

LA INVERNADA DE LAS AVES EN EL AREA DE GIBRALTAR

Bernardo ARROYO*
José Luis TELLERÍA**

INTRODUCCIÓN

El estudio de la distribución y abundancia invernal de las aves en la Península Ibérica es un tema que consideramos de gran interés (TELLERÍA *et al.*, 1983) dado el trascendental papel desempeñado por este área en la recepción de multitud de migrantes presaharianos (MOREAU, 1956; BERNIS, 1966; SANTOS, 1982). Además, en el espíritu de los acuerdos del Convenio de Bonn (1976) sobre Protección de Especies Migradoras, el conocimiento de la capacidad receptora de los diferentes medios y regiones ha de contribuir de forma destacada al desarrollo de programas de salvaguardia de este recurso internacional.

Nuestro trabajo, realizado en enero de 1978, se ha desarrollado en el área de Gibraltar, zona situada al sur del paralelo 36° 30', que se caracteriza por su gran interés migratológico (BERNIS, 1980, y TELLERÍA, 1981). En él se pretende evidenciar la importancia de esta región en el mantenimiento de altas densidades de aves invernantes.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Una descripción detallada de este área puede encontrarse en BERNIS (1980) y TELLERÍA (1981). Destacaremos, sin embargo, dos aspectos interesantes desde la óptica del estudio de la invernada de aves.

En primer lugar, conviene indicar que esta zona, incluida en el piso bioclimático termomediterráneo húmedo (OZENDA *et al.*, 1979), característico de gran parte del suroeste peninsular (RIVAS MARTÍNEZ, 1981), presenta un invierno atemperado y húmedo. Como puede constatarse en ELÍAS y RUIZ (1976), sus temperaturas medias de las mínimas del mes más frío son superiores a los 8° C (las heladas son muy poco frecuentes) y su pluviosidad, acusada en los enclaves montañosos del interior (con más de 1.200 mm. anuales), oscila entre los 600 y 1.000 mm. (ver también LAUTENSACH, 1967). Durante nuestro período de estudio —invierno de 1977/78— las lluvias fueron normales (al igual que el año anterior), dado que comenzaron en octubre y sobrepasaron durante

* Urbanización Monte Alina. Pozuelo de Alarcón. Madrid.

** Cátedra de Zoología (Vertebrados), Facultad de Biología, Universidad Complutense. Madrid-3.

noviembre y diciembre los 100 mm. de precipitaciones mensuales (datos del Instituto Nacional de Meteorología).

En segundo lugar, la cobertura vegetal de esta región, incluida en la provincia corológica gaditano-onubo-algarviense (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1977), consta, fundamentalmente, de tres tipos estructurales de vegetación claramente definidos. Los terrenos más bajos son ocupados por pastizales de la alianza *Anthyllido-Malcomion*, rica en papilionáceas pero dominada por terófitos que se agostan con la llegada del verano tras el período invernal de lluvias. A título orientativo, puede decirse que ocupan el 28 % de la superficie del Campo de Gibraltar según el Mapa Agronómico Nacional de 1970. Las lomas y montañas son ocupadas por bosques (35.5 %) o matorrales (22.6 %). En el primer caso dominan los alcornoques (*Quercus suber*) pertenecientes a la asociación *Sanguisorbo-Quercetum suberis*, mientras que los últimos, también representados en los claros forestales, pertenecen a la asociación *Asparrago-Calicotometum villosae* y se caracterizan por la variedad de arbustos fruticosos (RIVAS MARTÍNEZ, 1975).

MÉTODO

Se realizó un muestreo sobre cada uno de los tres medios señalados. La técnica de censo fue el taxiado con banda de 25+25 mts. donde también se registró a las aves contactadas fuera de dichos límites, siguiendo el esquema de JÄRVINEN y VÄISÄNEN (1975), con el fin de obtener índices kilométricos de abundancia (IKA de FERRY y FROCHOT, 1958). Los taxiados se aplicaron en unidades de 20 minutos y distancia controlada, siguiendo la táctica ya descrita en TELLERÍA *et al.* (1983). En cada medio se realizaron 50 muestreos cuya longitud total (y superficie) queda registrada en la tabla I.

TABLA I

Características del muestreo y parámetros generales de las comunidades de aves
Sampling features and general parameters of bird communities

	Pastizales (Grasslands)	Matorrales (Shrublands)	Alcornocales (Cork oak forests)
Km. recorridos (<i>km. surveyed</i>)	22,30	19,58	17,81
Ha. censadas (<i>Ha. covered</i>)	111,51	97,91	89,04
IKA	356,41	121,91	112,13
N.º aves/10 ha (<i>N.º birds/10 ha.</i>)	265,36	104,08	111,19
Gr./10 ha.	10.122,59	2.603,81	3.198,20
Kcal./10 ha. x día (<i>Kcal./10 ha. x day</i>)	6.886,51	2.266,61	2.457,18
N.º esperado de especies (89 ha.) (<i>expected number of species</i>) (89 ha.)	27,6	33,6	27,8
N.º medio de especies $s \pm s.d.$ (<i>mean richness, s \pm s.d.</i>)	5.6 \pm 2.1	6.8 \pm 2.9	8.0 \pm 3.4
H'(bits)	3,22	3,64	4,03
% de invernantes (% <i>wintering birds</i>)	85,22	57,59	43,44

La riqueza se caracterizó mediante el número medio de especies (\bar{s}) observadas dentro de la banda en cada muestreo y sus diferencias entre medios fueron valoradas mediante el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney (SIEGEL, 1956) corregido para muestras superiores a 20 unidades (t , para infinitos grados de libertad). La riqueza total (S) se caracterizó en base al número esperado de especies para 89 ha. de terreno, siguiendo el método de la rarefacción (JAMES y RATHBUN, 1981).

Sobre la totalidad de los datos registrados dentro de banda se calculó la diversidad (Shannon), la densidad, la biomasa y los requerimientos energéticos (siguiendo a KENDEIGH *et al.*, 1977) de las comunidades. Sobre estos mismos datos se calculó el porcentaje de invernantes incidentes en cada medio, basados en la descripción de su evolución posnupcial realizada por TELLERÍA (1978 y 1981).

RESULTADOS

Los resultados quedan sumariados en las tablas I y II, donde figuran los parámetros más destacados de las comunidades estudiadas y las densidades e índices de densidad específicos respectivamente.

En la tabla I puede observarse la desigual distribución de densidades, biomasa y requerimientos energéticos a favor de los pastizales. Los tres medios presentan diferencias significativas (pastizal-matorral t : 2.0888, $p < 0.05$; pastizal-alcornocal t : 3.8088, $p < 0.001$; alcornocal-matorral t : 1.9682, $p < 0.05$) en el número de especies contactadas por muestreo (s) donde destacan los alcornocales que son seguidos de matorrales y pastos. Idéntico patrón se observa con la diversidad, como era de esperar si consideramos la correlación existente entre ambos parámetros (BLONDEL *et al.*, 1981). La riqueza total, sin embargo, es superior en los matorrales donde —como puede verse en la tabla II— coincide una variada gama de aves típicas de los pastos y bosques. La relación entre \bar{s}/S nos da una idea, según BLONDEL *et al.* (1981), de la homogeneidad espacial de la comunidad. Según este criterio, los alcornocales son los medios más homogéneos (lo que explica el relativo bajo valor de S).

TABLA II
Densidades e índices específicos de densidad (IKA)
(Densities and specific indices of density-IKA)

	Pastizales		Matorrales		Alcornocales	
	IKA	n.º/10ha.	IKA	n.º/10ha.	IKA	n.º/10ha.
<i>Bubulcus ibis</i>	16,50	2,24	—	—	—	—
<i>Egretta garcetta</i>	0,09	—	—	—	—	—
<i>Ciconia ciconia</i>	4,66	0,18	—	—	—	—
<i>Anas platyrhynchos</i>	0,09	0,18	—	—	—	—
<i>Alectoris rufa</i>	—	—	0,20	0,31	0,34	0,45
<i>Otis tetrax</i>	1,08	0,18	—	—	—	—
<i>Vanellus vanellus</i>	27,00	6,19	—	—	—	—

	Pastizales		Matorrales		Alcornocales	
	IKA	n.º/10ha.	IKA	n.º/10ha.	IKA	n.º/10ha.
<i>Pluvialis apricaria</i>	7,49	3,23	—	—	—	—
<i>Gallinago gallinago</i>	0,05	0,09	—	—	—	—
<i>Scolopax rusticola</i>	—	—	—	—	0,06	0,11
<i>Burhinus oedicnemus</i>	1,97	—	—	—	—	—
<i>Larus ridibundus</i>	0,09	—	—	—	—	—
<i>Columba palumbus</i>	—	—	—	—	0,34	0,45
<i>Athene noctua</i>	—	—	0,05	0,10	—	—
<i>Upupa epops</i>	—	—	0,05	0,10	—	—
<i>Jynx torquilla</i>	—	—	0,05	0,10	—	—
<i>Dendrocopos major</i>	—	—	—	—	1,12	0,79
<i>Melanocorypha calandra</i>	9,55	5,47	—	—	—	—
<i>Galerida theklae</i>	2,51	2,15	2,25	1,94	—	—
<i>Lullula arborea</i>	—	—	0,56	0,41	0,34	—
<i>Alauda arvensis</i>	47,89	41,17	0,50	0,82	—	—
<i>Anthus pratensis</i>	48,07	56,77	5,06	3,78	—	—
<i>Motacilla alba</i>	4,39	2,96	0,10	—	—	—
<i>Lanius excubitor</i>	0,18	—	0,31	—	—	—
<i>Troglodytes troglodytes</i>	—	—	1,99	1,33	6,63	6,97
<i>Prunella modularis</i>	—	—	1,12	1,02	0,51	0,90
<i>Erithacus rubecula</i>	—	—	16,85	14,61	18,98	16,85
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,09	0,09	0,61	1,23	0,06	—
<i>Saxicola torquata</i>	5,07	3,41	5,67	5,92	0,11	—
<i>Monticola solitarius</i>	—	—	0,41	0,51	—	—
<i>Turdus viscivorus</i>	—	—	0,10	—	1,35	1,46
<i>Turdus philomelos</i>	1,12	1,61	8,32	9,91	4,04	6,85
<i>Turdus iliacus</i>	—	—	0,51	0,31	0,39	0,34
<i>Turdus merula</i>	0,05	—	4,14	2,86	5,33	4,49
<i>Turdus sp.</i>	—	—	—	—	0,11	0,11
<i>Regulus ignicapillus</i>	—	—	0,05	—	6,40	8,88
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,58	0,90	2,20	2,04	6,63	6,97
<i>Cisticola juncidis</i>	6,05	5,02	0,26	0,20	—	—
<i>Sylvia atricapilla</i>	—	—	1,69	1,84	2,02	2,36
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,58	0,18	27,12	29,52	3,65	3,26
<i>Sylvia undata</i>	—	—	5,52	6,84	0,45	0,56
<i>Cettia cetti</i>	—	—	0,05	—	—	—
<i>Parus caeruleus</i>	—	—	1,28	0,82	5,84	7,75
<i>Parus major</i>	—	—	0,41	0,20	9,77	8,65
<i>Parus cristatus</i>	—	—	—	—	4,10	4,94
<i>Aegithalos caudatus</i>	—	—	—	—	0,77	1,46
<i>Certhia brachydactyla</i>	—	—	0,10	0,10	6,12	4,49
<i>Emberiza calandra</i>	10,94	9,96	0,56	0,10	—	—
<i>Emberiza cirius</i>	—	—	0,15	0,10	0,17	0,11
<i>Emberiza cia</i>	—	—	0,66	0,61	0,79	1,57
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	—	—	—	—	0,22	0,11
<i>Carduelis chloris</i>	0,36	0,27	1,38	1,43	0,11	—
<i>Carduelis carduelis</i>	97,67	64,93	11,95	6,95	1,80	0,22
<i>Carduelis spinus</i>	0,58	1,17	0,36	—	2,47	1,57
<i>Acanthis cannabina</i>	16,01	31,04	3,93	2,76	0,22	—
<i>Serinus serinus</i>	0,40	0,63	0,61	0,20	0,79	0,34
<i>Fringilla coelebs</i>	10,18	13,74	5,82	2,45	12,86	12,70
<i>Passer domesticus</i>	3,32	3,95	0,05	—	—	—
<i>Sturnus vulgaris</i>	4,04	0,09	5,67	0,10	—	—
<i>Sturnus unicolor</i>	20,18	4,57	0,41	—	2,81	0,67
<i>Sturnus sp.</i>	0,22	0,45	—	—	—	—
<i>Corvus monedula</i>	0,90	1,43	0,10	—	—	—
<i>Garrulus glandarius</i>	—	—	—	—	0,84	0,79
<i>Indeterminados</i>	0,09	0,18	2,15	2,55	2,98	4,04

Finalmente, en lo concerniente a la importancia de las aves invernantes en cada comunidad, podemos ver cómo la comunidad de los pastizales, con un 85 por 100 (226 aves/10 ha.) de sus efectivos compuestos por esta categoría fenológica de aves, se sitúa muy por encima de las propias de los matorrales (58 %; 60 aves/10 ha.) y alcornoques (43 %; 48 aves/10 ha.).

DISCUSIÓN

Hay dos aspectos que merecen ser destacados de los resultados expuestos anteriormente. En primer lugar, llama la atención la desigual distribución de densidades a favor de los pastizales y la diferente incidencia de las aves invernantes en cada una de las comunidades estudiadas. En segundo lugar, son de resaltar las altas densidades alcanzadas por las comunidades de aves de esta zona dado que, hasta la fecha, los pastizales gaditanos son el medio ibérico con una comunidad invernante de aves más densa (ver PURROY, 1975 y 1977; HERRERA, 1980 a; SANTOS *et al.*, 1983; TELLERÍA, 1983 a y b; SUÁREZ y SANTOS *en prensa*; SUÁREZ y MUÑOZ-COBO *en prensa*) y sólo los censos realizados en olivares (*Olea europaea*) por MUÑOZ-COBO y PURROY (1980) sobrepasan (con 130-160 aves/10 ha.) a matorrales y alcornoques.

El primer aspecto, ya evidenciado por otros autores (MOREAU, 1970; CODY, 1974; KARR, 1976; etc.), puede interpretarse a la luz de la mayor permeabilidad al asentamiento de aves invernantes de los medios menos complejos (en el sentido dado por ALERSTAM y ENCKELL, 1979) que, como es el caso de los pastizales, facilitan la inserción de aves foráneas que no se ven obligadas a competir desventajosamente con especies residentes especializadas en la explotación de un ambiente diversificado (ALERSTAM y ENCKELL, 1979). Pero este factor no explica, por sí mismo, las características de la distribución y abundancia de los invernantes, que han de asentarse en medios donde la disponibilidad trófica sea suficiente para su mantenimiento y el de las especies residentes (ver la revisión de NEWTON, 1981).

La capacidad receptora de los diferentes medios ha de analizarse desde la óptica de su estacionalidad productiva, como han indicado diferentes autores (ver HERRERA, 1981 a). Esta viene determinada por la variación estacional climática (y, en consecuencia, por la modificación de muchas condiciones ambientales y tróficas) que disminuye las ventajas del sedentarismo (ALERSTAM y ENCKELL, 1979) al imposibilitar el mantenimiento de densas comunidades estables capaces de frenar la incidencia de los migrantes.

Como es conocido (ver MOONEY, 1981), la sequía estival es el principal factor limitante de la producción primaria mediterránea. El inicio de las lluvias, en octubre, supone la reactivación casi inmediata de aquellas plantas de estructura radicular poco profunda (MOONEY y KUMMEROW, 1981), por lo que los pastos sufren un rebrote generalizado, acompañado de un aumento de la fauna de invertebrados (FINLAYSON, 1981) y de un incremento de la accesibili-

dad del suelo al humedecerse o, en ciertos casos, encharcarse (aspectos ambos de interés al permitir la instalación de grupos importantes de aves, como los limícolas y motacílidos). Dentro de este contexto productivo, los invernantes llegados a los pastizales encuentran, además, la cosecha de semillas del anterior período productivo (sometida, durante el verano, a la explotación de ploceídos y embericidos —TELLERÍA, 1978—), cuya paulatina disminución (ver GRZYBOWSKI, 1982) es previsible que sea parcialmente equilibrada por los nuevos aportes de las plantas rebrotadas. Este hecho, merecedor de un estudio más exhaustivo, puede contribuir a explicar (con las precauciones que siempre han de rodear a las valoraciones sobre las disponibilidades tróficas de las aves —WIENS, 1974—) las altas densidades de especies granívoras (fringílicos, ploceídos, embericidos...) registrados en dicho medio (tabla II).

El comportamiento de los matorrales y alcornocales responde a patrones menos espectaculares dado que el incremento de la producción primaria sufre un cierto retraso en razón de su estructura radicular más profunda (MOONEY y KUMMEROW, 1981). Sin embargo, en dichos medios y al margen del ya comentado comportamiento del estrato herbáceo (BLONDEL, 1969, entre otros, ha enfatizado la importancia de este sustrato en las comunidades invernales mediterráneas) y de una relativa abundancia invernal de insectos (BLONDEL, 1969; HERRERA, 1980 b), también nos encontramos con la correspondiente sincronía productiva al madurar desde finales del verano (ver CEBALLOS y RUIZ, 1979; HERRERA, 1982) los frutos de muchos de sus árboles (*Quercus suber*, *Quercus canariensis*) y arbustos (*Olea*, *Crataegus*, *Rubus*, *Pistacia*...) responsables en buena medida del mantenimiento invernal de muchas especies (*Sylvia*, *Erithacus*, *Turdus*...) tal y como HERRERA (1981 b y c, 1982), JORDANO y HERRERA (1981) y JORDANO (1982) han evidenciado. La fructificación de muchos arbustos mediterráneos parece venir condicionada, fundamentalmente, por las precipitaciones (LAUTENSACH, 1967) y en ciertas especies de fructificación invernal (*Olea*, *Pistacia*) las lluvias otoñales previas deciden la calidad de la cosecha inmediata (SANTOS, 1982).

La puntual incidencia de las lluvias otoñales, sincrónica con la llegada de los migrantes presaharianos (BLONDEL, 1969; HERRERA, 1980 a; FINLAYSON, 1981; TELLERÍA, 1981) y el normal desarrollo de las precipitaciones invernales constituyen, por lo tanto, un factor decisivo en el análisis de la invernada al propiciar las condiciones bioclimáticas adecuadas a la instalación de las aves invernantes. Las modificaciones de estas pautas, en años de precipitaciones tardías o escasas, producen notables cambios en la distribución y abundancia de las aves invernantes (como ha demostrado SANTOS, 1982), afectando a la representatividad de los resultados (por otro lado, esta impredecibilidad es típica de las áreas de recepción de invernantes, como han ilustrado ALERSTAM y ENCKELL, 1979).

Como ya hemos indicado en la descripción de la zona, nuestro estudio se realizó en un período climatológico normal (precipitaciones abundantes desde octubre, al igual que el año anterior) por lo que, salvado este requisito

fundamental en el análisis de la invernada, las densidades de aves asentadas en los medios de este área responden, fundamentalmente, a sus comentadas características productivas. No obstante, y como causa adicional de la abundancia de ciertas aves (fringílicos especialmente), no puede excluirse el efecto colector producido por las costas del Estrecho (TELLERÍA, 1981), que pueden producir concentraciones adicionales durante sus trasiegos invernales por esta región.

RESUMEN

En este trabajo se estudian las comunidades de aves invernantes en los tres medios dominantes del área de Gibraltar (pastizales, matorrales y alcornoques). El método utilizado es el del taxiado. Los resultados, expuestos en las tablas I y II, denotan una altísima densidad de aves invernantes en toda la zona que es explicada en base a las peculiares condiciones bioclimáticas invernales del suroeste peninsular. Los pastizales, medio fuertemente estacional, alcanzan las densidades más elevadas, seguidos de los matorrales y alcornoques que, al ser formaciones ocupadas por comunidades estables más complejas, son menos receptivos. Finalmente, se comenta la probable incidencia de la acción desviatoria de las líneas costeras sobre los trasiegos invernales de ciertas especies que pueden ver, de esta forma, incrementada su abundancia regional.

SUMMARY

Wintering of birds in Gibraltar area

This paper deals with the wintering bird communities of the more extensive habitats of Gibraltar area (grasslands, shrublands and cork-oak forests). The results, exposed in tables I and II, point out very high densities of birds. The peculiar bioclimatic features of this area explain these facts. Grasslands are the more seasonal habitat and support the highest densities of birds. Shrublands and cork-oak forests are much more impermeable habitats to wintering birds because they support more stable bird communities. Finally, the influence of coastal leading lines in densities of some wandering birds is discussed.

BIBLIOGRAFIA

- ALERSTAM, T., y ENCKELL, P. H. (1979). Unpredictable habitats and evolution of bird migration. *Oikos* 33: 228-232.
- BERNIS, F. (1966). *Aves migradoras ibéricas*. Vol. I. S.E.O. Madrid.
- (1980). *La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar*. Vol. I. Publ. Cátedra de Vertebrados. U. Complutense. Madrid.
- BLONDEL, J. (1969). *Synécologie des Passereaux résidents et migrateurs dans le Midi Méditerranéen Français*. C.R.D.P. Maseille.
- ; FERRY, C., y FROCHOT, B. (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology* 6: 414-420.
- CEBALLOS, L., y RUIZ DE LA TORRE, J. (1979). *Arboles y arbustos de la España peninsular*. E.T.S.I.M. Madrid.
- CODY, M. L. (1974). *Competition and the Structure of Bird Communities*. Princeton U. Press. Princeton.
- ELIAS, F., y RUIZ, L. (1976). *Agroclimatología de España*. Cuadernos del I.N.I.A. Ministerio de Agricultura. Madrid.

- FERRY, C., y FROCHOT, B. (1958). Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *Terre et Vie* 12: 85-102.
- FINLAYSON, J. C. (1981). Seasonal distribution, weights and fat of passerine migrants at Gibraltar. *Ibis* 123: 88-95.
- GRZYBOWSKI, J. A. (1982). Population structure in grassland bird communities during winter. *Condor* 84: 137-152.
- HERRERA, C. M. (1980 a). Evolución estacional de las comunidades de passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola* 25: 143-180.
- (1980 b). Composición y estructura de dos comunidades mediterráneas de passeriformes. *Doñana Acta Vertebrata* 7: 1-340.
- (1981 a). Organización temporal en las comunidades de aves. *Doñana, Acta Vertebrata* 8: 79-101.
- (1981 b). Fruit food of robins wintering in southern Spanish mediterranean scrubland. *Bird Study* 28: 115-122.
- (1981 c). Datos sobre la dieta frugívora del Mirló (*Turdus merula*) en dos localidades del sur de España. *Doñana, Acta Vertebrata* 8: 306-310.
- (1982). Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers. *Ecology* 63: 773-785.
- JAMES, F. C., y RATHBUN, S. (1981). Rarefaction, relative abundance, and diversity of avian communities. *The Auk* 98: 785-800.
- JÄRVINEN, O., y VÄISÄNEN, R. A. (1975). Estimating relative densities of breeding birds by line transect method. *Oikos* 26: 316-322.
- JORDANO, P. (1982). Migrant birds are the main seed dispersers of blackberries in southern Spain. *Oikos* 38: 183-193.
- , y HERRERA, C. M. (1981). The frugivorous diet of blackcap populations *Sylvia atricapilla* wintering in southern Spain. *Ibis* 123: 502-507.
- KARR, J. R. (1976). On the relative abundance of migrants from the north temperate zone in tropical habitats. *Wilson Bulletin* 88: 443-458.
- KENDEIGH, S. C.; DOL'NIK, V. R., y GRAVILOV, V. M. (1977). Avian energetics. *Granivorous birds in ecosystems* (ed. por J. Pinowski y S. C. Kendeigh), págs. 129-204. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- LAUTENSACH, H. (1967). *Geografía de España y Portugal*. Vicens Vives. Barcelona.
- MOONEY, H. A. (1981). Primary production in Mediterranean-climate regions. *Ecosystems of the World 11. Mediterranean-type shrublands* (ed. por F. di Castri, D. W. Goodall y R. L. Specht), págs. 249-255. Elsevier Scient. Publ. Comp. Amsterdam.
- , y KUMMEROW, J. (1981). Phenological development of plants in Mediterranean-climate regions. *Ecosystems of the World 11. Mediterranean-type shrublands* (ed. por F. di Castri, D. W. Goodall y R. L. Specht), págs. 303-307. Elsevier Scient. Publ. Comp. Amsterdam.
- MOREAU, R. E. (1956). The Iberian Peninsula and migration. *Bird Study* 3: 1-25.
- (1970). Changes in Africa as wintering area for Palearctic birds. *Bird Study* 17: 95-105.
- MUÑOZ-COBO, J., y PURROY, F. J. (1980). Wintering bird communities in the olive tree plantations of Spain. *Bird Census Work and Nature Conservation* (ed. por H. Oelke), págs. 185-189. Göttingen.
- NEWTON, I. (1981). The role of food in limiting bird numbers. *The integrated study of bird populations* (ed. por Klomp, H., y Woldendorp, J. W.), págs. 11-30. North-Holland Publ. Comp. Amsterdam.
- OZENDA, P.; NOIRFALISE, A., y TRAUTMANN, W. (1979). *Carte de la Végétation des états membres du Conseil de l'Europe*. Conseil de l'Europe. Strasbourg.
- 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-MARTÍNEZ, S. (1975). La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31: 205-259.

- (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Iberique. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 251-268.
- ; ARNAIZ, C.; BARRENO, E., y CRESPO, A. (1977). Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 1: 1-48.
- SANTOS, T. (1982). *Migración e invernada de zorzales y mirlos (G. Turdus) en la Península Ibérica*. Ed. de la Universidad Complutense. Madrid.
- ; SUÁREZ, F., y TELLERÍA, J. L. (1983). The bird communities of Iberian Juniper (*Juniperus thurifera* L.) woodlands. *Censos de aves en el Mediterráneo* (ed. F. J. Purroy), págs. 79-88. Universidad de León. León.
- SIEGEL, S. (1956). *Non parametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw-Hill. New York.
- SUÁREZ, F., y MUÑOZ-COBO, J. (*en prensa*). Las comunidades de aves invernantes en cuatro medios diferentes de la provincia de Córdoba. *Doñana, Acta Vertebrata* 10: 000-000.
- , y SANTOS, T. (*en prensa*). Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves en un rebollar (*Quercus pyrenaica* Willd) de la Submeseta Norte. *Folia vertebrata* 1: 000-000.
- TELLERÍA, J. L. (1978). La migración posnupcial de aves en el Estrecho de Gibraltar. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- (1981). *La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. Vol. II: Aves no planeadoras*. Ed. de la Universidad Complutense. Madrid.
- (1983 a). La distribución invernal de las aves en el País Vasco atlántico. *Munibe* 35: 93-100.
- (1983 b). La invernada de aves en los bosques montanos del País Vasco atlántico. *Munibe* 35: 101-108.
- ; SANTOS, T., y SUÁREZ, F. (1983). The use of line transects in the study of Iberian habitats: advantages and drawbacks. *Censos de aves en el Mediterráneo* (ed. F. J. Purroy), págs. 70-78. Universidad de León. León.
- WIENS, J. A. (1974). Climatic instability and the "ecological saturation" of bird communities in North American grasslands. *Condor* 76: 385-400.