad en comportamiento alimenticio, *A. fuligula* en distancias buceadas, y *O. leucocephala* en zonas de alimentación. Cuando *A. fuligula* estuvo presente en la laguna ocurrió un desplazamiento de nicho en las zonas de alimentación de *A. ferina*. A mayor solapación entre las dos especies de *Aythya* en las zonas de alimentación, mayor utilización de las zonas en que los *Aythya* se alimentan por *O. leucocephala*, lo que sugiere que la última especie podría "parasitar" las relaciones entre las otras dos. La eficiencia alimenticia de los buceos no sólo está afectada por las relaciones interespecíficas, sino también por las intraespecíficas. Estas últimas podrían limitar la habilidad competitiva interespecífica de cada especie.

SUMMARY

INTERACTIONS AMONG DIVING DUCKS ON A SOUTHERN SPANISH LAGOON

The utilization patterns of the Zóñar lagoon (southern Spain) by *Aythya ferina*, *A. fuligula* and *Oxyura leucocephala* were studied during a yearly cycle. *A. ferina* and *O. leucocephala* were present on the lagoon during all year round, and *A. fuligula* during nine months (Fig. 1). The species were segregated on the horizontal plane of the lagoon, *A. ferina* mainly using the nearest zones to the shore, and *O. leucocephala* the open waters (Fig. 2). On occasions, *A. ferina* used some feeding methods typical of dabbling ducks, but when considering the feeding time they were unimportant in relation to dives; the other species always dived for food. The longest distances between places of submergence and surfacing of foraging dives were those of *O. leucocephala*, whereas the shortest ones were those of *A. ferina* (Fig. 3). Niche breadth and overlap in three dimensions (feeding zones, feeding behaviour and distance underwater) were calculated (Figs. 4 and 5). *A. ferina* and *A. fuligula* were the more similar species in the utilization of the lagoon. There seems to exist a niche complementary in the three dimensions considered, *A. ferina* showing greater flexibility in feeding behaviour, *A.*

fuligula in distances underwater, and *O. leucocephala* in feeding zones. There was a niche shift in the feeding zones of *A. ferina* when *A. fuligula* was present on the lagoon (Fig. 2, Table 2). The greater the overlap in feeding zones between the two *Aythya* species, the greater the utilization of the feeding zones of the two *Aythya* by *O. leucocephala*, which suggests that the latter species could "parasitize" the relationships between the other two. The efficiency of foraging dives was not only affected by interspecific relationships, but also by intraspecific ones (the own density of each species). The latter could limit the interspecific competitive ability of each species.

BIBLIOGRAFÍA

- ALATALO, R. V. (1982): Multidimensional foraging niche organization of foliage-gleaning birds in northern Finland. *Ornis Scand.* 13: 56-71.
- ALEXANDER, W. C. y J. D. HAIR (1979): Winter foraging behavior and aggression of diving ducks in South Carolina. *Proc. Annual Conf. S. E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies* 31: 226-232.
- AMAT, J. A. (1981): *Ecología de las lagunas situadas en la periferia del Parque Nacional de Doñana*. Manuscrito inédito. Fundación Juan March, Madrid.
- (En prensa): Actividad diurna de tres especies de patos buceadores en la laguna de Zóñar (Córdoba, España meridional) durante el invierno. *Misc. Zool.*
- y A. SÁNCHEZ (1982): Biología y ecología de la malvasía (*Oxyura leucocephala*) en Andalucía. *Doñana Acta Vert.* 9: 251-320.
- ARTHUR, W. (1982): The evolutionary consequences of interspecific competition. *Adv. Ecol. Res.* 12: 127-187.
- BROWN, J. H. (1981): Two decades of homage to Santa Rosalia: toward a general theory of diversity. *Amer Zool.* 21: 877-888.
- CODY, M. L. (1971): Chilean bird distribution. *Ecology* 51: 455-463.
- COHEN, J. E. (1978): *Food webs and niche space*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- CRAMP, S. y K. E. L. SIMMONS (eds.) (1977): *The birds of the western Palearctic*. Vol. 1. Oxford Univ. Press, Oxford.
- DANTÍN, J. (1940): La aridez y el endorreísmo en España. El endorreísmo bético. *Estud. Geográf.* 1: 75-117.
- DRAULANS, D. y A. F. DE BONT (1980): Een analyse van het duiken naar voedsel van de Kuifeend, *Aythya fuligula*, buiten het broedseizoen. *Gerfaut* 70: 251-260.
- FERNÁNDEZ HAEBER, J., J. A. HERNANDO y J. A. TORRES (1980): La laguna de Zóñar (Córdoba). *Bol. Est. Cent. Ecol.* 9 (17): 27-51.
- KREBS, J. R. (1978): Optimal foraging: decision rules for predators. Pp. 23-63 in Krebs, J. R. y N. B. Davies (eds.). *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. Blackwell, Oxford.

- LAWLOR, L. R. (1979): Direct and indirect effects of n-species competition. *Oecologia* 43: 355-364.
- LEVINE, S. H. (1976): Competitive interactions in ecosystems. *Amer. Natur.* 110: 903-910.
- LEVINS, R. (1968): *Evolution in changing environments*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- MACARTHUR, R. H. (1972): *Geographical ecology: patterns in the distribution of species*. Harper and Row, Nueva York.
- y R. LEVINS (1967): The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *Amer. Natur.* 101: 377-385.
- MARGALEF, R. (-980): *La biosfera: entre la termodinámica y el juego*. Omega, Barcelona.
- MILLER, R. S. (1969): Competition and species diversity. *Brookhaven Symp. Biol.* 22: 63-70
- NILSSON, L. (1972a): Local distribution, food choice and food consumption of diving ducks on a south Swedish lake. *Oikos* 23: 82-91.
- (1972b): Habitat selection, food choice, and feeding habits of diving ducks in coastal waters of south Sweden during the non-breeding season. *Ornis Scand.* 3: 55-78.
- OWEN, M. (1977): *Wildfowl of Europe*. Macmillan, Londres.
- PIANKA, E. R. (1980): Guild structure in desert lizards. *Oikos* 35: 194-201.
- RUSTHERHOLZ, K. A. (1981): Competition and the structure of an avian foraging guild. *Amer. Natur.* 118: 173-190.
- SCHOENER, T. W. (1968): The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology* 49: 704-726.
- (1974): Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-39.
- SIEGFRIED, W. R. (1976): Segregation in feeding behaviour of four diving ducks in southern Manitoba. *Can. J. Zool.* 54: 730-736.
- SZIJJ, J. (1965): Okologische Untersuchungen an Entenvögeln (Anatidae) des Ermatinger Beckens (Bodensee). *Vogelwarte* 23: 24-71.
- TAMISIER, A. (1972): Rythmes nyctéméraux des sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue. *Alauda* 40: 107-135.
- VANDERMEER, J. (1980): Indirect mutualism: variations on a theme by Stephen Levine. *Amer. Natur.* 116: 441-448.
- WERNER, E. E. y D. J. HALL (1976): Niche shifts in sunfishes: experimental evidence and significance. *Science* 191: 404-406.
- WHITE, D. H. y D. JAMES (1978): Differential use of freshwater environments by wintering waterfowl of coastal Texas. *Wilson Bull.* 90: 99-111.

(Recibido 17, febr. 1983)

Distancia de huída en aves

F. ALVAREZ*, F. BRAZA* y T. AZCÁRATE**

*Estación Biológica de Doñana. Apdo. 1056. Sevilla-12. España.

**Junta de Andalucía. Dirección Gral. del Medio Ambiente. Avda. República Argentina Sevilla. España.

INTRODUCCIÓN

El concepto de distancia de huída fue definido por HEDIGER (1950) como el espacio mínimo a que los animales en estado natural toleran un objeto extraño sin huir.

La variación individual y estacional (ALTMANN, 1958; ROWE-ROWE, 1974) no impide que esta distancia mínima pueda seguir considerándose como característica de especie, a pesar de que es de esperar cierta complicación en lo que se refiere a respuesta a distintos estímulos, hábitat, hora del día, etc.

Dado que el mantenimiento de la distancia de huída debe constituir un importante mecanismo de defensa antipredador, nos propusimos indagar en esta característica etológica en las especies de aves presentes en una misma zona, ya que al compartir presumiblemente las poblaciones implicadas parte de los predadores, las diferencias interespecíficas al respecto es de esperar que sean más interpretables que si se estudiaran aisladamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Del total de once especies de aves estudiadas, nueve de ellas (*Alectoris rufa*, *Ardea cinerea*, *Bubulcus ibis*, *Caprimulgus ruficollis*, *Egretta garcetta*, *H. himantopus*, *P. pica*, *Upupa epops* y *V. vanellus*) lo fueron durante la primavera y verano de los años 1977

a 1980, en la Reserva de Doñana, y las dos restantes (*Calidris alba* y *Larus argentatus*) durante los inviernos de 1977 a 1979, en las playas costeras de la provincia de Huelva.

En la determinación de la distancia de huida se eligieron siempre sujetos posados en tierra y presentes en hábitat sin obstáculos visuales (marisma abierta, pradera sin matas, cortafuegos de arena, playas costeras) de manera que los animales demostraran sus tendencias, en lugar de ser sorprendidos de pronto por el estímulo que surge tras un matorral. El estímulo a que los animales respondían era una persona andando en línea recta y paso regular (aproximadamente a 60 m/min.) hacia ellos. El procedimiento consistía en localizar a los sujetos a distancia (utilizando prismáticos), avanzar hacia ellos en la forma descrita, detenerse y dejar una señal en el lugar desde el que se observaba la primera huida, avanzar hacia el punto del que se habían apartado los animales y, desde él, realizar la medición con ayuda de un telémetro óptico.

Si los sujetos se encontraban agrupados, consideramos que había huida cuando al menos un individuo se apartaba, más comúnmente volando, aunque a veces (casos de *A. rufa* y *C. alba*) a paso rápido.

Además de registrar la distancia de huida para cada caso, se anotaba también la zona concreta, fecha, biotopo, hora, tamaño del bando o agrupación y cualquier otra circunstancia que pareciera de interés.

Las observaciones se hicieron a pleno día, excepto para *Caprimulgus ruficollis*, en que las observaciones fueron siempre nocturnas, empleándose entonces la luz de los faros de un vehículo, no enfocados directamente al chotacabras. Las mediciones en este caso se hicieron con cinta métrica.

RESULTADOS

La distancia media de huida de las once especies estudiadas aparece en nuestros resultados como relativamente específica de especie (Fig. 1), pues si bien tres de ellas presentan valores significativamente diferentes a todas las demás ($p < ,001$ para *C. ruficollis* y *A. cinerea*; $p < ,001$, $p < ,01$ y $p < ,02$ para *V. vanellus*; t de Student), los valores para *U. epops* y *C. alba* no son significativamente diferentes entre sí, aunque sí lo son del resto de las especies ($p < ,001$ para la primera, $p < ,001$ y $p < ,01$ para la segunda, t de Student). Por otra parte, las restantes seis especies se integran en un gradiente en que sólo los extremos difieren significativamente entre sí (*H. himantopus* es sólo similar a *A. rufa* y *B. ibis*, y *E. garcetta* lo es sólo a *L. argentatus* y *P. pica*) y como un conjunto las seis especies difieren significativamente de todas las demás ($p < ,05$, $p < ,01$, $p < ,001$, t de Student).

En lo que se refiere a las circunstancias acompañantes de la huida en cada especie, no fue posible detectar ninguna diferencia importante en relación con hábitat ocupado, lugar concreto u hora del día.

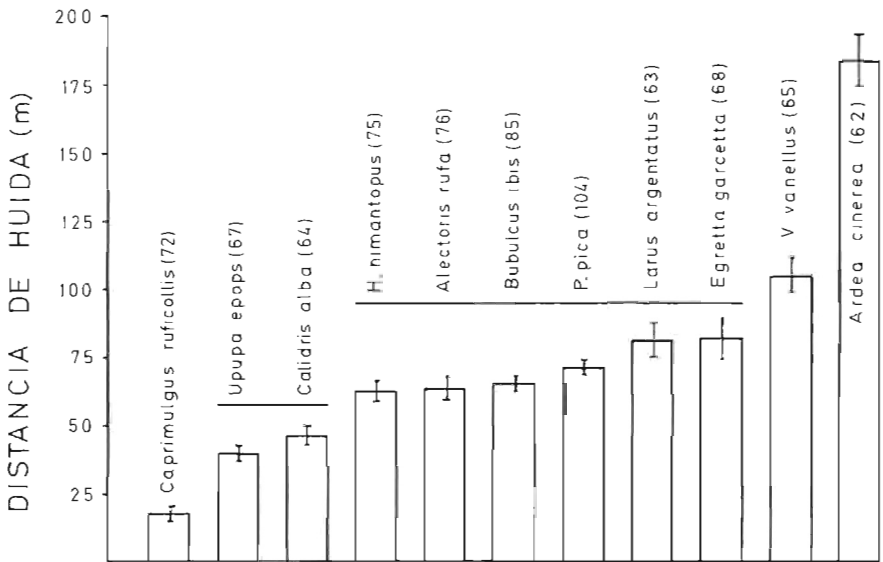


Fig. 1. Distancia media de huida. El tamaño de cada muestra entre paréntesis. Las barras sobre los histogramas representan el error standard de la media.

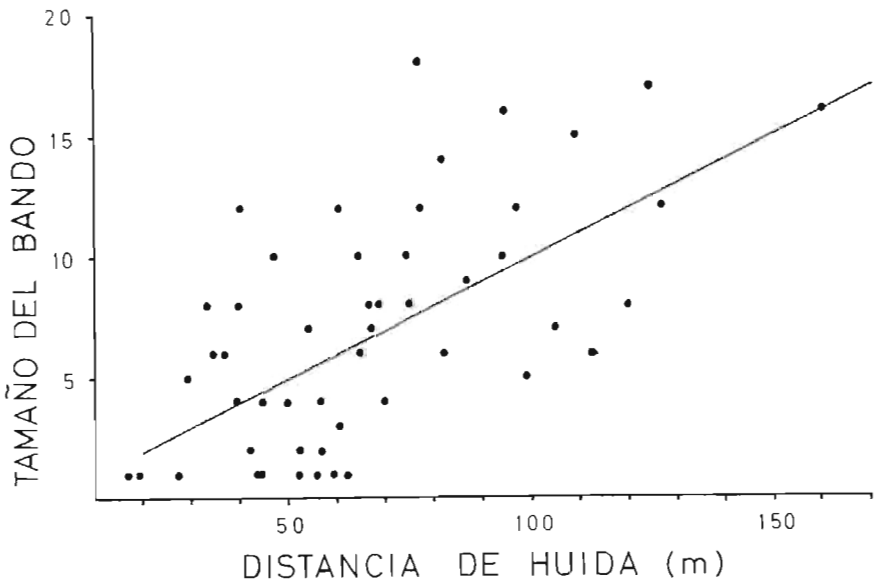


Fig. 2. Distancia de huida en relación con el tamaño del bando en *Alectoris rufa* para los casos en que se registró con precisión el tamaño del bando.

Así, aunque las urracas frecuentan zonas cercanas y alejadas a edificios ocupados, parecen huir de igual forma en ambos casos e igualmente lo hacen las gacillas bueyeras estén solas o acompañando a gamos o a ganado vacuno.

Cuando se exploró alguna posible relación entre distancia de huida y tamaño de la agrupación de los animales que huían, sólo se detectó una concordancia para el caso de la perdiz, en quien se da una correlación lineal estadísticamente significativa ($r_s=0,66$, $gl=49$, $p<,01$, test de Pearson, Fig. 2).

Finalmente, es interesante destacar que para el conjunto de las especies analizadas se detectó una correlación lineal positiva entre los valores medios de

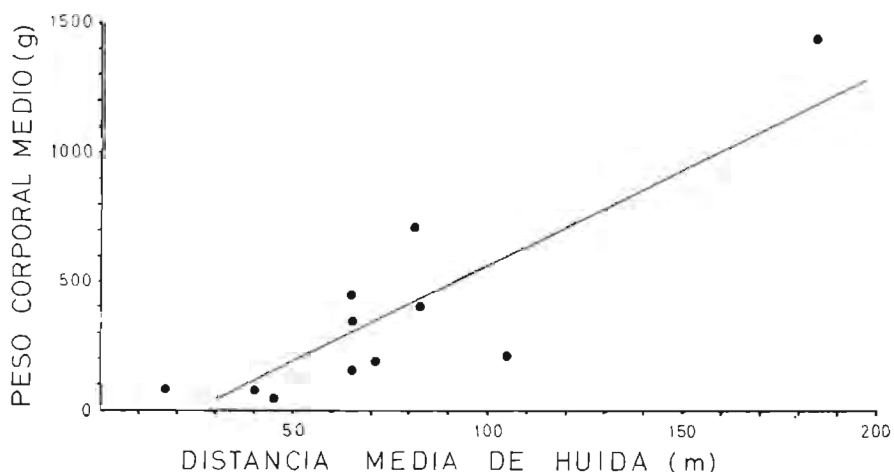


Fig. 3. Distancia de huida en relación al peso corporal (medias) para las once especies estudiadas.

la distancia de huida hallados para cada especie y los correspondientes pesos corporales, obtenidos de los archivos de la Estación Biológica de Doñana y de CRAMP y SIMMONS (1983), ($r_s=0,79$, $gl=9$, $p<,01$, test de Pearson, Fig. 3).

CONCLUSIONES

La relación coste-beneficio implicada en la selección de una determinada distancia de huida para una población concreta parece relacionarse con el mayor o menor riesgo de predación, ya que es probable que las especies de mayor peso corporal sean más apetecibles y, por tanto, más perseguidas.

Pero ¿procede ese ajuste concreto de una mera relación entre cada presa y sus predadores (en este caso terrestre), o bien resulta de interacciones entre especies presa, repartiéndose entre sí la predación global? De cumplirse esta última hipótesis, sería de esperar que el espacio vacío existente en la Fig. 3 entre la especie de mayor peso y distancia de huída (*A. cinerea*) y las restantes diez especies se llenara con especies de pesos y distancias de huída intermedios.

Cabe asimismo preguntarse si la distancia de huída variará cuando la misma especie es sometida a diferente predación o bien se dé en otras combinaciones de especies presa, pues entonces cada una podrá variar según la porción de predación que absorban las demás.

En cuanto a la relación entre distancia de huída y tamaño del bando, es notable el que sólo se dé para la perdiz, precisamente la única especie entre todas las analizadas que presenta bandos estructurados y bien coordinados.

Para este caso, la mayor facilidad (mayor distancia) para huir cuando el bando es mayor no ha de relacionarse únicamente con la mejor detectabilidad del predador por los bandos grandes, sino también posiblemente con una facilitación mayor entre los miembros del bando, que les induce a huir más prontamente ante el mismo estímulo. Así lo sugiere el hecho de que antes de huir las perdices adopten posturas de alarma, a las que responden inmediatamente los compañeros del grupo.

No hemos de perder de vista tampoco el que los animales no parecen tener una forma fija de huir ante todas las situaciones, y bien diferente huyen ante un lince que ante un humano, pudiendo para el primero tan sólo emitir sonidos y adoptar posturas de alarma cuando cruza un bando, para lanzarse a la huída si aquel inicia un ataque.

RESUMEN

Se registró la distancia de huída de once especies de aves en la Reserva de Doñana y en las playas costeras de la provincia de Huelva. Los valores resultaron ser específicos de especie para *Caprimulgus ruficollis*, *V. vanellus* y *Ardea cinerea*. *Upupa epops* y *Callidris alba* presentaron valores similares entre sí y diferentes al resto de las especies. Las restantes seis especies (*H. himantopus*, *Alectoris rufa*, *Bubulcus ibis*, *P. pica*, *Larus argentatus* y *Egretta garcetta*) se disponían en un gradiente, difiriendo como un conjunto del resto de las especies.

Para el caso de *A. rufa* se dió correlación lineal positiva y significativa entre el tamaño del bando y el valor de la distancia de huída.

Consideradas conjuntamente las once especies, se detectó también una correlación lineal positiva y significativa entre los valores medios de la distancia de huida para cada especie y el peso corporal medio.

SUMMARY

The flight distances of eleven species of birds were recorded at the Biological Reserve of Doñana and at the sea shore of Southwestern Spain. The values obtained are species specific for *Caprimulgus ruficollis*, *V. vanellus* and *Ardea cinerea*. *Upupa epops* and *Calidris alba* show similar flight distance, although significantly different from all others. The remaining six species (*H. himantopus*, *Alectoris rufa*, *Bubulcus ibis*, *P. pica*, *Larus argentatus* and *Egretta garcetta*) arrange themselves in a gradient of increasing flight distance and are as a whole significantly different in this respect from all others.

In the case of the red-legged partridge there is a significant positive correlation between flock size and flight distance values.

When all eleven species are considered, a significant positive correlation was also detected between mean flight distance for each one and their mean body weight.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTMANN, M. (1958): The flight distance in free-ranging big game. *J. Wild. Mgmt.*, 22: 207-209.
- CRAMP, S. y K. E. L. SIMMONS (1983): *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 3. Oxford Univ. Press. Oxford.
- HEDIGER, H. (1950): *Wild animals in captivity*. Butterworths, Londres.
- ROWE-ROWE, D. T. (1974): Flight behaviour and flight distances of blesbok. *Z. Tierpsychol.*, 34: 208-211.

(Recibido 10, may. 1983)

Lugares de reposo diurno de algunos quirópteros en los Llanos de Venezuela

JUAN CARRANZA*, CARLOS IBÁÑEZ** y LUIS ARIAS DE REYNA*

**Cátedra de Fisiología Animal. Lab. de Etología. Fac.de Ciencias. Univ. de Córdoba. Córdoba. España*

***Estación Biológica de Doñana. Apdo. 1056. Sevilla-12, España.*

Los lugares de reposo diurno constituyen un factor limitante en la distribución de las especies de quirópteros, y por tanto un componente que contribuye a la segregación de las mismas (HUMPHREY, 1975; IBÁÑEZ, 1981, FENTON y THOMAS, 1980). En el presente escrito aportamos una serie de datos sobre las características de los lugares de reposo y la composición de los grupos, para 6 especies de quirópteros neotropicales.

AREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Hato El Frío (Apure, Venezuela). Las particularidades de la zona han sido ampliamente descritas por OJASTI (1973), RAMIA (1975), CASTROVIEJO y LÓPEZ (1979), entre otros. Se trata de un área de origen sedimentario, donde no existen rocas ni cuevas, de modo que los lugares naturales potencialmente utilizables como refugio por los quirópteros están relacionados con la vegetación.

Los lugares de reposo se localizaron examinando los agujeros en árboles y observando si aparecían restos que indicaran su ocupación. Los murciélagos eran capturados con redes japonesas colocadas en la salida del refugio. Los ejemplares eran marcados con anillas de plástico, pesados y medidos. Además se anotaron la edad y la situación reproductiva, soltándose posteriormente.

RESULTADOS

Pasamos a continuación a relacionar las características de los lugares de reposo diurno para cada una de las especies encontradas.

Desmodus rotundus

Esta especie se encontró en dos refugios (A y B):

Refugio A

Contenía 10 individuos de los cuales 6 eran hembras adultas, 1 adulto de sexo no determinado, 1 macho infantil y 2 machos juveniles. Contenía además 6 individuos de *T. cirrhosus*. Entre los sexados no se encontró ningún macho adulto, sólo hembras e individuos inmaduros (Cuadro 1).

Cuadro 1

Relación de individuos de las especies más representadas observadas en lugares de reposo diurno.

Especies	Refu- gios	N.º indiv.	Adultos	Juve- niles	Infan- tiles	No cap- turados	Cohabitantes
	A	10	6 ♀ ♀ (3 dando leche + 1 preñada)	2 ♂ ♂	1 ♂	1 (adulto)	6 <i>T. cirrhosus</i>
<i>D. rotundus</i>	B	2	2 ♂ ♂ (2 escrotados)	—	—	—	—
<i>T. cirrhosus</i>	A	6	2 ♀ ♀ (1 dando leche)	—	1 ♀	3	10 <i>D. rotundus</i>
<i>N. albiventris</i>	C	19	11 ♀ ♀ (6 dando leche) 7 ♂ ♂ (2 escrotados)	—	—	1	1 Molossidae
<i>N. leporinus</i>	D	30	16 ♀ ♀ (8 dando leche + 5 preñadas)	3 ♀ ♀	2 ♀ ♀	2	—
			1 ♂	5 ♂ ♂	1 ♂		

El refugio estaba ubicado en un Drago (*Pterocarpus podocarpus*) cuyo perímetro a 70 cm de la base era de 3,61 m. La abertura principal estaba situada a unos 50 cm del suelo y tenía forma elíptica, orientada verticalmente, con dimensiones de 10×23 cm. Existía un amplio hueco dentro del tronco y dos salidas pequeñas a nivel de las raíces rastreras.

Refugio B

Contenía únicamente dos individuos machos adultos. Estaba ubicado en un Drago (*P. podocarpus*) cuyo perímetro a 70 cm de la base era de 3,15 m aproximadamente, y poseía una única entrada a ras del suelo, de forma alargada, asimétrica y vertical, cuyas dimensiones eran de 10×50 cm, y que comunicaba con el hueco interior del tronco.

Trachops cirrhosus

Esta especie sólo se encontró en un refugio (A, antes citado) que compartía con 10 *D. rotundus*. Se hallaron 6 individuos en total, de los cuales 2 eran hembras adultas, 1 hembra infantil y 3 no pudieron ser determinados (Cuadro 1). Las características del refugio han sido descritas ya para *D. rotundus*.

Noctilio albiventris

Para esta especie sólo se encontró un lugar de refugio diurno, en el que se observó también la existencia de un individuo perteneciente a la familia Molossidae que no pudo ser capturado.

El refugio (C) contenía 19 individuos de *N. albiventris*, de los cuales 11 eran hembras adultas, 7 eran machos adultos y 1 no fue capturado (Cuadro 1).

La ubicación era en el tronco de un Guarataro (*Vitex appuni*) que, a 70 cm de la base, tenía un perímetro de 60 cm con una boca única a 1,30 m del suelo, de forma redondeada y dimensiones de 8×10 cm que comunicaba con el hueco interior del tronco.

Noctilio leporinus

Se encontró un refugio de esta especie que contenía un total de 30 individuos, de los cuales 16 eran hembras adultas, 3 hembras juveniles, 2 hembras infantiles, 1 macho adulto, 5 machos juveniles, 1 macho infantil y 2 individuos que no fueron capturados (Cuadro 1).

El refugio estaba ubicado en un árbol de especie no determinada, en la orilla de una laguna con parte de su base en el agua. Poseía una entrada única a ras de la base en el lado opuesto al agua, de forma ovalada y vertical con dimensiones aproximadas de 50×30 cm, que comunicaba al interior hueco del tronco. Se observó a los murciélagos situados en la parte superior de este hueco a unos 80-90 cm por encima de la entrada.

Saccopteryx bilineata

Esta especie fue observada únicamente en un lugar de reposo diurno (E) que describimos a continuación.

Se trataba de una pequeña hoquedad muy abierta y luminosa que presentaba la corteza del tronco de un Mango (*Mangifera indica*). Se observaron 5 ejemplares de *S. bilineata* junto a 4 *S. canescens*.

Saccopteryx canescens

Individuos de esta especie fueron observados en tres lugares durante su reposo diurno. Se encontraron 4 *S. canescens*, que no fueron capturados, en el refugio E, cuyas características han sido ya descritas, que compartían con 5 *S. bilineata*.

En dos ocasiones más se observaron varios individuos de *S. canescens* sobre la corteza de troncos de árbol.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados para *D. rotundus* revelan que esta especie utiliza troncos huecos de árboles como refugio en nuestra área, donde no existen otros lugares en los que ha sido también encontrado en la bibliografía, tales como cuevas, minas, túneles, puentes, y edificios (CRESPO *et al.*, 1961; GOODWIN y GREENHALL, 1961; HANDLEY, 1966; VILLA, 1966; WIMSATT, 1969; VILLA-CORNEJO, 1971; TUTTLE, 1976). El número de vampiros en un mismo refugio oscila en la bibliografía entre 20 y 100 individuos de ambos sexos (WIMSATT, 1969). Nuestros resultados indican la existencia de refugios con un número inferior de habitantes (10 y 2 en ambos casos observados) y sugieren la existencia de refugios de cría en los que sólo parecen existir hembras adultas e individuos inmaduros (refugio A) como ha sido descrito para *A. jacaicensis* (LEEN y NOVICK, 1969; MORRISON, 1980) y se deduce de los datos de JONES *et al.* (1973) para *Desmodus*; mientras que los machos adultos permanecen separados (refugio B). *D. rotundus* puede encontrarse asociado a diversas especies dependiendo del lugar en que se refugie (IBÁÑEZ, 1981). En nuestro caso se asocia a *T. cirrhosus* (6 indiv.), y es interesante notar que para ambas especies sólo se encontraron hembras adultas e individuos inmaduros en el refugio A. Esta observación parece indicar que ambas especies están compartiendo un refugio mostrando un mismo comportamiento de separación de las hembras en grupos antes del parto y hasta que los jóvenes son destetados. Para *T. cirrhosus* se han

citado refugios en huecos de árboles, cuevas y construcciones humanas, que contenían colonias de menos de 15 individuos asociados a diversas especies entre las que figuran *D. rotundus* (GOODWIN y GREENHALL, 1961; HANDLEY, 1966; VILLA, 1966; BROSSET y DUBOST, 1967; RICK, 1968; ARMSTRONG, 1969; HANDLEY, 1976; TUTTLE, 1976).

N. albiventris utiliza exclusivamente árboles huecos como refugio (HANDLEY, 1976; IBÁÑEZ, 1981). IBÁÑEZ (1981) encuentra 10 refugios de esta especie, fundamentalmente en huecos estrechos de troncos y ramas, compartidos en numerosas ocasiones con *Molossus molossus* y/o *Molossus pretiosus*. Nuestra observación (refugio C: 19 individuos en un tronco de *Vitex apuni*; Cuadro 1) se ajusta a los resultados de IBÁÑEZ (1981), quien encuentra también un refugio en un tronco de Guarataro (*Vitex apuni*) que contenía 15 *N. albiventris* y 100 *M. molossus*. El ejemplar perteneciente a la familia Molossidae que compartía el refugio C con *N. albiventris* no pudo ser capturado, sin embargo probablemente se trataba de un *M. molossus*.

Según se refleja en la bibliografía, *N. leporinus* prefiere huecos de árboles y, en menor proporción, cuevas o grietas en acantilados cerca del mar y edificios (BENEDICT, 1926; GOODWIN y GREENHALL, 1961; HANDLEY, 1966; ARMSTRONG y JOHNSON, 1969; JONES *et al.*, 1973). La colonia de nuestro estudio se encontró en el tronco de un árbol y estaba formada por 30 individuos, entre los cuales había inmaduros (11) y, de los sexados, todos los adultos excepto 1 (16) eran hembras (Cuadro 1). El tamaño de las colonias aparece muy variable en la bibliografía (1 a 4 según ARMSTRONG y JOHNSON, 1969; 16 en JONES *et al.*, 1973; 75 en GOODWIN y GREENHALL, 1961). JONES *et al.* (1973) encuentra grupos de ambos sexos incluso cuando tienen crías, mientras que GOODWIN y GREENHALL (1961) cita un grupo de hembras, algunas preñadas, sin ningún macho. En nuestro caso, aunque dos de los individuos no fueron capturados, predominan las hembras con crías acompañadas por lo menos de un macho.

S. bilineata fue encontrado en una pequeña hoquedad de la corteza de un tronco de *Mangifera indica*. El grupo era de 5 individuos, junto a los que había 4 *S. canescens*. En la bibliografía se citan como refugios de esta especie huecos de árboles, edificios, superficie de troncos, rocas, cuevas y, en un caso, una hoja de *Mussa*. Parecen elegir siempre lugares amplios y bien iluminados. Las Colonias llegan hasta un número de 50 individuos. Se le ha encontrado asociado a otros *Saccopteryx* y *Peropteryx*, *Micronycteris megalotis*, *M. hirsuta*, *M. sylvestris* y *C. perspicillata* (ENDERS, 1930 y 1935; INGLES, 1953; BLOEDEL, 1955; GOODWIN y GREENHALL, 1961; TAMSITT y VALDIVIESO, 1963; BROSSET,

1965; HANDLEY, 1966 y 1976; VILLA, 1966; BROSSET y DUBOST, 1967; RICK, 1968; TUTTLE, 1970; JONES *et al.*, 1973; BRADBURY y EMMONS, 1974; BRADBURY y VEHERENCAMP, 1976; IBÁÑEZ, 1981).

S. canescens se encontró siempre sobre árboles, ya sea en una pequeña hoquedad (4 individuos en el refugio E que compartía con *S. bilineata*) o sobre la corteza (refugios 2 y 3). En la bibliografía se encuentra esta especie sobre troncos de árboles, y sobre edificios y termiteros (citados por IBÁÑEZ, 1981). En *S. leptura* los grupos están formados por parejas con crías de hasta más de un año de edad (BRADBURY y VEHERECAMP, 1977). Es posible (IBÁÑEZ, 1981) que se mantenga esta misma composición en los grupos de *S. canescens*.

Pensamos que sería interesante aumentar los datos sobre refugios en lugares naturales y estudiar las especies que utilizan exclusivamente construcciones humanas, ya que quizás con el aumento de estas construcciones se esté favoreciendo un aumento en cuanto a distribución y poblaciones de ciertas especies con respecto a aquellas que utilizan lugares naturales. En este sentido podemos aportar el dato preliminar de que *Myotis nigricans* no fue encontrado en ningún refugio natural en la zona, siendo sin embargo muy abundante en las construcciones humanas cercanas a la zona de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra gratitud a la Estación Biológica de Doñana (Sevilla-España), en la persona del Dr. J. Castroviejo, y al Departamento de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Simón Bolívar (Caracas-Venezuela), especialmente a los doctores J. Ayarzagüena y J. Marcano, por las facilidades y material proporcionados para la realización del presente estudio; así como a las personas: Esteban Torres, R del Campo, Dra. C. Ramo, B. Busto y A. González.

RESUMEN

Se describen las características de los refugios de seis especies de quirópteros en los Llanos de Apure (Venezuela). Las especies estudiadas son *Saccopteryx bilineata*, *S. canescens*, *Noctilio albiventris*, *N. leporinus*, *Trachops cirrhosus* y *Desmodus rotundus*. Todos los refugios se encontraron en árboles. Se detalla la composición de los grupos por especies, sexos y edades, comentándose los tipos de gregarismo y comparándolos con la información bibliográfica.

SUMMARY

The features of the shelters of six species of bats from the Llanos de Apure (Venezuela) are described. The species studied are: *Saccopteryx bilineata*, *S. canescens*, *Noctilio albiventris*, *N. leporinus*, *Trachops cirrhosus* y *Desmodus rotundus*. The shelters were all found in trees. The composition of groups by species, sex and ages is detailed, as well as the different types of gregarism, comparing it with the bibliographic data.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMSTRONG, D. M. (1969): Noteworthy records of bats from Costa Rica. *J. Mamm.*, 50: 808-810.
- ARMSTRONG, F. H. y M. C. JOHNSON (1969): *Noctilio leporinus* in Hispaniola. *J. Mamm.*, 50: 133.
- BENEDICT, J. E. (1926): Notes on the feeding habits of *Noctilio*. *J. Mamm.*, 7: 58.
- BLOEDEL, P. (1955): Observations on the life histories of Panama bats. *J. Mamm.*, 36: 232-235.
- BRADBURY, J. W. y L. EMMONS (1974): Social organization of some Trinidad bats: I Emballonuridae. *Z. Tierpsych.*, 36: 137-183.
- y S. L. VEHCAMP (1976): Social organization and foraging in emballonurid bats: I Field studies. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 1: 337-381.
- BROSSET, A. (1965): Contribution a l'étude des chiroptères de l'ouest de l'Ecuador. *Mammalia*, 29: 211-227.
- y G. DUBOST (1967): Chiroptères de la Guyane Française. *Mammalia*, 31: 583-594.
- CASTROVIEJO, S. y G. LÓPEZ (1980): Comunidades vegetales de las sabanas de El Frío, Estado Apure, Venezuela. *Act. I Reun. Iberoamer. Zool. Vert.*, 1977, 847-857.
- CRSPO, J. A., J. M. VANILLA, B. D. BLOOD y J. M. DE CARLO (1961): Observaciones ecológicas del vampiro *Desmodus rotundus rotundus* (Geoffroy) en el norte de Córdoba. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. B. Rivadavia*, 4 (4): 131-160.
- ENDERS, R. K. (1930): Notes on some mammals from Barro Colorado island, Canal Zone. *J. Mamm.*, 11: 280-292.
- (1935): Mammalian life stories from Barro Colorado island, Panamá. *Bull. Mus. Comparative Zool.*, Harvard College, 78 (4): 383-502.
- FENTON, M. B. y D. W. THOMAS (1980): Dry-season overlap in activity patterns, habitat use, and prey selection by sympatric african insectivorous bats. *Biotropica*, 12 (2): 81-90.
- GOODWIN, G. G. y A. M. GREENHALL (1961): A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 122: 187-302.
- HANDLEY, C. O., Jr. (1966): Checklist of the mammals of Panama. En *Ectoparasites of Panama* (R. L. Wenzel & V. J. Tipton Eds.). *Field Mus. Nat. Hist.*, XII, 861 pp.

- (1976): Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project. *Brigham Young Univ. Sci. Bull.*, biol. ser., vol. XX, 5: 1-91.
- HUMPHREY, S. R. (1975): Nursey roosts and community diversity of Nearctic bats. *J. Mamm.*, 56: 321-346.
- IBÁÑEZ, C. (1981): Biología y ecología de los murciélagos del hato El Frío, Apure, Venezuela. *Doñana Act. Vert.* 8 (4).
- INGLES, L. G. (1953): Observations on Barro Colorado island mammals. *J. Mamm.*, 34: 266-268.
- JONES, J. K. Jr., D. J. SMITH y H. H. GENOWAYS (1973): Annotated checklist of mammals of the Yucatan peninsula, Mexico: I Chiroptera. *Occas. Papers Mus. Tex. Tech. Univ.*, 13: 1-31.
- LEEN, N. y A. NOVICK (1969): *The world of bats*. Holt Rinehart and Winston, New York, 171 pp.
- MORRISON, D. W. (1980): Foraging and day-roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama. *J. Mamm.*, 61 (1): 20-29.
- OJASTI, J. (1973): *Estudio biológico del Chigüire o Capibara*. Ed. Fondo Nac. Invest. Agropecuarias, Caracas, 275 pp.
- RAMIA, M. (1975): Cambios de vegetación en las sabanas del hato El Frío (Alto Apure) causadas por diques. *Bol. Soc. Venezol. Cienc. Nat.*: 57-90.
- RICK, A. M. (1968): Notes on bats from Tikal, Guatemala. *J. Mam.*, 49: 516-520.
- TAMSITT, J. R. y D. VALDIVIESO (1963): Records and observations on Colombian bats. *J. Mamm.*, 44: 168-180.
- TUTTLE, M. D. (1970): Distribution and zoogeography of Peruvian bats, with comments on natural history. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 49 (2): 45-86.
- (1976): Collecting techniques. En *Biology of the bats of the New World family, Phyllostomatidae*, Part I. *Spec. Publ. Mus. Tex. Tech. Univ.* 10: 71-88.
- VILLA, R. B. (1966): *Los murciélagos de México*. Univ. Nac. Autón. México, 491 pp.
- y M. VILLA-CORNEJO (1971): Observaciones acerca de algunos murciélagos del norte de Argentina, especialmente de la biología del vampiro *Desmodus rotundus*. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México*, 42: 107-148.
- WIMSATT, W. A. (1969): Transient behavior, nocturnal activity patterns and feeding efficiency of vampire bat (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. *J. Mamm.*, 50: 233-244.

(Recibido 22, oct. 1982)

NOTAS

DATOS DE DISTRIBUCIÓN DE *Emys orbicularis* EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

El 27-V-76, me encontraba observando una población de *Mauremys leprosa* que se halla muy cerca de la desembocadura del Río Roche, Cabo Roche, cerca de Conil, cuando entre ellas observé un espécimen de *Emys orbicularis* (Linnaeus) que se soleaba en la orilla. Este hallazgo rebata lo expresado por BUSACK (1977), que considera a esta especie extinguida en Cádiz.

El hábitat es un pinar típico de suelo arenoso, por donde fluye el mencionado río y donde no es difícil ver correteando al *Acanthodactylus erythrinus*, ya que es bastante abundante. En cuanto al río se refiere, no es muy ancho, con zonas de escasa profundidad y con balsones, donde abunda la vegetación acuática. El lecho del río es fangoso.

La biometría del espécimen observado es la siguiente: Cabeza: 24,9×16,3 mm; Espaldar: 89,6×73,5 mm; Peto: 88,5; A. axilar: 49,8 mm; A. inguinal: 51,5 mm; L. p. a.: 34,3 mm; L. p. p.: 40,2 mm; L. cola: 46 mm.

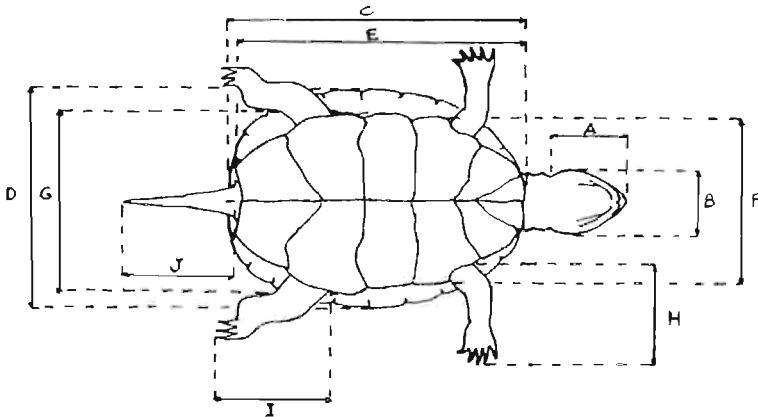


Fig. 1. Cabeza: A×B; Espaldar: C×D; Peto: E; Anchura axilar: F; Anchura inguinal: G; Longitud pata anterior: (LPa): H; Longitud pata posterior (LPp): I; Longitud cola: J.

Con posterioridad, el 18-VII-82, se me mostró otro ejemplar de mayor tamaño, que había sido capturado en el Río Barbate, donde, según mi comunicante, los especímenes como el que me mostraba son escasos.

Por lo expuesto anteriormente se puede deducir que en las zonas donde hasta ahora tengo datos o noticias de la existencia de *Emys orbicularis*, ésta es poco común y se ve superada en cantidad de individuos, con los que convive, por la *Mauremys leprosa*, que en Cádiz tiene una amplia distribución.

BIBLIOGRAFÍA

BUSACK, S. D. (1977): **Zoogeography of Amphibians and Reptiles** in Cádiz Province, Spain. *Annals of Carnegie Museum*. Pittsburgh, Pennsylvania.

(Recibido 9, dic. 1982)

JOSÉ SÁEZ BOLAÑOS
Santa Bárbara, 5, 1.º D
SEVILLA (España)

SOBRE LA ALIMENTACIÓN DEL AVETORO COMÚN (*Botaurus stellaris*) EN ESPAÑA

Poco o casi nada hay publicado sobre la biología del Avetoro común (*Botaurus stellaris*) en España, tan sólo VALVERDE (1960) y NOVAL (1975), aportan alguna información, siendo por lo demás el régimen alimenticio de la especie desconocido. Con la presente nota, mediante el análisis de los tractos digestivos de 6 ejemplares, aportamos una serie de presas como contribución al conocimiento de su régimen alimenticio. Los ejemplares presa se determinaron con material de comparación de nuestras colecciones y I. Doadrio nos ayudó en la determinación de algunas presas.

A continuación reseñamos por orden cronológico el resultado de los análisis de los digestivos:

1. 4-III-1972, hembra, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).
En el esófago: 2 *Rana perezi* y 2 *Gambusia affinis*.
En el estómago: 1 *Rana perezi*, 1 *Dytiscus marginalis*, 1 *Crysmelidae*, y 1 *Linnae*.
2. Invierno 1973, hembra, Arriendas (Oviedo).
2 *Pythimis lusitanicus*.
3. 23-VIII-1976, hembra, Arriendas (Oviedo).
4 *Anguilla anguilla* (tamaño angula).
4. 25-VIII-1979, macho, El Cortijo (Logroño).
1 *Cyprinidae*.

5. 4-XII-1979, macho, Barbastro (Huesca).
contenido vacío.
6. 11-VIII-1980, macho, Toreno (León).
contenido vacío.

BIBLIOGRAFÍA

- VALVERDE, J. A. (1960): Vertebrado de las Marismas de Guadalquivir. *Archivos del Instituto de Aclimatación de Almería*. Vol .IX. Almería.
- NOVAL, A. (1975): *El libro de la Fauna Ibérica*. eds. Naranco. Oviedo.

(Recibido 8, abr. 1983)

LUIS M. GONZÁLEZ, JOSÉ L. GONZÁLEZ
y L. DE LA CUESTA
Unidad de Zoología Aplicada.
Departamento de Ecología.
INIA, CRIDA 6
C/tra. de la Coruña km. 7
MADRID-35 (España)

SOBRE LA DISTRIBUCIÓN PASADA Y ALIMENTACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS
(*Gypaetus barbatus* L. 1778) EN ESPAÑA

La distribución pasada del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) ha sido recientemente tratada por HIRALDO *et al.* 1979. Como complemento a la información aportada en ese estudio, reseñamos a continuación varias citas obtenidas de informaciones orales de guardas, alimañeros y otras personas conocedoras de la especie, desechándose las que consideramos dudosas. Por otra parte, también añadimos unos datos sobre su alimentación basadas en los restos óscos recogidos en un rompedero.

En la fig. 1 se representan las localidades citadas a continuación, y por orden cronológico:

1. Hasta 1930 una pareja utilizaba frecuentemente una pedrera de la Sierra del Valle, Navalunga (Avila), como rompedero.
2. En 1951 fue abatido un ejemplar adulto en el Puerto de Mijares (Avila).
3. Hasta alrededor de 1960, una pareja de adultos era observada frecuentemente en cierta zona de la Sierra de Almijara (Granada).
4. En la primavera de 1962, fue fotografiado un ejemplar adulto en la Sierra de Alcaraz (Albacete).

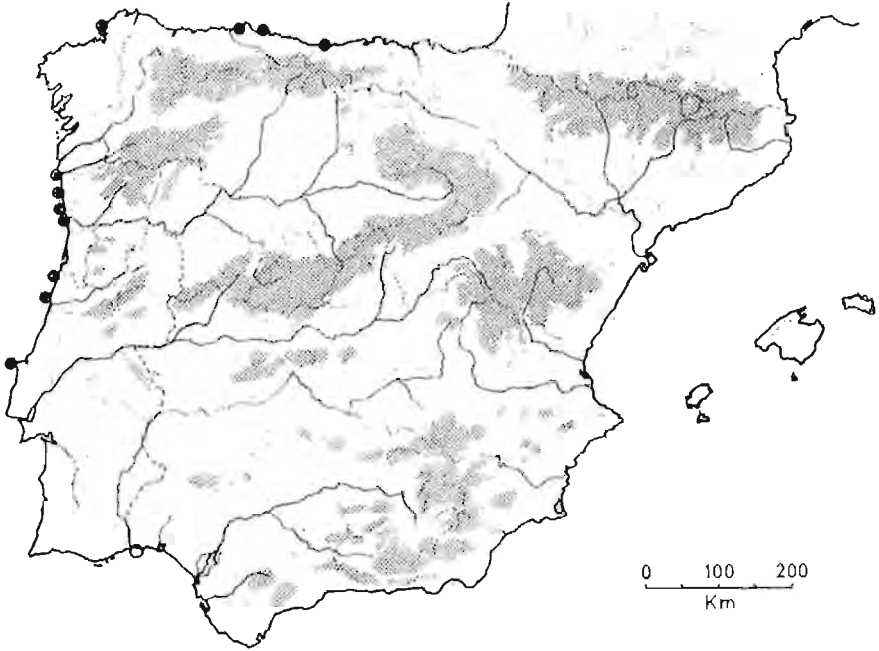


Fig. 1. Localidades citadas en el texto sobre la distribución pasada del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en un determinado período (1930-1976), siendo las localidades 3, 4 y 5 nuevas para la distribución antigua de la especie, el sombreado indica alturas superiores a los 1.000 m s.n.m.

5. Hasta 1969, una pareja de adultos nidificaba en cierto cortado del río Guadalén (Jaén).
6. En la primavera de 1975, una pareja de adultos fue abatida a tiros en la entrada de su nido con pollo, en el río Zumeta, Santiago de la Espada (Jaén).
7. Hasta 1976 una pareja de adultos era observada frecuentemente en la Sierra de la Sagra (Granada).

Tan sólo las citas 3, 4 y 5 amplian la distribución más reciente conocida del Quebrantahuesos (1940-1970) (HIRALDO *et al.* 1979). Así mismo es interesante destacar que con las citas 3 y 5, la observación de 1 ejemplar en Sierra Nevada por MOUNTFORT (1958) y la de otro por WESTERHAGEN (1962), entre Colmenar y el Puerto de Alazares (Málaga), suponemos que la extinción del Quebrantahuesos en las sierras meridionales de España ocurriese más recientemente de lo que se pensaba.

Los restos óseos que a continuación se detallan fueron recogidos en uno de los rompederos utilizado por un ejemplar adulto no emparejado, en la Sierra de las Ban-

derillas del Coto Nacional de Cazorla (Jaén). Agradecemos a A. Morales, su ayuda en la determinación.

De *Caprinae*: (3 mandíbulas, 2 húmeros, 4 fragmentos de fémur, 9 fragmentos de tibia, 1 vértebra costal, 2 costillas, 1 pelvis, fragmentos de neurocráneo y viscerocráneo), de *Capra sp.*: (1 cráneo entero, 1 metacarpiano). De *Cervidae*: (3 fragmentos de tibia, 1 húmero, 1 escápula). De *Ovis musimon*: (1 escápula).

BIBLIOGRAFÍA

- HIRALDO, F., M. DELIBES y J. CALDERÓN (1979): El Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus* L.). *Monografías* n.º 22 ICONA pp. 183. Madrid.
 MOUNFORT, G. (1958): *Portrait of a Wilderness*. London.
 WESTERNHAGEN, W. (1962): Greifvögel in Andalusien. *Ornithologische Mitteilungen* 14 (3): 41-48.

(Recibido 8, abr. 1983)

LUIS M. GONZÁLEZ y JOSÉ L. GONZÁLEZ
 Unidad de Zoología Aplicada
 Departamento de Ecología.
 INIA, CRIDA 6.
 Ctra. de la Coruña km. 7.
 MADRID-35 (España)

DATOS SOBRE LA ALIMENTACIÓN DE AVOCETA (*Recurvirostra avosetta*)
 EN EL ESTUARIO DEL GUADIANA

INTRODUCCIÓN Y MÉTODOS

La avoceta es un nidificante habitual en las zonas húmedas del Sur de la Península Ibérica, encontrándose como tal en las marismas del Guadalquivir, las salinas de Cabo de Gata, Roquetas, la Bahía de Cádiz y Bonanza. Estas zonas además constituyen importantes áreas de invernada para las poblaciones nidificantes en latitudes más septentrionales (BANNERMAN, 1961; EDELSTAN, 1971; CADBURY y OLNEY, 1978).

En la localidad de estudio, descrita por SERRANO (1980); CABOT y SERRANO (1980) y CABOT (1981), esta especie no nidifica; y el número de invernantes es escaso comparado con el resto de las especies de límícolos presentes en esas fechas.

Se analizaron 9 contenidos estomacales de seis aves colectadas en noviembre y dos en diciembre de 1980 y uno de mayo de 1981. El conteo y determinación de las presas se llevó a cabo mediante una lupa binocular.

RESULTADOS

MADON (1935), al estudiar una serie de contenidos estomacales de avoceta cita como presas más abundantes: poliquetos, moluscos (bivalvos y gasterópodos), crustáceos, insectos y vegetales. WITHERBY (1940), sitúa a los insectos como el tipo de presa más abundante en la dieta, seguidos de crustáceos (*Crangon* y sus puestas así como de *Corophium grossipes*), gusanos y huevos de peces. DEMENTIEV y GLADKOV (1951) consideran los crustáceos (*Artemia*) como la presa más importante, adicionalmente consume dípteros (especialmente las larvas), coleópteros carábidos, conchas de moluscos y semillas.

Nuestros resultados (Cuadro 1) muestran que de las 1.669 presas contabilizadas las larvas de dípteros constituyen la categoría trófica con mayor tasa de captura. Entre estas destacan las larvas de quironómidos en cuanto a abundancia numérica y frecuencia de aparición en los estómagos.

Cuadro 1

Composición de la dieta de avoceta. N=número de capturas; F.a.=porcentaje de aparición de los grupos-presas respecto al total de estómagos.

	N	% F.a.
POLÍQUETOS		11,1
<i>Nereis</i> sp.	2	
MOLUSCOS		44,4
Bivalvos	+	
Gasterópodos sp.	28	
COLEÓPTEROS		22,2
<i>Ochthebius</i> sp.	2	
Coleópteros indeterminados	2	
DÍPTEROS		55,5
Larvas Quironómidos	1.157	
Pupas Quironómidos	2	
Larvas Efidridos	5	
Larvas Dolicópodidos	28	
Pupas indeterminadas	5	
ALGAS		88,8
Filamentos	+	
Oogonios de Characeas	295	
SEMILLAS		22,2
Semillas indeterminadas	5	

Los moluscos están representados en escaso número respecto al total de presas; dentro de estos los gasterópodos son consumidos en mayor proporción numérica que los bivalvos. Estos últimos se encontraron en los estómagos analizados triturados. La alta frecuencia de aparición en los estómagos de conchas de gasterópodos y fragmentos

de valvas, nos hace suponer, de acuerdo con SERRANO (1980) que estas pueden ser empleadas como formas de reemplazamiento de los gastrolitos, como ocurre en cigüeñuela (*Himantopus himantopus*). Adicionalmente a esta función trituradora pueden desempeñar otra en cuanto a aporte de sales minerales, como según se cree, sucede en el correlimos común (*Calidris alpina*) con el consumo de gasterópodos (CABOT, 1981); sin desechar la selección de estos últimos por su materia orgánica.

Los neréidos (Polychaeta), colópteros y formícidos son escasos, lo cual no concuerda con los resultados que presentan otros autores al analizar la dieta de esta especie.

La materia vegetal está representada por oogonios de Charáceas, fragmentos de estas últimas y semillas. Los oogonios de algas matienen una cifra elevada en relación con el resto de las presas, pero su contribución a la dieta es insignificante dado su pequeño tamaño, su presencia incluso puede explicarse al liberarse de los filamentos de las algas cuando son digeridos.

Es constante la presencia de granos de cuarzo ($\bar{x}=26,8$ unidades por estómago) de 1,5 a 6 mm.

DISCUSIÓN

La dieta de avoceta en el estuario del Guadiana es cualitativamente similar a la estudiada por otros autores en otras localidades; Observándose diferencias cuantitativas posiblemente debidas a la desigual disponibilidad de alimentos entre las áreas.

Artemia, según DEMENTIEV y GLADKOV (1951), parece jugar un papel importante en la alimentación de la especie, sin embargo no se encontró en los análisis, pese a referirse a avocetas provenientes en numerosas ocasiones de estanques de salinas, donde *Artemia salina* alcanza altas densidades. Quizás la ausencia de este crustáceo en los estómagos analizados se puede deber a su rápida asimilación por carecer de estructuras resistentes a la digestión, hecho apuntado por SERRANO (1980) en la dieta de cigüeñuela (*Himantopus himantopus*).

BIBLIOGRAFÍA

- BANNERMAN, D. A. (1961): *The birds of the British Isles*. Vol. 10. London.
- CABOT, J. (1981): Invernada de Correlimos común (*Calidris alpina*) en el estuario del Guadiana, SO de España; I. Variaciones en peso y tamaño gonadal; II. Origen geográfico; III. Ecología alimenticia. *Tesis de Licenciatura. Universidad de Córdoba*.
- y P. SERRANO (1980): Alimentación de correlimos menudo (*Calidris minuta*) en el estuario del Guadiana. *II Reunión Iberoamericana de Zoólogos de Vertebrados. Cáceres*.
- CADBURY, C. J.; P. J. S. OLNEY (1978): Avocets population dynamics in England. *Brit. Birds* 71: 102-121.

- DEMENTIEV, G. P. y N. A. GLADKOV (1951): *Birds of the Soviet Union*. Vol. III. Moscow. Israel Program for Scientific Transactions. Jerusalem 1969.
- EDELSTAM, C. (1971): Flytning och dödhghet hos svenska skärfläckor *Recurvirostra avosetta*. *Var Fagels*. 30: 168-169.
- MADON, P. (1935): Contribution a l'étude du régime des oiseaux aquatiques. *Alauda* Vol. 7, n.º 1: 60-84.
- SERRANO, P. (1980): Alimentación de la cigüeñuela (*Himantopus bimantopus*) en las salinas de Isla Cristina (Huelva). *Tesina de Licenciatura. Universidad de Córdoba*.
- WITHERBY, H. F., F. C. R. JOURDAIN, N. F. TICEHURST y B. W. TUCKER (1940): *Handbook of British Birds*. Vol. 4 London.

(Recibido 23, may. 1983)

P. SERRANO y J. CABOT
Estación Biológica de Doñana
Apartado 1.056
SEVILLA-12 (España)

STATUS DE LA PAGAZA PIQUIRROJA (*Hydroprogne caspia*) EN EL S.O. ESPAÑOL

Nuestras visitas, desde 1974, a diversas localidades del suroeste de la Península Ibérica (a saber: Olhão (Portugal)), estuario del Guadiana y salinas periféricas, estuario del Guadalquivir y salinas de Bonanza, estuario del Guadalete, Bahía de Cádiz y salinas y marismas circundantes hasta Sancti Petri), nos han proporcionado información sobre la presencia de pagaza piquirroja. Especie cosmopolita que nidifica en Europa en las costas del mar Báltico y Negro, VOOUS (1960), y se suele congregarse en zonas estuáricas y lagunares en su invernada, STAAV (1977).

Este último autor, basándose en datos de captura de pagazas piquirrojas noreuropeas anilladas, afirma que el suroeste de la Península Ibérica es el cuartel de invernada europeo más importante para dichas poblaciones; con la captura de cuatro y cinco ejemplares en este período en las costas de Huelva y Cádiz respectivamente. Sin embargo, la mayoría de las observaciones, en la Península, publicadas corresponden a aves en período de paso:

— Paso primaveral: (Marzo-Mayo): Mar Menor, GIRAO (1839, en MAYAUD 1956); Andalucía, LLETGET (1883, 1935, en MAYAUD, 1956); 5 ej. en Huelva, LIND (1957); 1 ej. en Tarifa y Huelva respectivamente, ANÓNIMO (1958); 1 ej. en Chipiona y Bonanza respectivamente, NISBERT (1960); 4 a 6 ej. en el Coto Doñana, ALLEN, *et al.* (1972); 1 ej. en el Delta del Ebro, MALUQUER (1971); 15 ej. en el Delta del Ebro, MARTÍNEZ y MUNTANER (1979).

— Paso otoñal (Agosto-Noviembre): 1 ej. en Castro-Marín (SO de Portugal),

TAIT (1957); 1 ej. Embalse de Zujar (Badajoz), PÉREZ CHISCANO (1967, comm. pers.); Costa Cantábrica, NOVAL (1975); 3 ej. en Delta del Ebro, ALBERT (1977); 30 ej. en Delta del Ebro, MARTÍNEZ y MUNTANER (1979).

Las fechas de los períodos de paso se establecieron de acuerdo con: ISENMANN (1973) y HAFNER (1979) en Camarga; MAYAUD (1956) en amplia síntesis de observaciones registradas en Europa.

Pagaza piquirroja, en las localidades de estudio, muestra un patrón de abundancia inverso al recogido en la bibliografía de su presencia en Iberia.

El máximo de observaciones (71 ej.) corresponden al período de invernada (Fig. 1), lo cual corrobora la afirmación de STAAV (1977), sobre la localización de un área de invernada en Europa, ubicado en el suroeste de la Península. La inexistencia de datos en invierno de esta especie posiblemente se debiera a una falta de prospección continua a lo largo de todo el año en las costas gaditanas y onubenses.

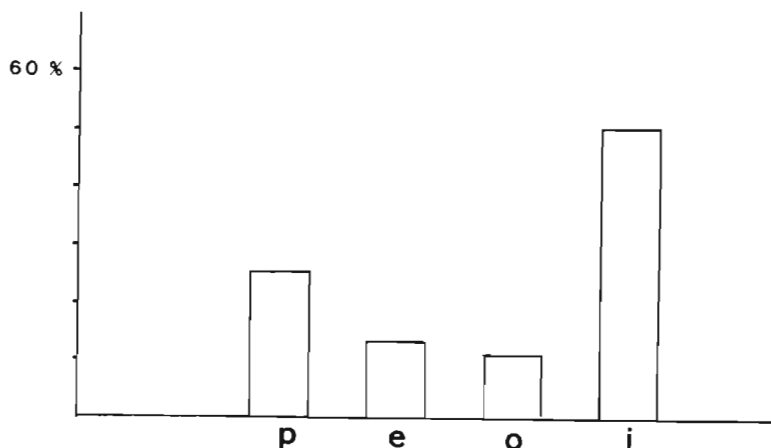


Fig. 1. Representación gráfica del % de observaciones de Pagaza piquirroja en los diferentes períodos del año. El período primaveral (P) comprende los meses de: marzo a mayo; estival (E); junio y julio; otoñal (O): de agosto a noviembre; e invernal (I): de diciembre a febrero.

Dentro de los períodos migratorios se observaron más individuos en el primaveral (35 ej.) que en el otoñal (15 ej.), datos que concuerdan con los de los diversos autores expuestos anteriormente, ya que la mayoría de las observaciones primaverales son en localidades andaluzas. La distribución de individuos registrada en las áreas de estudio, difiere notablemente de la encontrada por ISENMAN (1973) en Camarga, pues la casi totalidad de estas aves son vistas en paso otoñal. También a la de MARTÍNEZ y MUNTANER (1979) en el Delta del Ebro, donde ambos pasos están casi igualados, y según los autores el postnupcial es más importante y extenso.

Los datos de pagaza piquirroja en período estival (Junio-Julio), fuera de sus lu-

gares de reproducción son frecuentes: MAYAUD (1958) cita la captura de inmaduros europeos en Marruecos, Siria, Egipto y T Chad. En esta última localidad su presencia estival es regular, VIELLIARD (1972). VALVERDE (1954), observó un ejemplar en el Smir (Marruecos); WESTERNHAGEN y PONS (1966), 2 ej. en el Delta del Ebro; MALUQUER (1971), 3 ej. en el Delta del Ebro; CABOT y AGUILERA (1974) 3 ej. en el estuario del Guadiana; BOLOGNA, CALCHETTI y PETRETTI (1975), 1 ej en la laguna de Ponente (Italia), MARTÍNEZ y MUNTANER (1979) 1 ej. en el Delta del Ebro. STAAY (1977), muestra un total de seis capturas (una de ellas en el suroeste de la Península) correspondientes a subadultos europeos, que según éste, pasan los veranos en lugares muy al sur de sus áreas de origen.

En este período observamos 18 ej. (10 ej. en el estuario del Guadiana, 6 ej. en las marismas del Odiel y 2 ej. en las salinas de Bonanza), por tanto consideramos que el S.O. de la Península no sólo constituye un lugar de invernada, sino que también es una zona de concentración estival.

RESUMEN

Se analizan las observaciones de pagaza piquirroja (*Hydroprogne caspia*) recogidos en el suroeste de Iberia a partir de 1974. El mayor número de ejemplares (71) se registró en invierno, lo que reafirma la importancia de esta área como cuartel de invernada. La presencia estival de esta especie (18 ejemplares) atestigua una concentración de individuos alejados de sus áreas de reproducción. En períodos migratorios, al contrario que en otras localidades europeas, la mayor cifra de Pagazas piquirrojas (35) se registra en primavera.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERT (1977): Pagaza piquirroja (*Hydroprogne caspia*). *Ardeola* Vol. 24, pp. 260.
- ALLEN, F. G. H., J. HOGERHEIDE y J. A. LOTERIJMAN (1972): *Sterna maxima* in Cadiz Province. *Ardeola* Vol. 16: 262-263.
- ANÓNIMO (1958): Notas sobre un viaje por la baja Andalucía y Gibraltar (expedición Pickvance). *Ardeola* Vol. IV: 157-159.
- BOLOGNA, G., L. CALCHETTI y F. PETRETTI (1976): Osservazioni ornithologiche nella laguna di Ponente di Orbetello (Grosseto). *Rivista Italiana di Ornitologia* (XLVI) Serie II: 15-23.
- CABOT, J. y E. AGUILERA (1974): Observación de pagaza piquirroja (*Hydroprogne ischegrava*) en las marismas de Isla Cristina (Huelva). *Ardeola* Vol. 20: 361.
- FENNY, P. P. y COL. (1960): Sobre aves del sur de España con especial referencia a migración (Primavera 1959): *Ardeola* Vol. VI 1.º Fasc.: 125-150.
- HAFNER, H., A. JOHNSON y J. WALMSLEY (1979): Compte rendu ornithologique Camargais pour les années 1976 y 1977. *Terre Vie Rev. Ecol.* Vol. 33: 307-324.

- ISENMANN, P. (1973): Le passage de la Sterne caspienne (*Hydroprogne caspia*) en 1971 et 1972 en Camargue. *Alauda* XLI n.º 4: 365-370.
- LIND, P. B. (1957): Notas sobre algunas aves de Andalucía, con una observación de *Sylvia curruca*. *Ardeola* Vol. III n.º 2: 307-310.
- MALUQUER, S. (1971): La avifauna del Delta del Ebro en Primavera-Verano. *Ardeola* Vol. especial: 191-334.
- MARTÍNEZ, A. y J. MUNTANER (1979): Migration de la Sterne caspienne *Hydroprogne caspia* par le Delta de L'Ebre. *Alauda* 47 (1): 29-33.
- MAYAUD, N. (1956): Etude sur la migration et les zones d'hivernage des Sternes caspiennes (*Hydroprogne caspia* Pallas) D'Eurasie. *Alauda* 35 (3): 207-218.
- (1958): Migration et hivernage en Afrique d'Hydroprogne caspia (Pallas). *Alauda* Vol. 26: 151.
- NISBET, I. C. T. (1960): Sobre algunas aves observadas en Andalucía en Abril 1960. *Ardeola* Vol. 6 (1960).
- NOVAL, A. (1975): *El libro de la Fauna Ibérica*. Vol. 1. Oviedo.
- STAAV, R. (1977): Etude du passage de la Sterna caspienne *Hydroprogne caspia* en Méditerranée a partir des reprises d'oiseaux bagues en Suede. *Alauda* 45 (4): 265-270.
- TAIT, G. H. (1957): Informe sobre aves anilladas capturadas en Portugal desde Abril 1954 a Abril 1956. *Ardeola* Vol. III n.º 2: 271-279.
- VALVERDE, J. A. (1954): *Hydroprogne caspia* y *Plegadis falcinellus* en Marruecos. *Ardeola* Vol. I: 127.
- VIELLIARD, J. (1972): Données Biogéographiques sur l'avifauna d'Afrique Centrale II. *Alauda* Vol. XL n.º 1: 63-92.
- VOOUS, K. H. (1960): *Atlas of European Birds*. London.
- WESTERHAGEN, W. y J. R. PONS (1966): Ornithologische notizen aus den Ebro-Delta. *Journ. für Orn* 107: 154-163.

(Recibido 23, may. 1983)

J. CABOT, P. SERRANO, F. SOLÍS
E. AGUILERA y V. GUIMERA
Estación Biológica de Doñana
Apartado 1.056
SEVILLA-12 (España)

DATOS SOBRE ALIMENTACIÓN DE DOS *Phalaropus fulicarius* EN EL SO. DE ESPAÑA

Se analizaron los contenidos estomacales de dos falaropos cedidos por cazadores en las salinas de Isla Cristina (Huelva) el 2-I-1979. En estas fechas el mal tiempo afectó

las actividades de las aves marinas. A continuación se exponen las presas con sus respectivas frecuencias de ocurrencia:

DÍPTERA:

Dolichopidae, larvas	170
Ephyridae, larvas	54
Ephyridae, imagos	1
Chironomidae, pupas	203
Larvas no identificadas	10
Total Dípteros	438

COLEÓPTERA:

<i>Helochares lividus</i> , imago	1
<i>Ochthebius</i> sp. imago	1
Coleópteros no identificados	1
Total Coleópteros	3

SEMILLAS:

<i>Arthrocnemum fruticosum</i>	1
--------------------------------	---

TOTAL 442

Estos resultados muestran que las dos aves centraban principalmente su actividad alimenticia sobre las pupas y larvas de dípteros, capturando ocasionalmente coleópteros imagos; siendo los volúmenes respectivos el 95 y 5% aproximadamente del total del contenido alimenticio.

(Recibido 23, may. 1983)

P. SERRANO y J. CABOT
Estación Biológica de Doñana
Apartado 1.056
SEVILLA-12 (España)

Neomys anomalus, NUEVAS CITAS PARA GRANADA

"*Neomys anomalus* se distribuye prácticamente a lo largo y ancho de los macizos montañosos de toda la geografía ibérica" (REY, 1973).

Las citas aparecidas hasta el momento para Granada coinciden plenamente con estas conclusiones. RUIZ y CAMACHO (1973) encuentran restos de un individuo en ega-grópilas de *Bubo bubo*, localizadas en el Barranco del Aceral, en el Valle del Genil, por encima de los 1.800 m.

También en Sierta Nevada, VERICAD y MEYLAN (1973) trampean dos machos en Pinos Genil, a 750 m de altura.

Desde el año 1974 hemos venido realizando una serie de observaciones de *Neomys* en la Vega de Granada, que resumimos a continuación:

— 1974. Verano. Observado un individuo que se mantiene adherido a los musgos de una acequia canalizada, con la cabeza fuera del agua, en el Caz de Jotáyar (Santa Fe). Al notar nuestra presencia, se sumerge rápidamente y puede ser visto en un trecho de su buceo, escondiéndose a continuación en un hueco, cerca del fondo. Altitud: 580 m.

— 1976. Verano. En el cauce del Genil, término municipal de Fuente Vaqueros, un individuo nada por un brazo estrecho de agua, ramificación del caudal principal. Llega a tierra, un pequeño talud en contacto con el agua, y se esconde en un agujero. El lugar se encuentra a 9.500 m al Oeste de la primera observación. Altitud: 530 m.

— 1977. 1 de octubre. Un *Neomys* nada por la superficie del agua, contra corriente, en una acequia parcialmente canalizada (término municipal de Atarfe). Se sumerge rápidamente y puede ser seguido con la vista en un corto tramo, hasta que se esconde en un grupo de musgos y algas que crecen en uno de los muros del canal, bajo el agua. Este lugar dista del primero unos 1.000 m al NE.

— 1980. 24 de julio. En el mismo lugar de la primera observación, encontramos cuatro individuos diferentes en un tramo de 30 m. El de mayor tamaño es capturado a mano y resulta ser un macho adulto (individuo "A" del Cuadro 1).

Cuadro 1

Datos biométricos en mm y g de los individuos "A", capturado, y "B", encontrado muerto. CC: Longitud de cabeza+cuerpo; C: cola; LT: longitud total; P: pie; Ps: peso; CBL: Longitud condilo-basal; CBL': longitud condilo-basal (con incisivos); IO: ancho interorbitario; LP: paladar; LM: longitud mandibular; DS': serie dental superior; DI: serie dental inferior. Medición según VERICAD (1970), pp. 25-26.

Sexo	CC	C	LT	P	PS	CBL	CBL'	IO	LP	LM	DS'	DI	
A	♂	77,50	68,00	149,50	17,20	14,7	20,65	21,20	4,70	9,60	11,20	9,65	8,70
B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,50	10,95	—	8,50

Poco después, en una de las veredas que bordean el cauce, localizamos otro *Neomys*, muerto, en avanzado estado de descomposición y destrozado (individuo "B" del Cuadro 1).

Pudimos comprobar que las rápidas y continuas inmersiones de uno de ellos en lugar de escasa profundidad, tenían por objeto la captura de pequeños crustáceos —anfipodos— que devoraba ávidamente una vez en la orilla.

— 15 de agosto. Es fotografiado otro Musgaño en el mismo sitio.

— 1981. 3 de julio. A 100 m del punto indicado en la 3.^a observación, cuatro individuos, en acequia con fuerte corriente, se sumergen continuamente para recoger

ramitas del fondo e introducirlas en agujeros existentes sobre el nivel de las aguas en uno de los muros que la canalizan.

Este conjunto de observaciones parece indicar que la especie no es infrecuente en esta parte de la Vega, en la que debe encontrarse ampliamente distribuido, pues en la extensa y complicada red de acequias y canales que la surcan, los lugares de características similares al de nuestras observaciones son abundantes, y no existe ninguna barrera importante que impida su distribución.

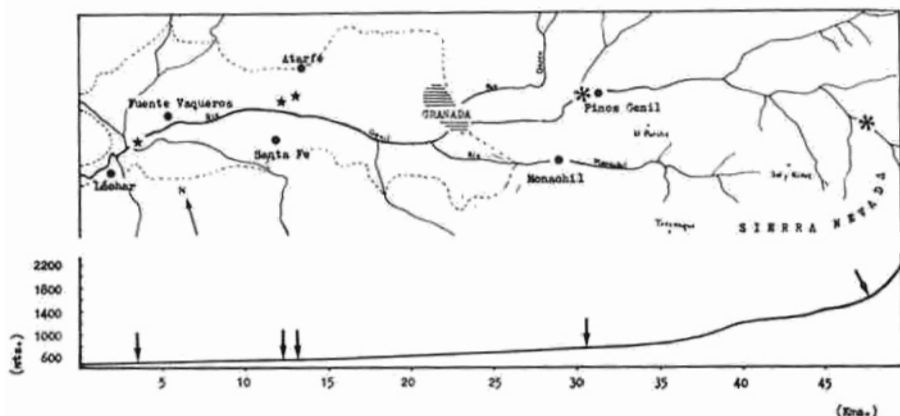


Fig. 1. Arriba, mapa esquemático del Genil, desde su nacimiento hasta el extremo occidental de la Vega de Granada. En asteriscos, las citas de la bibliografía. Las estrellas indican las nuevas citas. Abajo, perfil del río en el mismo tramo. Sobre éste, las flechas señalan los lugares de observación o captura de *Neomys anomalus*.

La Vega de Granada es una llanura aluvial, con una altitud en su punto medio de 600 m (Fig. 1). Su superficie está ocupada por huertas y cultivos de regadío, con dos franjas de alamedas de edades variadas a ambas márgenes del río. El afloramiento del nivel freático alcanza su punto culminante en la zona denominada "Madres del Rao", entre las localidades de Atarfe y Santa Fe. En los canales de este lugar es donde hemos realizado la mayoría de las observaciones. La temperatura de las aguas, bastante estable, oscila levemente en torno a los 13°C y son, de ordinario, limpias, con fondos pedregosos o cubiertos de limo, donde crecen abundantes berros *Nasturtium sp.* Las orillas a menudo están minadas de galerías de *Arvicola sabidus* y constituyen un excelente refugio para *Neomys anomalus*.

La Vega de Granada, a grades rasgos, es una depresión en el interior de las cordilleras béticas, hecho que podría condicionar su presencia en la zona. La versatilidad de *Neomys* parece quedar patente a la hora de elección de "hábitat" (En Fig. 1, gradiente altitudinal de las observaciones y capturas), aunque el motivo de que esto ocurra puede estribar en su dependencia de determinado tipo de alimento. El que nuestras observaciones lo sitúen siempre en el agua, puede deberse a ésto y a que es más fácil de detectar en este medio, ya que no hemos realizado trampeos en la zona.

AGRADECIMIENTOS

La bibliografía de que disponemos sobre esta especie, nos fue amablemente remitida por Alfredo Noval y Fernando Hiraldo, a quienes quedamos sinceramente agradecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- REY, J. M. (1973): Insectívoros: *Soricidae*. II Coloquio Español de Mastozoología. León. Págs. 13-41. Facultad de Ciencias. Departamento de Zoología. León.
- RUIZ BUSTOS, A. e I. CAMACHO MUÑOZ (1973): Datos sobre la alimentación de *Bubo bubo* y determinación de micromamíferos de Sierra Nevada mediante egagrópilas. *Cuad. C. Biol.* 2 (2): 57-61.
- VERICAD, J. R. (1970): Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *Publ. Centr. Piren. Biol. Exp.* Jaca, 4: 230 pp.
- y A. MEYLAND (1973): Resultats des quelques piegeages des micromammiferes dans le Sud-est de l'Espagne. *Mammalia*, 37: 333-341.

(Recibido 16, nov. 1981)

JOSÉ A. CORTÉS
C/. Antonio Machado, 9
Santa Fe (GRANADA) España

JOSÉ M.^a GIL
C/. Nervión, 6-1.º C
GRANADA (España)

PRIMERA CAPTURA DE UNA FOCA COMÚN EN EL SUROESTE DE IBERIA

D. José Ramón Amores, pescador de Isla Cristina (Huelva), capturó el 19 de marzo de 1980 en la playa de las Antillas de dicha localidad una foca común (*Phoca vitulina*), hembra joven, que en el momento de ser apresada pesó 19 Kg, (Fig. 1). El animal de aproximadamente un metro de longitud, se mantuvo en cautividad en un almacén de marisco hasta el día 12 de abril, fecha en que fue donado al ICONA que organizó su traslado al Parque Zoológico de Barcelona en donde se encuentra en la actualidad (Sept. 1980), perfectamente aclimatado junto a otros ejemplares de la especie.

Por su peso y dimensiones esta foca debía haber nacido en la temporada de cría anterior, lo que permite estimar su edad como próxima a los nueve o diez meses (los partos tienen lugar generalmente durante los meses de mayo y junio; KING, 1964).



Fig. 1. Hembra joven de *Phoca vitulina*, capturada en Isla Cristina.

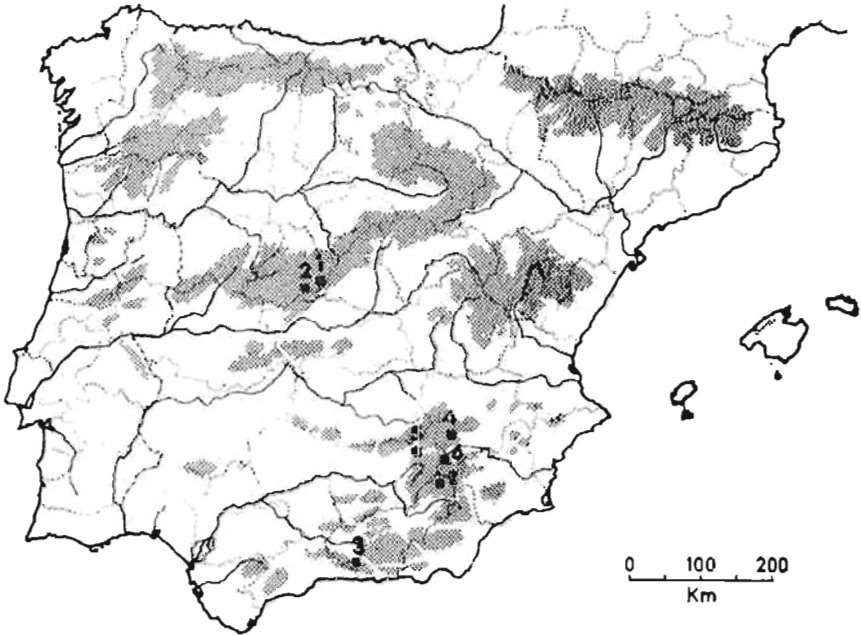


Fig. 2. Distribución de las capturas y observaciones de *Phoca vitulina* en la Península Ibérica. Círculos negros: localidades citadas en la bibliografía. Círculo blanco: nueva localidad.

Es bien conocido que las focas comunes son capaces de llevar a cabo una dispersión bastante amplia a partir de sus lugares de cría (ver, por ejemplo, BONNER y WITTHAMES, 1974). No obstante, las citas de esta especie a lo largo del litoral cántabro-atlántico ibérico son francamente raras. Tomando como base las recientes recopilaciones de NORES-QUESADA y GONZÁLEZ (1979) y TEIXEIRA (1979) hemos construido el mapa adjunto (Fig. 2) en el que figuran las apariciones de *Phoca vitulina* en Iberia. Puede verse que sólo existen una docena de ejemplares, de los cuales el que constituye el objeto de la presente nota es con bastante diferencia el que ha alcanzado una localidad más meridional.

Merece la pena destacar que las áreas más próximas de reproducción de la especie se encuentran en las costas surorientales de Gran Bretaña, en el delta del Rin y en la costa holandesa (BONNER, 1977), alejados unos 3.000 Km hacia el noroeste, medidos a lo largo de la costa, del punto de captura aquí reseñado.

SUMMARY

A young female common seal (*Phoca vitulina*) has been captured in Isla Cristina (Huelva, S.W. Iberia) in March 19, 1980. This is the most southern cite of the species in the Iberian Peninsula.

BIBLIOGRAFÍA

- BONNER, W. N. (1977): Order Pinnipedia: Seals, etc. pp. 383-407 in G. B. Corbet and H. N. Southern (eds.): *The handbook of British Mammals*. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- y S. R. WITTHAMES (1974): Dispersal of Common Seals (*Phoca vitulina*) tagged in the Wash, East Anglia. *J. Zool., Lond.* 174: 528-531.
- KING, J. E. (1964): *Seals of the World*. Trustees of the British Museum (Natural History). London.
- NORES QUESADA, C. y G. R. GONZÁLEZ (1979): Nuevos datos sobre los pinnípedos de las costas atlánticas ibéricas. *Sup. Cien. Bol. IDEA* 24: 151-158.
- TEIXEIRA, A. M. A. P. (1979): Marine mammals of the Portuguese Coast. *Z. Säugetierkunde* 44: 221-238.

(Recibido 22, dic. 1982)

MIGUEL DELIBES
Estación Biológica de Doñana (C.S.I.C.)
Apartado 1.056
SEVILLA-12 (España)

TOMÁS AZCÁRATE
Inspección Regional del ICONA
Plaza de España
SEVILLA (España)

NORMAS PARA LOS AUTORES DE TRABAJOS A PUBLICAR
EN DOÑANA ACTA VERTEBRATA

1. Doñana Acta Vertebrata está abierta a trabajos que traten cualquier aspecto de la zoología de vertebrados.
2. Los originales deberán presentarse por duplicado; el texto mecanografiado a doble espacio, con amplios márgenes y por un solo lado del papel.
3. Las figuras (dibujos o fotografías) así como los cuadros, se presentarán aparte del texto, indicando al dorso o al margen nombre del autor, título del trabajo y número de referencia en el texto. Cada uno de ellos, debe llevar un encabezamiento y/o pie, que se presentará en folio aparte con la correspondiente numeración. Los dibujos, deben realizarse preferentemente con tinta negra sobre papel vegetal; las líneas y símbolos deben ser suficientemente gruesos para permitir la reducción, así como las letras y números que se harán de plantilla.
4. Al margen del texto se indicará el lugar aproximado que se desea ocupen los cuadros o figuras.
5. Los trabajos originales, con excepción de las notas breves, han de ir acompañados por un resumen en castellano y otro, incluyendo el título en inglés, francés o alemán. En ellos se indicará de forma escueta lo esencial de los métodos, resultados y conclusiones obtenidas. Igualmente pueden ir en dos idiomas los pies de las figuras y el encabezamiento de los cuadros.
6. Además del título original, el autor debe proporcionar un título resumido y suficientemente explicativo de su trabajo que no debe ocupar más de 35 espacios de mecanografía, destinado a encabezar las páginas.
7. El apartado "Agradecimiento", si lo hubiera, debe figurar tras el texto y antes de la lista de referencias bibliográficas.
8. Cuantas palabras en el texto deseen resaltarse de una forma especial, así como los nombres científicos de géneros y especies, deben figurar subrayados en el original. Los nombres de los autores que aparecen en el texto y figuran asimismo en la lista bibliográfica final deben llevar doble subrayado.
9. La lista de referencias bibliográficas, que deben ser completas, ha de disponerse según el orden alfabético de los autores citados. Varios trabajos de un mismo autor deben disponerse por orden cronológico, sustituyendo a partir del segundo de ellos el nombre del citado autor por una línea recta. Si se recogen varios trabajos de un mismo autor y año se indicarán con las letras a, b, c..., ej.:

CARRIÓN, M. (1975 a)...
— (1975 b)...

El nombre de la revista (con la abreviatura reconocida oficialmente) se indicará subrayado, así como el título de los libros. Tras éstos debe citarse la editorial, el nombre de la ciudad en que se han publicado y el número de páginas. A continuación se ofrecen algunos ejemplos:

Cabrera, A. (1905): Sobre las ginetas españolas. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 5: 259-267.

Valverde, J. A. (1967): Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.

C. S. I. C., Madrid. 217 pp.

Witschi, E. (1961): Sex and secondary sexual characters. pp. 115-168 in Marshall

A. J. (ed.). Biology and Comparative Physiology of Birds. Vol. 2. Academic Press, New York and London.

10. Tanto el apartado "Material y Métodos" como los resúmenes, apéndices y cualquier otra porción que los autores consideren oportuno, haciéndolo constar, se publicarán en letra pequeña (cpo. 8).
11. El nombre del autor/es irá al principio del trabajo, bajo el título, con doble subrayado. La dirección/es bajo el título, subrayado una sola vez.
12. El número de separatas que se entregarán gratuitamente a los autores de los trabajos publicados en D. A. V. será de 50.

DOÑANA - ACTA VERTEBRATA

Volumen XI - N.º 1

Junio, 1984

I N D I C E

HERNANDO, J. A. y C. FERNÁNDEZ-DELGADO: Algunas variables que influyen en la diferenciación por edades del pejerrey (<i>Atherina (Hepsetia) boyeri</i> , Risso 1810). <i>Morphometric differentiation between age-groups of Boyer's sand smelt (Atherina (Hepsetia) boyeri, Risso 1810)</i>	5
CABOT, J. y P. SERRANO: <i>Variations in weight and gonad size in dunlins (Calidris alpina) in the Guadiana estuary, SW Spain</i> . Variación del peso y tamaño de las gónadas en el correlimos común (<i>Calidris alpina</i>) en el estuario del Guadiana, SO de España	15
ZAMORA, R. e I. CAMACHO: Evolución estacional de la comunidad de aves en un encinar de Sierra Nevada. <i>Seasonal changes in bird community from a holm oaks stand in S. Nevada (Spain)</i>	25
SUÁREZ, F. y J. MUÑOZ-COBO: Las comunidades de aves invernantes en cuatro medios diferentes de la provincia de Córdoba. <i>Winter bird communities in four different habitats of Córdoba province (Spain)</i> .	45
ESCOBAR, J. V. y J. A. GIL-DELGADO: Estrategias de nidificación en <i>Passer domesticus</i> . <i>Nesting strategy in Passer domesticus</i>	65
ARIAS DE REYNA, L. M. ^a , P. RECUERDA, M. CORVILLO y A. CRUZ: Reproducción de la urraca (<i>Pica pica</i>) en Sierra Morena (Andalucía). <i>Magpies reproduction in S. Morena (Andalusia, Spain)</i>	79
TELLERÍA, J. L. y J. POTTI: La distribución de las currucas (<i>G. Sylvia</i> , Cl. Aves) en el Sistema Central (España). <i>Sylvia warblers distribution in the Sistema Central Mountains (Spain)</i>	93
AMAT, J. A.: Interacciones entres los patos buceadores en una laguna meridional española. <i>Interactions among diving ducks on a Southern Spanish lagoon</i>	105
ALVAREZ, F., F. BRAZA y T. AZCÁRATE: Distancia de huída en aves. <i>Flight distances in birds</i>	125
CARRANZA, J., C. IBÁÑEZ y L. M. ^a ARIAS DE REYNA: Lugares de reposo diurno de algunos quirópteros en los Llanos de Venezuela. <i>Chiroptera rest sites in Los Llanos of Venezuela</i>	131
N O T A S	139