

# ESTUDIO ORNITOLÓGICO DEL SABINAR (*JUNIPERUS THURIFERA* L.) DE MARAN- CHON (GUADALAJARA). DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LA PARCELA

Salvador PERIS  
Francisco SUAREZ  
José Luis TELLERIA

## INTRODUCCIÓN

El bosque de Sabina Albar (*Juniperus thurifera* L.) ocupa aún en la actualidad apreciables extensiones de la Península Ibérica y presenta su óptimo en los páramos de las provincias de Burgos, Soria, Segovia, Guadalajara, Cuenca y Teruel (Rivas-Martínez, 1969). Estos bosques, asentados en el piso oromediterráneo de paramera, constituyen una de las más típicas formaciones arbóreas de nuestro País, ya que es en él donde se da su máxima representación mundial (también se encuentran sabinares en los Alpes franceses, Marruecos y Argelia).

Este hecho, unido a sus características relicticas terciarias y a sus particulares condiciones ecológicas, les hacen interesantes de estudiar desde un punto de vista faunístico. En nuestro trabajo nos hemos centrado en el estudio de la densidad de aves Paseriformes (con exclusión de los Córvidos) que nidifican en uno de estos bosques.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO

El bosque sabinero constituye un tipo de vegetación endémico de la Península Ibérica que forma la asociación fitosociológica: *Juniperetum Haemisphaerico-Thuriferae* Rivas-Martínez 1969. La Sabina Albar es un taxon muy antiguo cuyos orígenes parecen remontarse a fines del Terciario y que, gracias a su gran plasticidad ecológica, logró sobreponerse a los cambios climatológicos

del Cuaternario, donde debió comportarse como vegetación periglaciaria de estepa en los máximos de glaciación (Rivas-Martínez, 1969).

El sabinar presenta un estrato arbóreo de *Juniperus thurifera* L. de talla no muy elevada (no suele sobrepasar los 10 metros, si bien puede llegar a los 20) y un estrato arbustivo de *Juniperus communis* L. ssp. *haemisphaerica* (C. & J. Presl) Nym. en el que también puede aparecer el *Cistus laurifolius* L. en la variante guijarrosa de *Arctostaphylos crassifolia* (Rivas-Martínez 1969). En su climax potencial este bosque presenta un aspecto denso, pero la entresaca (su madera ha sido muy apreciada en la construcción tradicional de Castilla) y el pastoreo (ha sido meta de la trashumancia durante siglos) le han configurado como un bosque clareado con un estrato de caméfitos y otro de hemicriptófitos (según los tipos biológicos de Raunkjaer, en Margalef 1974), entre los que domina *Festuca* sp. y *Poa* sp., que constituyen un excelente pasto para el ganado.

Los caméfitos acompañantes pertenecen a la alianza fitosociológica *Aphyllantion* Br.-Bl. (1931) 1937 (Rivas Goday-Rivas-Martínez 1967) y los pastos a la alianza *Festuco-Poion ligulatae* Riv.-God. y Riv.-Mart. 1963.

Geológicamente los sabinares ibéricos muestran ciertas preferencias por los suelos de la clase de las *terrae calxris* (terra fusca, terra rossa), principalmente por los autóctonos situados sobre calizas permeables mesozoicas y cenozoicas de los páramos.

Desde un punto de vista climatológico la Sabina Albar se comporta como una típica especie continental, conformándose con 400-500 mm. de precipitaciones medias anuales y resiste inviernos muy secos y duros, con temperaturas de  $-25^{\circ}\text{C}$  (Ceballos, L., De la Torre, J., 1971).

#### METODOLOGÍA

En este trabajo se ha aplicado el método de la parcela. Este procedimiento de estudio (ya usado en España por García, L. y Purroy, J., 1973, y Pedrocchi-Renault, C., 1973) se aplica principalmente a Paseriformes territoriales (los que son objeto de nuestro estudio) y a otras aves de parecidos mecanismos de dispersión

espacial que permanezcan estacionadas en un determinado territorio. Estas condiciones se dan fundamentalmente durante la estación de cría. El interés principal de este método radica en que permite obtener las densidades de población de la comunidad aviar referidas a una unidad de superficie. Esto es, da un valor objetivo y absoluto de la capacidad de porte que para los pequeños Paseriformes nidificantes tiene el medio en ese momento.

Para más detalles sobre aplicabilidad, método, etc., referimos al lector a las recomendaciones del International Bird Census Committe (Bird Study 16, 248-255, 1969).

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

##### a) *Localización*

La parcela se situó dentro del término municipal de Maranchón (Guadalajara), al N. del barranco de La Veguilla, entre el atajo de Judes y el camino de Maranchón a Judes. Su localización exacta sobre la hoja 462 del Plano Nacional 1:50.000 viene dada por las coordenadas de 41°05' N y 1°28' W. Su a. s. n. m. es de 1.350 m.

##### b) *Caracteres topográficos*

La parcela es cruzada por un leve anticlinal, presentando la parte más elevada en la zona central. La inclinación en ambas vertientes es muy pequeña, no sobrepasando los 10°. Su orientación es de NE-SW.

##### c) *Caracteres geológicos*

El sabinar sobre el que se ha instalado la parcela se asienta sobre un sustrato calcáreo atribuido al Toarciense-Charmutiense del Lías, según la hoja 462 del Mapa Geológico Nacional 1:50.000. Las calizas se presentan en suaves ondulaciones con débiles espesores, llegándose a confundir con las carnioles del Infralías.

d) *Caracteres climatológicos*

Los datos climatológicos han sido tomados del observatorio más próximo a nuestra zona, que se sitúa en Molina de Aragón (Guadalajara).

Comparando los valores de 1975 con los medios de la década 1961-1970 se observa que, a grandes rasgos, este año ha sido menos contrastado y más lluvioso de lo normal.

e) *Forma y tamaño de la parcela*

La parcela es de forma rectangular y está orientada, en su eje mayor, en dirección NE-SW. Su extensión es de 42 hectáreas y está surcada por un retículo de senderos longitudinales y transversales separados 60 m. entre sí. El eje mayor es de 780 m. y el menor de 540 m.

El tamaño de la parcela fue establecido de acuerdo con las normas del I. B. C. C. (1969), que recomienda superficies de 10 a 30 hectáreas para medios cerrados y de 40 a 100 para medios despejados. Garantía de su tamaño adecuado es el hecho de haber registrado en su interior a 16 de las 19 especies de pequeños Paseriformes nidificantes en el bosque de Maranchón durante la primavera de 1975. Las tres especies que no han sido contactadas en la parcela corresponden a aves muy residuales en este medio, como *Phylloscopus bonelli* L. (observada una pareja en una zona anormalmente umbría y densa) y *Carduelis carduelis* L. (también contactada una sola pareja en una zona excesivamente aclarada y adehesada) o que ocupan lugares no característicos del medio estudiado, como ocurre con *Sylvia undata* L., que se asienta sobre concentraciones de *Genista* sp. crecidas en pequeños campos de cultivo abandonados del interior del bosque o en zonas periféricas del sabinar.

El carácter atípico de las preferencias de estas especies hace perfectamente justificable su falta en una parcela asentada sobre un lugar representativo del medio estudiado.

## PLANIFICACIÓN DE LOS RECORRIDOS, FECHAS Y NÚMERO DE ÉSTOS

Al planificar los recorridos para el censo se tuvo presente la necesidad de distribuir las visitas de forma que se evitase el pasar siempre por los mismos puntos a las mismas horas. Esto podía ser una fuente de error (Chessex, Ch., y Ribaut, J. P., 1966; Williamsom, 1964), pues la actividad de las aves disminuye al avanzar el día y, por tanto, el rendimiento de determinadas zonas de la parcela podía venir condicionado por este factor si no se hacía una distribución adecuada de los recorridos. Se estudió el problema de forma que cada día se comenzase el recorrido por un punto diferente para que al final cada lugar de la parcela hubiera sido muestreado en diferentes momentos dentro de la amplitud de tiempo que el recorrido total nos daba. Así se eliminaba esta fuente de error. Los recorridos, como es habitual en este tipo de trabajos, se realizaron desde el amanecer hasta unas dos horas y media después, siendo éste el tiempo necesario para recorrer los siete senderos transversales y alternos que cada día se censaban.

Se hicieron trece recorridos válidos, pues alguno hubo de ser suspendido por la inestabilidad del tiempo. Las fechas dadas a continuación indican también el momento de aparición de las especies migrantes que nidificaban en la parcela: 13-4-75; 20-4-75; 27-4-75 (*Anthus campestris*, *Lanius senator*, *Sylvia hortensis*); 28-4-75; 9-5-75 (*Oenanthe hispanica*); 15-5-75 (*Emberiza hortulana*); 16-5-75; 17-5-75; 2-6-75; 3-6-75; 4-6-75; 25-6-75, y 26-6-75.

## CARACTERES BOTÁNICOS Y ESTRUCTURALES

La parcela se asienta sobre un típico sabinar pastado, aclarado, etc. Presenta un estrato arbóreo de *Juniperus thurifera*, un estrato arbustivo de *Juniperus communis* sp. *haemisphaerica*, un estrato de caméfitos bajo la forma de *Thymus* sp., *Genista* sp. y alguna *Lavandula* sp. y un estrato herbáceo de *Poa* sp. y *Festuca* sp., que junto con los *Thymus* constituyen el pasto aprovechado por los ocho rebaños que totalizando unas 2.000 cabezas de ganado lanar se mueven por la zona habitualmente.

En el bosque no aparecen apenas ramas caídas ni troncos que son recolectados rápidamente para su posterior uso como leña.

Este bosque, por tanto, dadas sus características botánicas,

estructurales y su régimen de explotación constituye una buena muestra de los sabinares ibéricos actuales.

Nuestra parcela, asentada sobre este medio homogéneo desde un punto de vista botánico, se encuentra dividida en dos partes caracterizadas por presentar ciertas diferencias en la estructura de la vegetación. A grandes rasgos se puede decir que la mitad Norte tiene un aspecto más adhesado que la mitad Sur. La primera tiene árboles mayores, más suelo, más césped y menos arbustillos y caméfitos que la segunda. Se pudo trazar un límite aproximado entre ambas áreas con la ayuda de una fotografía aérea ampliada de la zona (figura 1). La división entre ambas áreas coincide con la parte más elevada del anticlinal descrito anteriormente.

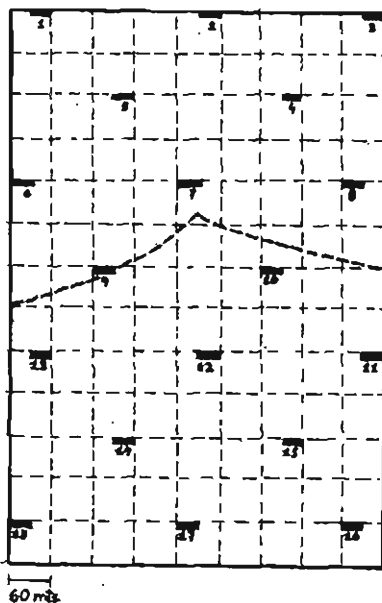


Fig. 1

Pero para cuantificar estas variables de forma más objetiva hemos aplicado un método de medición de las variables estructurales inspirados en la variante de McNeil (1969) al método de tipificación botánica de Dansereau (1951), aunque bastante modificado según las necesidades de nuestro trabajo.

Se tomaron 18 superficies de 2 m. de anchas por 30 de largas, distribuidas homogéneamente por toda la parcela (figura 1). En

cada una de estas superficies se analizaron las características de la vegetación sobre cuadrantes contiguos de 2 por 2 metros hasta completar los 15 que componían cada serie. Los criterios de estudio fueron los siguientes:

Al césped se le cuantificó en forma de tanto por ciento de recubrimiento del suelo sobre la superficie analizada.

Los caméfitos fueron divididos en dos tipos atendiendo a su tamaño. Los menores de 10 cms. (*Thymus* pastado casi en su totalidad) fueron considerados como pasto o césped y cuantificados no como unidades sino en virtud del % del suelo que recubrían en cada uno de los cuadrantes de 4 m. cuadrados analizados. Según esto la totalidad del suelo se repartía entre el césped, los caméfitos menores y el suelo descarnado, y a veces pedregoso, por acción de las heladas y de la erosión.

A cada una de estas partes se le daba un porcentaje ajustado a las cantidades de 0 por 100, 25 por 100, 50 por 100, 75 por 100 y 100 por 100, de forma que el total de las partes comprendidas en un cuadrante sumase el 100 por 100.

Con el fin de evitar complicaciones excesivas se simplificaron algunos detalles como la presencia de briófitos que fueron considerados como césped sin mayores distinciones.

Los caméfitos superiores a 10 cms. (*Genista* en su totalidad, pues la *Lavandula* era poco abundante) fueron individualizados y medidos. A las aulagas (*Genista* sp.) esféricas en su mayoría, se les midió el diámetro.

El resto de los nanofanerófitos y megafanerófitos también fueron contados y medidos. Como consideramos que los enebros y sabinas tenían una forma aproximadamente piramidal se les midió el área de la base y la altura. En el caso de las sabinas se midió también la altura a la que salían las ramas inferiores (es el «canopy bottom» de Emlen, 1956).

De esta forma acumulamos una serie de datos acerca de las características estructurales de la vegetación. Estos datos fueron tratados posteriormente de la siguiente forma:

En cada serie se obtuvieron los porcentajes medios de recubrimiento del suelo por parte de los elementos antes enumerados.

También en cada serie se hizo una clasificación de las plantas individualizadas en tamaños adscribiéndolas a tres niveles:

	Metros
Nivel A ... ..	0,1 a 0,5
Nivel B ... ..	0,5 a 2
Nivel C ... ..	2 a 8

que corresponden aproximadamente al nivel de caméfitos, enebros rastreros y retoños de sabina (A), al de enebros y jóvenes sabinas (B) y al de sabinas ya desarrolladas (C). Puesto que en cada serie habíamos enumerado los pies que caían dentro de su superficie nos era posible ver el número de éstos presentes en cada nivel y compararlo con otras series. Además, como habíamos obtenido sus medidas también nos era posible estimar la importancia que cada nivel tenía en cuanto a volumen de vegetación, así como la importancia relativa de cada especie vegetal. Esto se obtenía a partir del volumen de la figura geométrica adscrita a cada especie. La figura 2 nos da una representación (mediante símbolos inspirados en Dansereau, 1951) de los datos obtenidos en cada serie.

Como lo que realmente nos interesaba era poder diferenciar las dos áreas de la parcela obtuvimos la media de los valores medios de cada serie en las dos zonas. En este cálculo no se tuvo en cuenta una banda de estructura intermedia dentro de la que se encontraban las series 9 y 10, que por tanto no fueron computadas. Los valores, referidos a una serie ideal de 30 por 2 metros, se dan en las tablas siguientes:

TABLA I

*Valores medios numéricos*

Especies Niveles	Sabinas			Enebros			Aulagas		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Area Norte ..	0.75	1.25	1.00	1.00	1.50		1.25		
Area Sur....	2.00	1.50	0.63	4.00	0.50		4.50		
	Total			A	B	C			
	Area Norte....			3.00	2.75	1.00			
	Area Sur.....			10.50	2.00	0.65			

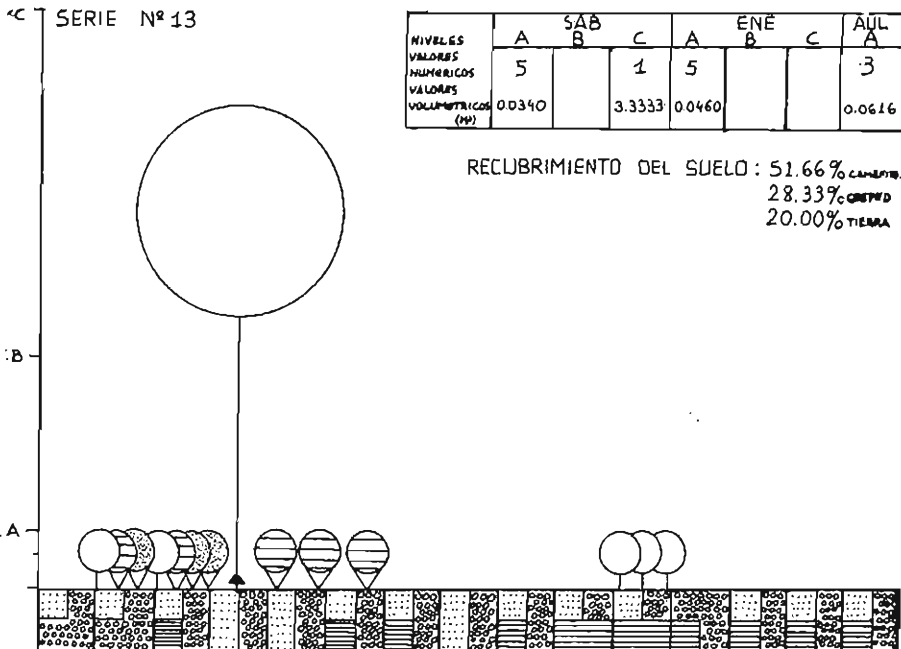


TABLA II

Valores medios volumétricos (m<sup>3</sup>)

Especies Niveles	Sabinas			Enebros			Aulagas		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Area Norte ..	0.02	0.35	14.33	0.03	0.87		0.01		
Area Sur....	0.03	0.36	4.17	0.11	0.18		0.11		
	Total			A	B	C			
Area Norte....				0.07	1.21	14.33			
Area Sur.....				0.25	0.55	4.17			

SERIE Nº 13



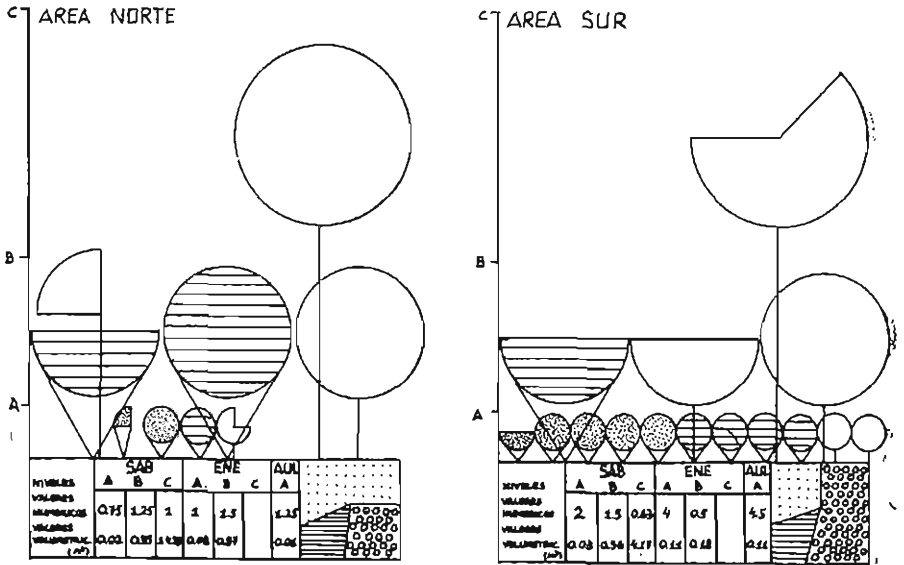
- SABINA
- ◐ ENEBRO
- ◑ AULAGA

- ▤ CESPED
- ◼ CAMEFITOS
- ▨ TIERRA Y PIEDRAS

- ARBOL
- ◐ ARBUSTO
- ▲ RAMAS INFERIORES

Fig. 2

A partir de estos datos tenemos ya elementos de juicio suficientes para ver cuáles son las particularidades y diferencias estructurales entre las dos zonas de la parcela. Con el fin de hacer más gráfica la descripción hemos hecho dos diagramas de los



3

valores numéricos medios de las dos zonas (figura 3). En ellos resumimos además de los valores numéricos (de forma gráfica), los valores volumétricos y los porcentajes medios de aprovechamiento del suelo (tabla 3).

TABLA III

Porcentajes medios de aprovechamiento del suelo

	Césped %	Camefitos %	Suelo %
Area Norte	58,29	17,37	26,31
Area Sur	31,77	41,64	26,57

Podemos observar como en lo referente al nivel A el área Sur presenta una neta superioridad numérica (10,5 a 3) y volumétrica (0,25 a 0,07) sobre el área Norte. Esta mayor tendencia arbustiva queda también patentizada en el hecho de que la superficie ocupada por los caméfitos menores (*Thymus* sp.) es muy superior en este área (41,64 a 17,37). Con el césped ocurre al revés y, como puede verse en los porcentajes, el área Norte tiene más pasto (56,29 por 100) que el área Sur (31,77 por 100). Esto es lógico si se tiene en cuenta que la superficie ocupada por los caméfitos no lo es por el césped y al revés. La proporción de piedra y tierra es similar en ambas zonas. Con respecto a la relación cualitativa de los componentes de este nivel puede verse que en ambas zonas tienen un papel dominante las aulagas (*Genista* sp.), siendo seguidas por los enebros (*J. communis*) y por las sabinas (*J. thurifera*).

El nivel B, sin embargo, tiene una mejor representación numérica (2,75 a 2) y volumétrica (1,21 a 0,55) en el área Norte que en la Sur. El dominio numérico está a cargo de los enebros en el área Norte y de las sabinas en el área Sur (las aulagas quedan excluidas de este nivel). Los enebros del área Sur se presentan en su mayoría bajo formas rastreras integradas en el nivel A, siendo proporcionalmente escasos los ejemplares desarrollados. En el área Norte, sin embargo, son más frecuentes los grandes enebros asentados en medio del pasto.

El nivel C, ocupado sólo por las sabinas desarrolladas, está mejor representado en el área Norte (1 a 0,65) que en el Sur, donde, por otro lado, hay una mejor representación de jóvenes sabinas integradas en el nivel B. Las diferencias volumétricas, siempre acrecentadas con el tamaño de las plantas, son grandes en este nivel (14,33 contra 4,17). Esto se debe al mayor número de árboles asentados sobre el área que, además, tienen una altura media superior (4 m. contra 3,4).

Con respecto a la altura de las ramas inferiores (canopy bottom), todas las sabinas del nivel B la tienen al ras del suelo, y lo mismo ocurre con los enebros.

En las del nivel C no ocurre lo mismo, pues si bien las sabinas del área Sur presentan también esta particularidad algunas del área Norte se ramifican a cierta altura, lo que ha repercutido dando una altura media de las ramas inferiores de 30 cms. En el

nivel A, dado su carácter arbustivo, no se puede aplicar este parámetro.

Finalmente, se puede añadir que el área Norte, por causa de la mayor abundancia de grandes árboles, tiene un mayor volumen de vegetación que el área Sur (15,61 m. cúbicos contra 4,97 metros cúbicos). Este mayor volumen es causa, sobre todo en lo que se refiere a los niveles B y C, de una mayor cantidad de sombra que es, sin duda, uno de los condicionantes de la menor presencia de caméfitos (en su mayoría heliófilos) en el área Norte.

Aunque este método lo hemos aplicado en nuestro caso con unas miras casi exclusivamente descriptivas consideramos que tiene un cierto valor operacional si se le ajusta y aplica a fines concretos. Sobre la base de los datos acumulados con él pueden realizarse análisis de la forma en que la densidad, el volumen, el número de niveles, el recubrimiento del suelo, etc., actúan sobre las comunidades aves asentadas en diferentes tipos estructurales de un mismo medio o en medios diferentes.

Pero independientemente de esto la razón de ser de este método es la de pretender dar una visión lo más rigurosa posible de las características estructurales del medio en estudio. Diferentes autores (Emlen, 1956, Ferry, 1960, Blondel, 1970, Ferry y Frochot, 1970, etc.) han patentizado la necesidad de una homogenización de criterios y de una codificación de estos valores estructurales con el fin de que se puedan solventar, a la hora de describir un medio, las diferencias entre lo que un determinado autor quiera decir y lo que otro pueda entender. En este sentido han aparecido métodos más o menos rigurosos de descripción global (Dansenereau, 1951, Yapp, 1955, Emlen, 1956, Cyr, 1975) o métodos aplicados al estudio de determinados parámetros estructurales y a su influencia en la avifauna (MacNeil, 1969, Blondel, Ferry y Frochot, 1973). Sin embargo, aún no se ha conseguido un «método universal», meta por otro lado un tanto utópica, que agrupe debidamente las muchas variables que influyen en este aspecto estructural del biotopo de una determinada comunidad animal.

## RESULTADOS

Los resultados quedan resumizados en la tabla IV.

Los territorios de las aves han sido diferenciados atendiendo a las concentraciones de contactos y a los contactos simultáneos entre parejas. Se les ha materializado en las figuras 4 y 5, mediante unos trazos punteados que los engloban, pero sin preten-

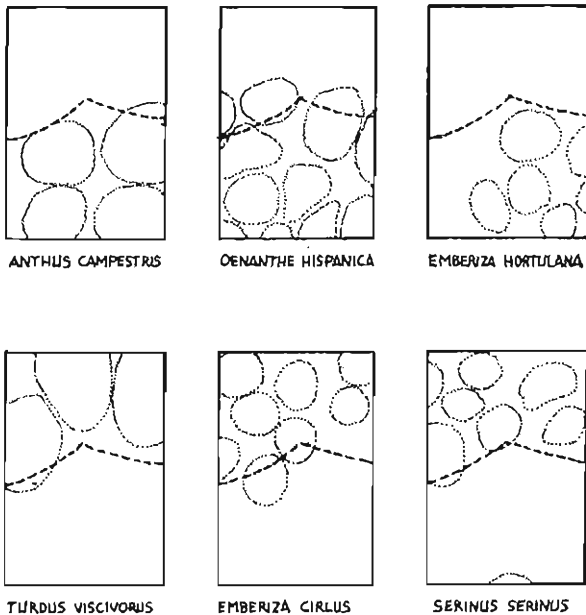


Fig. 4

siones de delimitar tamaños. A pesar de la objetividad de este método somos conscientes del grado de parcialidad que estas delimitaciones llevan consigo a pesar del cuidado puesto en su realización (Blondel, 1969 y Svensson, 1974).

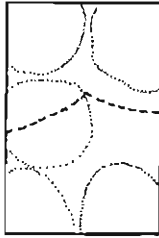
A cada pareja contactada se le ha aplicado el test de rendimiento (Enemar, 1969 y Blondel, 1965) que nos da cuenta de la probabilidad que el observador tiene de anotar a una pareja por un contacto cualquiera cada vez que pasa cerca del territorio

TABLA IV

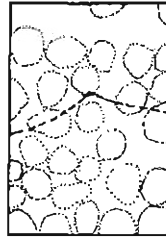
E S P E C I E S	Densidad: número parejas/10 Has.			Rendimiento específico (%)	D o m i n a n c i a : (%)		
	Adehesado	No adehesado	Mixto		Adehesado	No adehesado	Mixto
<i>Lullula arborea</i> .....	3.14	3.47	3.32	52.37	9.83	12.89	11.38
<i>Anthus campestris</i> .....	—	1.74	0.95	44.45	—	6.47	3.26
<i>Lanius senator</i> .....	1.05	0.43	0.71	48.48	3.29	1.60	2.43
<i>Sylvia hortensis</i> .....	2.10	0.87	1.41	40.90	6.57	3.23	4.87
<i>Oenanthe hispanica</i> .....	0.52	3.04	1.90	54.16	1.63	11.67	6.51
<i>Turdus merula</i> .....	1.05	1.30	1.18	66.21	3.29	4.83	4.05
<i>Turdus viscivorus</i> .....	1.57	—	0.71	52.77	4.91	—	2.43
<i>Parus cristatus</i> .....	1.57	0.87	1.19	63.33	4.91	3.23	4.08
<i>Emberiza cia</i> .....	4.19	6.51	5.46	40.21	13.11	24.19	18.72
<i>Emberiza cirius</i> .....	3.14	0.43	1.66	44.04	9.83	1.60	5.69
<i>Emberiza hortulana</i> .....	—	2.17	1.18	65.62	—	8.06	4.05
<i>Fringilla coelebs</i> .....	10.48	6.08	8.07	46.07	32.80	22.59	27.66
<i>Serinus serinus</i> .....	3.14	—	1.42	47.22	9.83	—	4.87
TOTAL.....	31.95	26.91	29.17	51.22			



LULLULA ARBOREA



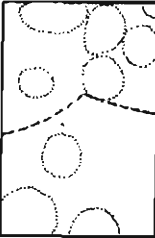
TURDUS MERULA



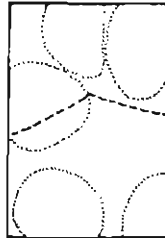
EMBERIZA CIA



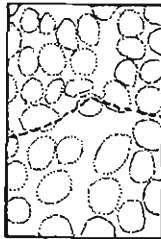
LANIUS SENATOR



SYLVIA HORTENSIS



PARUS CRISTATUS



FRINGILLA COELEBS

Fig 5

de esas aves. El test de rendimiento viene dado por la fórmula

$$R = \frac{100 X}{Y}$$
 donde X es el número de veces que se ha contactado a la pareja e Y el número de veces que se ha pasado por la proximidad de su territorio con posibilidad de localizarla.

A partir de estos datos hemos obtenido los rendimientos específicos que son los que aparecen en la tabla IV. Estos valores son una evaluación práctica del coeficiente de detección de cada espe-

cie (Blondel, 1969). Con la media de los rendimientos específicos se obtiene el rendimiento medio de toda la comunidad que, en nuestro caso, ha sido de un 51,22 por 100, valor normal, aunque no alto si lo comparamos con los siguientes valores tomados de Blondel (1969):

%	
54,2	en garriga mediterránea (Francia, 1964). Blondel (1969).
58,6	en garriga mediterránea (Francia, 1965). Blondel (1969).
66,1	en garriga mediterránea (Francia, 1967). Blondel (1969).
62	en bosque deciduo mixto de Suecia. Enemar (1959).
45	en bosque deciduo puro de Dinamarca. Joensen (1966).
50-85	para diferentes medios en Rusia. Danilov (1956).

El rendimiento específico, además, nos permite saber el número de censos necesarios para contactar un porcentaje aceptable (normalmente superior al 90 por 100) de la especie menos numerosa y, por tanto, un porcentaje superior del resto de las especies. En nuestro caso el ave con menor rendimiento fue *Emberiza cia*, con un 40,21 por 100. Aplicando la fórmula

$$P_N = P + P_{N-1} \left( 1 - \frac{P}{100} \right)$$

donde P es el rendimiento específico obtenemos:

	% de la población contactado
1.º censo	40,21
2.º censo	64,25
3.º censo	78,62
4.º censo	87,21
5.º censo	92,35
6.º censo	95,42

Así podemos ver cómo a partir del 5.º censo se localiza a más del 90 por 100 de la población de *Emberiza cia* y que, por tanto, estos cinco censos hubieran sido suficientes para localizar a la mayoría de cada población de aves nidificantes en la parcela. Esto



no quiere decir, sin embargo, que hubieran bastado para delimitar las parejas en base a las nubes de contactos.

El rendimiento específico también sirve para asegurarnos de que el número de censos realizados con las especies migrantes tardías ha sido suficiente para su total localización, ya que por tener un rendimiento específico superior a *Emberiza cia* cinco censos hubieran bastado para contactar a más del 90 por 100 de su población (*Anthus campestris*, *Lanius senator* y *Silvia hortensis* tuvieron once días computables; *Oenanthe hispanica* tuvo nueve y *Emberiza hortulana* tuvo ocho).

Las densidades de parejas en esta parcela vienen dadas en la tabla IV referidas a un área de 10 hectáreas, forma usual de expresar este valor. Se ha hecho una división de la densidad en el área Norte y en el área Sur, a fin de comparar la influencia de las diferencias estructurales en este valor. Ambas densidades han sido halladas a partir de las parejas presentes en cada una de las áreas. También a continuación se da la densidad total, suma de las dos parciales.

Nuestra parcela, por ser suficientemente grande, nos ha permitido analizar separadamente las dos áreas, ya que éstas ocupaban superficies aceptables (19 hectáreas la N. y 23 la S.) para la obtención de densidades, si bien no cumplen con las necesidades del área mínima. Las dos «subparcelas» se complementan abarcando así a la totalidad de las especies importantes de este medio.

Hay que destacar la falta de datos referentes a tres especies que, sin embargo, han sido contactadas dentro de la parcela. Una de éstas es *Acanthis cannabina* que, por causa de su carácter gregario durante la época de reproducción, no ha podido ser delimitada en parejas nidificantes. Esto es una consecuencia de las limitaciones del método que, como antes hemos indicado, se aplica fundamentalmente a Paseriformes territoriales.

Por otro lado, *Regulus ignicapillus* y *Certhia brachydactyla*, presentes como nidificantes de baja densidad, han sido contactados sólo en tres ocasiones y de forma dispersa por lo que no hemos podido delimitar territorios.

El método de la parcela no es perfecto y sus puntos débiles radican en que es aplicable sólo a aves territoriales (con lo que no se tiene en cuenta a las que no lo son o a las porciones sin territorio de una especie que sí desarrolla este comportamiento).

Este defecto puede dar lugar a errores importantes (Blondel, 1965).

Por otro lado este método tampoco sirve para reflejar la importancia que las aves de baja densidad tienen en la comunidad (Enemar y Jostrand, 1967).

#### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En primer lugar podemos referirnos a la forma en que la estructura vegetal afecta a la comunidad de aves.

Si nos fijamos en la figura 4 podemos darnos cuenta de que hay tres especies ligadas al área Norte que no se dan en el área Sur donde, por otro lado, hay tres especies de comportamiento inverso.

*Anthus campestris*, *Oenanthe hispanica* y *Emberiza hortulana* se asientan en el área Sur principalmente, mientras que *Turdus viscivorus*, *Emberiza cirrus* y *Serinus serinus* lo hacen en el área Norte.

Si analizamos los resultados obtenidos del estudio estructural de la parcela nos encontramos con una serie de características que pueden ser importantes a la hora de explicar este fenómeno. Ya hemos indicado que el área Norte es más densa en los niveles B y C y que representa un volumen bastante mayor de vegetación. Esta sería la primera diferencia importante.

Por otro lado el nivel A y los porcentajes de aprovechamiento del suelo presentan una marcada diferencia, tanto numérica como volumétrica, a favor del área Sur. Ambas diferencias están relacionadas en el sentido, antes señalado, de que el mayor volumen arbóreo no favorece la aparición de caméfitos ni de nuevas plántulas. Si nos fijamos en las preferencias ecológicas de las 6 especies implicadas en cuanto a lugares de nidificación nos encontramos con que *Anthus campestris*, *Oenanthe hispanica* y *Emberiza hortulana* tienen afinidad por los campos abiertos, estepas, etcétera, donde suelen criar al amparo de pequeños arbustos. Entre ellos buscan su alimento y desde ellos cazan, como ocurre con *Oenanthe hispanica*. Por ello su presencia en el área Sur de la parcela puede estar justificada por el desarrollo del nivel A y de los caméfitos que en el área Norte queda reducida enormemente.

Las otras tres especies, sin embargo, se caracterizan por estar ligadas a medios forestales. *Turdus viscivorus* y *Serinus serinus* nidifican en árboles, mientras que *Emberiza cirulus* lo hace también en arbustos. Pero sus necesidades en lugares de nidificación quedarían cubiertas tanto en el área N. como en la S., donde la menor densidad de árboles y arbustos no explicaría por sí misma una diferencia tan abismal en la distribución. Teniendo en cuenta que las tres especies se alimentan en el césped cabría pensar en una posible influencia del aprovechamiento del suelo por la vegetación. El área N., más despejada y con mayor cantidad de pasto, sería más idónea para estas especies que el accidentado suelo del área Sur. El nivel A y el aprovechamiento del suelo serían, a nuestro modo de ver, los factores más preponderantes en este fenómeno. Pedrocchi-Renault (1973) señala un comportamiento similar para *Turdus viscivorus* en los pinares del Pirineo.

Es interesante la distribución de los dos escribanos dentro de la parcela, pues se puede apreciar una total exclusión en sus preferencias dentro de este medio. Sería pues una demostración de la posible exclusión de estas dos especies en razón de sus preferencias de habitat (Lack, 1971).

El resto de las especies presentan, de forma más o menos clara, preferencias por una u otra área de la parcela (así *Fringilla coelebs* es más abundante en el área Norte, mientras que *Emberiza ciria* se comporta al revés), si bien en la mayoría de los casos no es posible llegar a demasiadas conclusiones por causa del pequeño número de territorios involucrados. En la tabla IV pueden verse estas posibles preferencias bajo la forma de densidades.

Por otro lado si hacemos una clasificación separada de las aves del área Norte y las del área Sur nos encontramos con que las relaciones de dominancia y recesividad (tabla V) varían sustancialmente, ya que hay especies que de ser dominantes en una zona pasan a ser recesivas o inexistentes en la otra. Esto nos hace ver inmediatamente el peligro que presentan las parcelas demasiao pequeñas por la parcialidad de sus resultados. Este es un hecho conocido y por ello la parcela ha de asentarse sobre un área homogénea representativa de un determinado medio vegetal y de unas determinadas características de localización, estructura, etc.

En medios sometidos a una cierta alteración por parte del hombre la elección de una parcela representativa es difícil, pues

TABLA V.

Area Norte	%	Area Sur	%	Area total o mixta	%
D. <i>Fringilla coelebs</i> .....	32.80	D. <i>Emberiza cia</i> .....	24.19	D. <i>Fringilla coelebs</i> .....	27.70
D. <i>Emberiza cia</i> .....	13.11	D. <i>Fringilla coelebs</i> .....	22.59	D. <i>Emberiza cia</i> .....	18.65
D. <i>Serinus serinus</i> .....	9.83	D. <i>Lullula arborea</i> .....	12.89	D. <i>Lullula arborea</i> .....	11.36
D. <i>Lullula arborea</i> .....	9.83	D. <i>Oenanthe hispanica</i> .....	11.67	D. <i>Oenanthe hispanica</i> .....	6.65
D. <i>Emberiza cirrus</i> .....	9.83	D. <i>Emberiza hortulana</i> .....	8.06	D. <i>Emberiza cirrus</i> .....	5.72
D. <i>Sylvia hortensis</i> .....	6.57	D. <i>Anthus campestris</i> .....	6.47	I. <i>Serinus serinus</i> .....	4.92
I. <i>Turdus viscivorus</i> .....	4.91	I. <i>Turdus merula</i> .....	4.83	I. <i>Sylvia hortensis</i> .....	4.90
I. <i>Parus cristatus</i> .....	4.91	I. <i>Sylvia hortensis</i> .....	3.23	I. <i>Parus cristatus</i> .....	4.07
I. <i>Lanius senator</i> .....	3.29	I. <i>Parus cristatus</i> .....	3.23	I. <i>Turdus merula</i> .....	4.06
I. <i>Turdus merula</i> .....	3.29	R. <i>Lanius senator</i> .....	1.60	I. <i>Emberiza hortulana</i> .....	4.03
R. <i>Oenanthe hispanica</i> .....	1.63	R. <i>Emberiza cirrus</i> .....	1.60	I. <i>Anthus campestris</i> .....	3.24
				I. <i>Lanius Senator</i> .....	2.46
				I. <i>Turdus viscivorus</i> .....	2.46

D. Dominante > 5 % de la población.

I. Influyente 2 - 5 % de la población.

R. Recesivo < 2 % de la población.

un sin fin de variables artificiales se suman a las naturales para intervenir en la composición y densidad de las comunidades de aves. Por ello la necesidad de una descripción detallada del medio se hace enormemente necesaria, ya que como señala Snyder (1950, en Blondel, 1969), las comunidades de un mismo medio pueden diferir más entre sí que las de medios diferentes.

Al analizar la comunidad de aves nidificantes en el bosque de Maranchón es conveniente no perder de vista su carácter heterogéneo. Realmente el sabinar, dadas sus características botánicas y estructurales, consecuencia de la explotación a la que se le ha sometido en una zona de ecotonía (en sentido amplio). Según Odum (1971), «La comunidad ecotonal suele contener muchos de los organismos de las comunidades que se entrecortan y además organismos que son característicos del ecotono y que a menudo están confinados a él».

En este bosque clareado encontramos una serie de especies típicamente forestales (como podían ser *Fringilla coelebs*, *Parus cristatus*) con otras características de zonas abiertas, con matorrales (como *Acanthis cannabina*) o típicas de espacios abiertos (como *Anthus campestris* o *Oenanthe hispanica*). Además habría que señalar una serie de especies ecotónicas, como *Lullula arborea* o *Lanius senator*, aunque conviene aclarar que no siempre es fácil determinar las preferencias de hábitat de las aves, ya que pueden diferir según medios.

Con este esbozo inicial queremos indicar el carácter heterogéneo y diversificado de estos bosques de sabinas. El efecto de borde suele ser motivo de un aumento de la densidad y de la diversidad de las especies animales a él sometidas, hecho que conviene no perder de vista al comparar este medio con otros ya estudiados.

Con el fin de situar este bosque dentro del conjunto forestal Paleártico hemos recopilado datos sobre densidades y diversidad (entendida como número de especies) en trabajos de diferentes autores. Se ha consultado a Blondel (1969), Blondel, Ferry y Frochot (1973), García y Purroy (1973), Pedrocchi-Renault (1973) y Purroy (1972, 1974, 1975). Los autores de los dos primeros trabajos aportan una recopilación de datos obtenidos a partir de otros autores que también hemos aprovechado nosotros. Hay que dejar claro que estos valores son de difícil interpretación, dado que han

sido obtenidos mediante métodos diferentes y en áreas de diferentes características. Además, el número de especies comprendidas oscila también a tenor de los criterios de los autores y de los métodos usados. No obstante, y a título orientativo, hemos elaborado una tabla en la que se resumen los valores medios, con sus desviaciones tipo, de la densidad y especies existentes en los tres grandes tipos de formaciones arbóreas del Paleártico occidental (según la clasificación de Brockmann-Jerosch y de Rubel en Losa, Rivas y Muñoz Medina, 1970) y que se encuentran en la tabla VI.

TABLA VI

	Núm. parejas/10 Has.	Número de especies
Aciculignosa (12 muestras) . . . . .	32.6 ± 14.5	28.4 ± 12
Aestilignosa (13 muestras) . . . . .	84.3 ± 35.4	36.5 ± 15.3
Durillignosa (8 muestras) . . . . .	16.2 ± 10.8	5.1 ± 1.6

Si comparamos la densidad obtenida en la parcela de Maranchón para las especies estudiadas (algo más de 29,17 parejas/10 hectáreas si se tiene en cuenta a las especies no tratadas) y el número de ellas (que sería en la totalidad del bosque estudiado de 19 especies más *Columba palumbus*, *Corvus corone*, *Athene noctua*, *Cuculus canorus*, *Upupa epops*, *Alectoris rufa* y *Falco subbuteo*) podemos ver que existe una estrecha relación entre este bosque oromediterráneo y el resto de los bosques de coníferas altimontanos y nórdicos del Paleártico.

Opinamos que la pobreza de los bosques mediterráneos (*Durillignosa*) puede ser algo equívoca, ya que en las ocho muestras estudiadas predominaban las etapas de regresión de los encinares climax de esta región. En el medio mediterráneo la regeneración natural de la vegetación es bastante más lenta que en la región eurosiberiana, por lo que la acción degradante tiene unos efectos más persistentes. Esto repercute en la avifauna que ha de adaptarse a medios más empobrecidos que en su estado climax podrían presentar, dentro de sus limitaciones, una mayor abundancia y diversidad de aves.

### *Agradecimientos*

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a Tomás Santos y a Borja Heredia; a Javier Peris, Julio Ballesteros y a Tortajada y a Quino. También a Silvia Gómez, Carmen Navarro, Marite Tellería y Susana Dunner, así como a Javier Loidi y a Carlos Fernández. Todos ellos nos acompañaron durante la realización de este trabajo y nos ayudaron, especialmente, en la pesada tarea del marcaje de la parcela.

César Pedrocchi nos facilitó una interesante bibliografía y F. Bernis y F. J. Purroy tuvieron la amabilidad de hacer una lectura crítica de este manuscrito.

Finalmente queremos expresar nuestro agradecimiento a los pastores del pueblo de Maranchón, que en todo momento facilitaron nuestro trabajo con su hospitalidad y cordial trato.

### RESUMEN

El estudio, mediante el método de la parcela, de dos áreas contiguas de un bosque de sabinas albares (*Juniperus thurifera* L.) homogéneas botánicamente pero no estructuralmente nos ha patentizado la enorme importancia que las diferencias de estructura de la vegetación tienen en la configuración de las comunidades de aves. Esto nos demuestra el interés que tiene la descripción detallada del medio sobre bases lo más objetivas posibles. La caracterización botánica del medio, aunque importante, resulta incompleta, pues no define una serie de variables estructurales de influencia decisiva sobre la comunidad de aves. También se ponen de relieve las limitaciones del método de la parcela en el estudio de especies poco abundantes o de comportamiento territorial mal definido.

Con respecto a las características de las aves asentadas en este medio encontramos que se trata de una taxocenosis en la que se conjugan aves de diferentes preferencias ecológicas (forestales, arbustivas, esteparias, etc.). lo que denota el carácter ecotónico de este medio alterado por la explotación a la que tradicionalmente se la ha sometido.

Por su densidad y diversidad (número de especies) de aves nidificantes el bosque de Maranchón, buena muestra de gran parte de los sabinares ibéricos, presenta grandes analogías con los bosques de coníferas subárticos y subalpinos con los que está relacionado desde un punto de vista geobotánico.

## SUMMARY

The paper deals about the mapping method applied to the breeding Passerines density in a Juniperus fores: (*Juniperus thurifera* L.) localised in the highlands of the Iberian Peninsula. This special vegetation, endemic in the Peninsula and N. Africa, never was studied from this point of view.

We have described a method for the study of the vegetation's structure and we have done an analysis of the form in which the vegetation is affecting the Passerines birds community studied. The study insists in the great importance of good description of the area we worked on.

Juniperus forest attending to density and diversity are enclosed into the natural coniferous forest of the Western Palearctic.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLONDEL, J. (1965): Etude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne: description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus a la période de reproduction. *La Terre et la Vie*, 19: 311-344.
- (1969): Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. En Lamotte, M. y Boulière, F.: Problèmes d'Ecologie: L'Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. 95-151, Masson Ed., Paris.
- FROCHOT, B. y FERRY, C. (1970): La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I. P. A.) ou des relevés d'avifaune par «stations d'écoute». *Alauda*, 38: 63-84.
- FROCHOT, B. y FERRY, C. (1973): Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41: 63-84.
- (1975): L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels. Progressifs (E. F. P.), *La Terre et la Vie*, 4.
- CEBALLOS, L. y DE LA TORRE, J. (1971): Arboles y arbustos de España Peninsular. Madrid.
- CHESSEX, CH. y RIBAUT, J. P. (1966): Evolution d'une avifaune suburbaine et test d'une méthode de recensement. *Nos Oiseaux*, 28: 193-211.
- CYR, A. (1975): Méthode de description cartographique de l'habitat d'oiseaux forestiers. *Alauda*, 43 (4): 417-426.
- DANSEREAU, P. (1951): Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology*, 32 (2): 172-229.
- EMLEN, J. T. (1956): A method for describing and comparing avian habitats. *Ibis*, 98: 565-576.
- ENEMAR, A. (1959): On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Var Fagelvarld*, 18, sup. 2.
- y JOSTRAND, B. (1967): The strip survey as a complement to study area investigations in Bird Census Work. *Var Fagelvarld*, 26: 111-130.



- FERRY, C. (1960): Recherche sur l'écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. I. L'avifaune nidificatrice d'un taillis sous futaie de *Quercus-Carpinetum scilletosum*. *Alauda*, 28: 93-123.
- — FROCHOT, B. (1970): L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pédonculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *La Terre et la Vie*, 24: 153-250.
- GARCÍA, L. y PURROY, F. J. (1973): Evaluación de comunidades de aves por el método de la parcela. Resultados obtenidos en el matorral mediterráneo de la Punta del Sabinar (Almería). *Bol. Est. Central de Ecología*, 2 (4): Madrid.
- THE INTERNATIONAL BIRD CENSUS COMMITTEE (1969): Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. *Bird Study*, 16: 248-255.
- LACK, D. (1971). Ecological isolation in Birds. Blackwell Scientific Publications, Oxford y Edimburgo.
- LOSA, M., RIVAS, S. y MUÑOZ MEDINA, J. M. (1970): Botánica descriptiva II (Fanerogamia). 4.ª edición, Granada.
- MARGALEF, R. (1974): Ecología. Ed. Omega, Barcelona.
- MCNEIL, R. (1969): La territorialité: mécanisme de regulation de la densité de population chez certains Passeriformes du Québec. *La Naturaliste Canadien*. 96: 1-35.
- ODUM, E. P. (1971): Ecología. 3.ª edición, Ed. Interamericana, Méjico.
- PEDROCCHI-RENAULT, C. (1973). Estudios en bosques de coníferas del Pirineo Central. Serie A: Pinar con Acebo en San Juan de la Peña: 2) Utilización de métodos de la cuadrícula al estudio de la densidad de nidificación de aves. *Pirineos*, 109: 73-77.
- PURROY, F. J. (1972): Comunidades de aves nidificantes en los bosques pirenaicos de Abeto Blanco (*Abies alba* L.). *Bol. de la Estación Central de Ecología*, 1: 41-44, Madrid.
- — (1974): Contribución al conocimiento ornitológico de los pinares pirenaicos. *Ardeola*, XX: 245-261.
- — (1975): Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola*, XXI (Especial), 1975.
- RIVAS GODAY, S. y RIVAS MARTÍNEZ, S. (1963): Estudio y clasificación de pastizales españoles. Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- — y RIVAS MARTÍNEZ, S. (1967): Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido Rosmarinetea* Br.-Bl., 1947. Anales del Instituto «Antonio José de Cavanilles» de Botánica del C. S. I. C., tomo XXV, Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1969): Vegetatio Hispaniae. Notula I. *Inst. Biol. Aplicada*, 46: 5-34, Barcelona.
- SVENSSON, S. (1974): Interpersonal variation in species map-evaluation in bird census work with the mapping method. *Acta Ornithologica*, XIV: 23.
- WILLIAMSON, K. (1964): Bird census work in woodland. *Bird Study*, 11: 1-22.
- YAPP, W. B. (1955): A classification of the habitats of British Birds. *Bird Study*, 2: 111-121.