

MUNIBE (Ciencias Naturales)	41	47-58	SAN SEBASTIAN	1989-1990	ISSN 0027-3414
-----------------------------	----	-------	---------------	-----------	----------------

Recibido: 26-I-89

# Estructura estacional de las comunidades de Passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico

## Seasonal structure of the Passerine communities in a marsh of the atlantic Basque Country

**PALABRAS CLAVE:** País Vasco atlántico, ciclo anual, passeriformes, avifauna invernante, marisma, migración.

**KEY WORDS:** Atlantic Basque Country, annual cycle, passeriformes, wintering bird community, marsh, migration.

**J. M. GRANDIO  
J. A. BELZUNCE**

### RESUMEN

«Estructura estacional de las comunidades de passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico»

Mediante la utilización del taxiado se analizan a lo largo de un ciclo anual las características estructurales de dos comunidades de passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico.

Durante el período de estudio se producen importantes cambios en la composición de ambas comunidades, siendo la situación geográfica del área de estudio el principal elemento causante de dichos cambios.

Contrasta, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, la pobreza de la avifauna nidificante con la riqueza encontrada durante los meses invernales. Destacando la capacidad de acogida de aves invernantes y la impredecibilidad de ocupación del medio estudiado por parte de éstas durante dicho período.

Tanto el índice de dominancia como la equitabilidad y diversidad, mantienen importantes fluctuaciones a lo largo del año. Siendo en los períodos de migración donde este último parámetro alcanza los valores más elevados.

### LABURPENA

«Euskal Herri atlantiko padura batetan paseriforme komunitatearen urtaroaren ektura»

Taxiadoaren bidez, urte batetan zehar, Euskal Herri atlantiko padura batetan bi paseriforme komunitaten egituratu berezitasunak enalitzen dira.

Ikasketaren garaian bi komunitateen konposizioetan garrantzitsu aldatetako gertatzen dira. Egoera geografikagatik hain zuzen ere.

Ba dago ezberdintasunik, kualitatibo eta kuantitatiko terminoetan, udako eta neguko hegastien aberastasunaren artean. Aipa daiteke neguan pasatzen diren hegastien jasotzea ahalmena, eta garai honean zehar hoietako ikasitako ingurunearen okupazioa aurrean ezin dena.

Dominantziaren indireak, ekitabilitateak eta dibersitateak fluktuazio handiak dituzte urtean zehar. Migrazioaren garaietan dibersitateak bere balore altuenak hartzen ditu.

### SUMMARY

«Seasonal structure of the passerine communities in a marsh of the atlantic Basque Country».

Through the use of the line transect are analysed along an annual cycle the structural characteristics of two passerine communities in a marsh of the atlantic Basque Country.

During the study period important changes are produced in both communities, being the geographical area of study the principal cause factor of these changes.

It contrast as much in qualitative terms as in quantitatives, the poorness of the breeding avifauna with the richness found during the wintry months. It stands out the reception capacity of wintering birds and the unpredictable occupation of the studied habitat for these during such period.

As much as the dominating index as the evenness and diversity, keep important fluctuations along the year. Being the migration periods where this last parameter reaches the highest values.

## INTRODUCCION

A pesar de la gran importancia que tiene el ciclo estacional en la estructura de las comunidades de aves (FRETWELL, 1972; BAKERY BAKER, 1973 y HERRERA, 1981 y 1978 a y b), son escasos en la Península Ibérica estudios sobre los cambios estacionales en la composición de dichas comunidades a lo largo del ciclo anual completo.

Este hecho, que ya ha sido apuntado por varios autores, (p. ej. HERRERA y SORIGUER, 1977; HERRERA, 1980 y 1981; COSTA, 1984; ZAMORA y CAMACHO, 1984 a y b; SUAREZ y SAEZ-ROYUELA, 1985; GALARZA, 1987) resalta el interés que supone realizar estudios que traten las variaciones temporales en las comunidades de aves, máxime, si tenemos en cuenta la importante función que desempeña la Península Ibérica como captadora de aves foráneas (MOREAU, 1953 y 1956; BERNIC, 1966-1971; SANTOS, 1982; SANTOS y TELLERIA, 1985) con su consiguiente interés de estudio (TELLERIA et al., 1983), y en particular el País Vasco atlántico (ver GALARZA, 1982 y 1987; TELLERIA, 1983 a)

Aunque la mayoría de los estudios publicados para el contexto del País Vasco atlántico se centran en épocas concretas del año (ELOSEGUI, 1980; CARRASCAL, 1981; TELLERIA, 1983 a y b; TELLERIA y SANTOS, 1985; GALARZA y TELLERIA, 1985; CARRASCAL y TELLERIA, 1985) con especial incidencia durante la época invernal debido a la importancia aludida anteriormente de este área respecto a la invernada, recientemente se vienen realizando estudios enfocados desde la óptica descriptiva de la estructura de la ornitocenosis teniendo en cuenta el aspecto estacional, bien durante el ciclo anual (GALARZA, 1982 y 1987) o mediante el análisis de comunidades primavera-invierno (CARRASCAL, 1986 a y b; FERNANDEZ y GALARZA, 1986)

En este trabajo se describen dos comunidades de passeriformes a lo largo del ciclo anual, analizando durante dicho período su composición y abundancia relativa de las diferentes especies integrantes.

## ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el extremo nororiental de la provincia de Guipúzcoa y comprende parte del estuario formado por el río Bidasoa y la laguna de Jaizubia (UTM 30 TWP 9700).

Botánicamente pueden distinguirse dos zonas, una más baja, llana, frecuentemente encharcada, y otra más alta separada de la anterior por un talud. En la primera zona dominan *Spartina alterniflora*, *Aster tripolium*, *Spergularia media*, *Zostera noltii*... En la zona alta *Juncus*, *Phragmites australis* y *Bacharis halimnifolia*.

Los itinerarios de censo seleccionados (en lo sucesivo denominados A y B) transcurren en su mayor parte por polders que se dedican a prados de siega, intercalándose entre ellos pequeñas extensiones de terreno dedicado a la horticultura familiar.

La presencia de escombros facilita la introducción de especies antropófilas, con gran desarrollo de espesuras de *Buddleja davidii*. Siendo un arbusto introducido de apetencias marismas, *Bacharis halimnifolia*, el que ocupa una mayor extensión tanto en zonas encharcadas como en sus márgenes. Asimismo, existen algunos ejemplares sueltos de *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa* y *Salix* sp.

Esta unidad tiene su continuidad natural en la campaña a medida que se asciende de nivel.

La vertiente cantábrica del País Vasco se caracteriza por presentar unas condiciones climatológicas que corresponden a un tipo de clima mesotérmico, definido por sus características como clima húmedo sin estación seca (ver URIARTE, 1983 a).

El área de estudio presenta un clima bastante confortable, dulce oceánico, suavizadas las temperaturas invernales por una circulación general que durante esta época adopta una dirección del suroeste predominante.

Siendo la costa guipuzcoana la más lluviosa de toda la Península Ibérica (URIARTE, 1983 b), donde se rebasan los 1500 mm. de lluvia anual, es en la zona de estudio donde se registra el mayor índice de precipitaciones, alcanzándose por término medio casi los 1700 mm. anuales en el observatorio del aeropuerto de Fuenterrabía. Los meses con mayor precipitación son noviembre y diciembre, siendo julio el mes menos lluvioso (URIARTE, 1983 a). Otros parámetros climatológicos pueden observarse en la tabla I.

Para más información sobre las características de la zona de estudio, véase URIARTE (1983 a) en Estudio del Medio Físico de Txingudi.

Finalmente, indicar que durante el período de estudio se produjo a mediados del mes de enero de 1987 una ola de frío de origen polar que sometió a parte de Europa a unas condiciones climáticas extremas. Este hecho, que derivó en la zona de estudio en forma de reiteradas nevadas, motivó la presencia de efectivos realmente espectaculares en algunas especies.

## MATERIAL Y METODOS

Se ha utilizado el método del taxiado con bandas de 25 m. a ambos lados del trayecto (TELLERIA, 1978).

	T. md.	T.M.	T.m.
Enero	8,9	22,0	-5,6
Febrero	8,9	22,5	-4,6
Marzo	11,4	25,0	-5,2
Abril	11,4	27,4	0,0
Mayo	14,8	32,6	2,8
Junio	17,4	38,8	6,0
Julio	20,2	39,4	9,6
Agosto	20,3	37,6	9,6
Septiembre	18,0	34,6	5,0
Octubre	15,2	30,2	2,4
Noviembre	11,2	25,4	-2,0
Diciembre	7,9	21,4	-5,0

Tabla 1.—Diferentes parámetros climatológicos registrados en la estación meteorológica del aeropuerto de Fuenterrabia (1967-1976). T. md.: temperatura media; T.M.: temperatura máxima absoluta; Tm.: temperatura mínima absoluta. Datos extraídos de Uriarte (1983 a) en Estudio del Medio Físico de Txingudi.

La longitud de los itinerarios seleccionados es de 2080 m. en A y 1905 m. en B. Ambos fueron recorridos un número igual de ocasiones, oscilando de 4-7 veces por mes. Los censos se llevaron a cabo durante un ciclo anual completo a partir de marzo de 1986. Además y debido a las especiales condiciones climatológicas comentadas anteriormente, se realizaron muestreos durante el mes de enero de 1988, en condiciones invernales «típicas», con el fin de dar una visión más real a las comunidades durante dicho período.

Los parámetros empleados en el análisis de las comunidades de passeriformes han sido los siguientes:

— Densidad (D): n.º de aves /10 Ha.

— Número de especies halladas en la superficie muestreada (S).

— Grado de reemplazamiento específico. Hallado midiendo la afinidad específica existente entre cada dos meses sucesivos mediante el coeficiente de similaridad de Czechanovsky (MARGALEF, 1977):

$$IA = \frac{2.C}{A+B} \cdot 100$$

Donde se restan los resultados de la unidad para medir realmente el reemplazamiento y no la similitud (HERRERA, 1980).

— Diversidad (Hcor): diversidad corregida para evitar el efecto de la diferencia muestral (JÄRVINEN y VÄISÄNEN, 1977).

$$Hcor = H + (S-1) / (2.N)$$

Donde H ha sido calculada según la expresión de SHANNON y WEAVER (1949).

$$H = -\sum p_i \cdot \log_e p_i \text{ (nats/ind.)}$$

— Equitabilidad (J): según el índice recomendado por ALATALO y ALATALO (1980):

$$J = \frac{[(1/\sum P_i^2) - 1]}{(\exp H - 1)}$$

Siendo  $p_i$  la proporción de la especie  $i$  y  $\exp H$  el antilogaritmo de la diversidad.

— Índice de dominancia (ID) : (Mc. NAUGHTON, 1968)

$$ID = \frac{d_i + d_i}{F} \cdot 100$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Análisis Cualitativo

#### — Composición anual y clasificación de las especies.

En las tablas 2 y 3 quedan expuestas las densidades obtenidas para cada especie en los transectos A y B a lo largo del período de estudio.

En el transcurso del ciclo anual se han registrado en los dos itinerarios 49 especies de passeriformes, de las cuales 44 son comunes a ambos. Aquellas especies que aparecen sólo en uno de los dos transectos (*Lanius senator*, *L. excubitor* y *Emberiza cirius* en A; *Coccothraustes coccothraustes* y *E. citrinella* en B) presentan densidades muy bajas, lo que unido al casi mismo número de especies, 47 en A y 46 en B, y al elevado valor de similitud calculado entre A y B (0,94). hace que ambas comunidades puedan considerarse similares cualitativamente.

En cuanto a la clasificación fenológica se ha considerado como especie constante a aquella que está presente durante nueve o más meses del ciclo anual, incluyéndose en este grupo a 15 especies; siendo el resto (34) consideradas como especies temporales y que pueden clasificarse en cuatro grupos: migrantes en paso, nidificantes, invernantes y accidentales.

Entre las especies temporales la mayoría manifiestan su presencia en los períodos de migración (prenupcial y posnupcial), siendo la mitad (17), las que aparecen exclusivamente en dichos períodos. En este hecho debe intervenir de manera decisiva la peculiar situación geográfica de la zona de estudio, enmarcada en el Golfo de Vizcaya, y que constituye un área de paso importante para determinadas especies migradoras (BERNIS, 1963; SANTOS, 1892).

ESPECIE	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
<i>A. arvensis</i> .....	6,5	1,8				0,1	1,1	3,5	5,2	1,2	40,7	4,4
<i>L. arborea</i> .....											1,0	
<i>A. pratensis</i> .....	30,0	20,0					3,3	6,7	9,4	7,3	13,1	3,8
<i>A. campestris</i> .....	0,7	2,9	0,4			1,8	2,1					
<i>M. falva</i> .....		1,8	1,5	0,5	1,7	4,7	5,6					
<i>M. cinerea</i> .....	0,7	0,6					0,2	4,4	3,8	2,8	2,3	0,5
<i>M. alba</i> .....	6,0	5,0	3,1	5,7	4,2	4,0	2,2	1,0	3,8	3,3	3,3	1,5
<i>L. collurio</i> .....			2,8	2,3	1,2	3,8	2,1					
<i>L. senator</i> .....		0,1	0,1			0,1						
<i>L. escubitor</i> .....						0,1						
<i>T. troglodytes</i> .....	0,2								4,7	6,8	5,4	3,8
<i>P. modularis</i> .....	0,5	0,1	0,1	0,5	0,7	0,5	0,5	2,3	4,9	5,4	11,2	5,4
<i>C. juncidis</i> .....					0,7	1,4	0,1		0,2	0,2		
<i>A. scirpaceus</i> .....							0,7					
<i>H. polyglotta</i> .....			13,8	7,3	6,8	5,0	0,1					
<i>S. borin</i> .....		0,3	7,3			1,8	4,4	1,2				
<i>S. atricapilla</i> .....	1,2	10,5	2,8				0,2	9,4	1,5	0,2		
<i>S. communis</i> .....		2,9	2,3			4,4	5,2					
<i>P. trochilus</i> .....			0,7		1,0	10,7	17,6	0,2				
<i>P. collybita</i> .....	11,5	24,2	0,8				1,1	8,8	8,6	5,4	1,7	1,0
<i>F. hypoleuca</i> .....						3,6	9,2	0,8				
<i>M. striata</i> .....			2,1			0,5	2,5	0,6				
<i>O. oenanthe</i> .....	1,2	2,8	0,4			4,2	5,6					
<i>S. rubetra</i> .....		1,0	1,5			1,0	5,6	0,2				
<i>S. torquata</i> .....		0,6	0,2				0,5				0,7	
<i>P. phoenicurus</i> .....		1,8	0,2				0,1					
<i>P. ochruros</i> .....	2,6	1,8	1,0	0,7	0,2	0,7	1,5	1,2	0,7	0,2	0,2	0,2
<i>L. svecica</i> .....	0,2	0,1				0,1						
<i>E. rubecula</i> .....	17,0	13,4					15,8	26,1	17,3	18,1	20,0	13,8
<i>L. megarhynchos</i> ....		1,6	0,8			0,5	6,0	1,7				
<i>T. merula</i> .....	1,2	0,6	0,4	1,0	2,3	1,3	1,4	4,0	3,6	2,6	3,3	4,2
<i>T. iliacus</i> .....									2,1	0,2	31,5	4,2
<i>T. philomelos</i> .....	20,5	5,5	0,4				1,4	10,9	12,1	8,4	12,1	10,5
<i>T. pilaris</i> .....											1,0	
<i>P. caeruleus</i> .....							0,4	1,4	2,1	1,2	1,2	1,7
<i>P. major</i> .....	0,2	0,2	1,1			0,4	0,1	0,8	0,7	0,2	1,5	
<i>P. montanus</i> .....	3,3	3,4	5,0	6,0	10,2	20,8	13,7	7,3	1,5	1,2	2,1	0,2
<i>f. coelebs</i> .....	9,4	0,3						4,8	9,1	6,8	52,6	5,4
<i>F. montifringilla</i> .....											9,1	
<i>S. serinus</i> .....	1,2	0,6	0,8	2,3	8,4	30,0	16,6	1,4			0,2	
<i>C. chloris</i> .....	1,0	0,5	0,5	2,3	2,3	1,8	0,7	0,2				
<i>C. spinus</i> .....	0,5	0,5										
<i>C. carduelis</i> .....	3,1	0,5	2,1	4,2	4,4	7,8	2,2	7,5		2,6	0,2	0,5
<i>A. cannabina</i> .....	10,0	4,5	0,7	0,2	2,3	1,2	0,7	1,8	0,2	1,5	1,2	
<i>E. calandra</i> .....			0,1		0,2	0,2		1,2	1,0		1,0	
<i>E. schoeniclus</i> .....	4,9	2,2						1,2	3,3	3,3	6,5	1,7
<i>E. cirrus</i> .....									2,8	3,8	0,5	0,2
N.º censos.....	4	6	7	4	4	7	7	5	4	4	4	4
N.º especies.....	24	31	28	12	16	28	34	26	22	22	26	18

Tabla 2.—Densidades mensuales de las diferentes especies de passeriformes (en n.º de individuos / 10 Ha.) en el transecto A.

Asimismo, una gran parte de las especies temporales están presentes durante los meses invernales. lo cual estaría ligado a la existencia en la vertiente atlántica del País Vasco de un gradiente de continentalidad que discurre desde los tramos cos-

teros, con clima más atemperado en invierno, hacia el interior de la Península (TELLERIA y SANTOS. 1982; ver también LAUTENSACH, 1967 y referencias para la zona de estudio en URIARTE, 1983 a).

ESPECIE	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
<i>A. arvensis</i> .....	3,8	0,7	0,1					2,5	12,5	0,6	56,9	0,1
<i>L. arborea</i> .....											0,4	0,1
<i>A. pratensis</i> .....	52,4	36,1	0,1				3,8	1,9	22,5	15,5	19,9	7,2
<i>A. campestris</i> .....	0,4	4,4	0,9			4,9	8,7	0,1				
<i>M. flava</i> .....		0,2	0,1	0,4		1,4	4,3					
<i>M. cinerea</i> .....	0,9	0,1					0,1	0,9	0,9	0,4	0,6	0,1
<i>M. alba</i> .....	2,1	1,5	0,9	4,0	4,0	4,2	5,0	3,0	4,0	2,4	2,8	0,1
<i>L. collurio</i> .....			4,9	3,3	8,8	3,2	1,1					
<i>T. troglodytes</i> .....									0,6	0,1	0,1	
<i>P. modularis</i> .....	0,1							1,1	1,1	0,4	0,1	0,1
<i>C. juncidis</i> .....							0,3					
<i>A. scirpaceus</i> .....							1,0					
<i>H. polyglotta</i> .....			0,7			0,1						
<i>S. borin</i> .....		0,4	2,5			1,1	5,8	0,9				
<i>S. atricapilla</i> .....		6,8	4,2			0,1	0,3	4,4	1,1			
<i>S. communis</i> .....		0,1				0,1	2,8					
<i>P. trochilus</i> .....			1,3			7,7	14,9	0,1				
<i>P. collybita</i> .....	0,4	4,9	0,4					7,5	2,8	0,4	0,1	0,1
<i>F. hypoleuca</i> .....						6,1	12,0	0,1				
<i>M. striata</i> .....			0,3			0,7	0,3	0,1				
<i>O. oenanthe</i> .....		0,4				0,6	0,7	0,3				
<i>S. rubetra</i> .....			1,0			6,1	9,3	1,3				
<i>S. torquata</i> .....		0,9	0,9	0,9	2,4	2,4	2,1	1,1				
<i>P. phoenicurus</i> .....		0,2										
<i>P. ochruros</i> .....	2,8							0,1	0,1			
<i>L. svecica</i> .....						0,1	0,1					
<i>E. rubecula</i> .....	5,7	2,0					5,9	22,1	20,3	12,9	9,3	6,2
<i>L. megarhynchos</i> ....		0,1					0,3					
<i>T. merula</i> .....					1,1	0,3	0,3	1,1	0,6	0,6	0,6	0,9
<i>T. iliacus</i> .....								0,1		26,9	0,6	
<i>T. philomelos</i> .....	13,9	11,3	0,3	0,1	4,5	0,9	0,7	2,6	5,2	1,9	0,9	1,9
<i>T. pilaris</i> .....	0,1	0,1							0,4	0,1	7,6	0,1
<i>P. caeruleus</i> .....							0,4	0,9	0,4	0,1	0,4	0,9
<i>P. major</i> .....	0,4	0,5	1,7	1,4	1,1	3,8	3,8	1,3	2,5	2,4		0,6
<i>P. montanus</i> .....	1,1	5,3	6,0	10,2	48,7	44,7	23,2	15,3	7,4	2,8	4,8	6,4
<i>f. coelebs</i> .....	9,3	0,5					0,1	1,5	6,4	9,6	18,2	6,0
<i>F. montifringilla</i> .....											2,8	
<i>C. coccothraustes</i> ...						0,3						
<i>S. serinus</i> .....	0,4	1,0	1,4	5,2	7,4	2,8	1,6	0,5		0,1	0,1	
<i>C. chloris</i> .....	11,7	1,5	2,8	1,6	11,0	13,5	5,8	4,0	0,6		0,1	0,1
<i>C. spinus</i> .....	2,8	3,8						0,5	0,9			
<i>C. carduelis</i> .....	3,0	1,9	4,8	7,8	32,4	20,0	3,6	0,9	1,1	0,9	0,1	0,1
<i>A. cannabina</i> .....	7,8	0,2			0,6	0,1		2,5			0,4	0,1
<i>E. calandra</i> .....		0,4	1,4	3,5	2,1	0,4	0,3	0,7	0,4	0,4		
<i>E. schoeniclus</i> .....	2,8	0,4						0,1	2,8	1,1	1,4	2,1
<i>E. citrinella</i> .....							0,6	0,3			0,9	
N.º censos.....	4	6	7	4	4	7	7	5	4	4	4	4
N.º especies.....	20	27	21	11	12	25	31	31	23	19	23	20

Tabla 3.— Densidades mensuales de las diferentes especies de passeriformes (en n.º de individuos / 10 Ha.) en el transecto B.

Por el contrario, son muy pocas las especies de este grupo las que utilizan la zona de estudio como lugar de nidificación.

### — Evolución mensual en el grado de reemplazamiento específico.

El hecho de que la mayor parte de las especies que componen ambas comunidades sean de presencia temporal, comporta, a lo largo del ciclo anual, la existencia de importantes cambios cualitativos.

Se aprecia la existencia de dos períodos con mayor estabilidad cualitativa (junio-julio y noviembre-febrero) y otros dos caracterizados por una elevada intensidad de reemplazamientos específicos (abril-junio y julio-agosto). Hay, por tanto, a lo largo del ciclo anual fases de distinta estabilidad en la composición específica, siendo ésta mayor en las épocas de nidificación e invernada y, por el contrario, en los períodos de migración es donde se manifiesta una mayor inestabilidad (figura 1). Este hecho pone de manifiesto que la velocidad de reemplazamiento, condicionada por el factor tiempo, no es uniforme a lo largo del ciclo anual.

La media intermensual de la tasa de reemplazamiento cualitativo es 0,21 en A y 0,22 en B, siendo sensiblemente más elevada en la obtenida por ZAMORA y CAMACHO (1984 a y b) en la provincia de Granada (0,14 en un robledal y 0,18 en un encinar), HERRERA (1980) en Huelva (0,15 en un encinar) y OBESO (1987) en León (0,13 en un bosque mixto de *Pinus nigra* y *Quercus ilex*). Esta diferencia es debido probablemente al elevado porcentaje relativo de las especies temporales sobre las constantes encontrado en la zona de estudio.

Entre los estudios realizados en la Península Ibérica que tratan el grado de reemplazamiento a lo largo del ciclo anual completo, las comunidades estudiadas presentan una tasa de reemplazamiento de las más elevadas, siendo tan sólo inferior a la obtenida por TORRES et al. (1983) en la laguna de Zóñar (Córdoba), lo cual no es de extrañar si tenemos en cuenta que dicha comunidad está compuesta exclusivamente por especies temporales.

Como característica común con los estudios citados anteriormente, destaca la existencia de los períodos específicamente inestables frente a otros dos estables y que, en rasgos generales, coinciden cronológicamente.

En la tabla 4 se puede observar la matriz de similitud cualitativa entre todos los meses, calculada mediante la aplicación del índice de Czechanovsky.

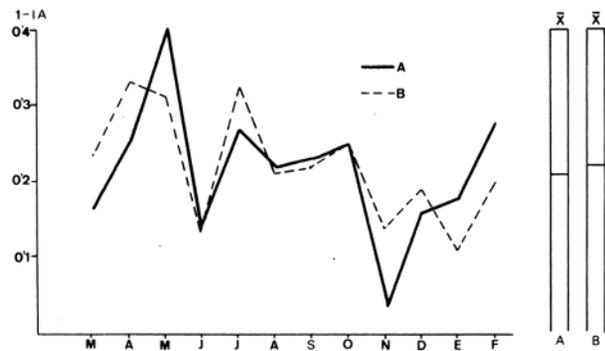


Figura 1 — Evolución estacional del grado de reemplazamiento cualitativo de especies entre meses sucesivos en los transectos A y B.

### Análisis Cuantitativo

— Densidad de las especies y estudio del perfil mensual.

Las variaciones mensuales en la densidad, expresada en número de individuos/superficie, de las especies que componen las dos comunidades quedan reflejadas en la figura 2.

Destaca en primer lugar la elevada densidad registrada en enero como consecuencia de la ola de frío a la que se vió sometida parte de Europa durante este mes.

Las condiciones climáticas extremas derivadas de este hecho, y que suelen implicar fugas de tempero (BERNIS, 1966), motivaron en la zona de estudio una irrupción espectacular de determinadas especies, especialmente de *Alauda arvensis*, *Fringilla coelebs* y *Turdus iliacus*, con la consiguiente variación durante este período tanto en términos de abundancia como de riqueza. Este hecho, y como ya han indicado CARRASCAL y TELLERIA (1985) para las campiñas del País Vasco atlántico, pone de manifiesto la impredecibilidad de ocupación por parte de las aves invernantes del medio estudiado, lo cual indica que las comunidades estudiadas no están saturadas ni en individuos ni especies.

Las altas densidades registradas en los meses invernales, tanto en 1987 como en enero de 1988, ponen de manifiesto la capacidad de acogida de invernantes, así como las posibilidades de la zona de estudio para la supervivencia de passeriformes en

	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
03	—	0,83	0,57	0,50	0,45	0,53	0,65	0,76	0,73	0,78	0,72	0,71
04	0,76	—	0,74	0,46	0,46	0,67	0,80	0,73	0,60	0,64	0,63	0,57
05	0,53	0,66	—	0,60	0,68	0,82	0,83	0,66	0,44	0,44	0,48	0,34
06	0,45	0,52	0,68	—	0,85	0,60	0,52	0,47	0,35	0,41	0,42	0,40
07	0,50	0,51	0,60	0,86	—	0,72	0,60	0,52	0,42	0,42	0,42	0,35
08	0,40	0,61	0,78	0,61	0,64	—	0,77	0,62	0,40	0,40	0,40	0,40
09	0,47	0,68	0,69	0,52	0,51	0,78	—	0,76	0,57	0,60	0,56	0,50
10	0,74	0,75	0,69	0,42	0,51	0,67	0,77	—	0,75	0,75	0,73	0,68
11	0,79	0,68	0,50	0,41	0,45	0,37	0,51	0,74	—	0,95	0,83	0,85
12	0,76	0,65	0,50	0,46	0,51	0,36	0,52	0,68	0,85	—	0,83	0,90
01	0,74	0,60	0,40	0,35	0,45	0,33	0,48	0,66	0,78	0,80	—	0,81
02	0,80	0,63	0,43	0,38	0,50	0,35	0,47	0,66	0,83	0,82	0,88	—

Tabla 4.— Similaridad cualitativa (cociente de Czechanovsky) entre todos los meses del ciclo anual. La mitad superior derecha de la matriz se refiere al transecto A y la inferior izquierda al B.

inviernos muy rigurosos ( fuertes nevadas o heladas persistentes), (véase GALARZA y TELLERIA, 1985). Todo ello estaría englobado dentro de la relevante función que desempeña el País Vasco atlántico en la recepción de migrantes presaharianos (ver p. ej. TELLERIA, 1983 a; GALARZA, 1982 y 1987; TELLERIA y SANTOS, 1982) y que estaría en consonancia con la benignidad climática durante la época invernal (TELLERIA y SANTOS, 1982).

La notoria óptica acogida de invernantes del medio estudiado debe interpretarse desde la óptica de su estacionalidad productiva (ver HERRERA, 1981), estando ésta determinada por la variación estacional climática, con las consiguientes modificaciones a nivel trófico que hace disminuir el sedentarismo (ALERSTAM y ENCHKELL, 1979). Por tanto, y teniendo en cuenta la estrecha relación existente en la región eurosiberiana entre la productividad invernal, que va a decidir la potencialidad de acogida de invernantes (SANTOS y TELLERIA, 1985), y los valores de la temperatura invernal, determinantes del nivel y duración de la actividad vegetativa que se puede prolongar durante todo el año hasta los límites del piso colino (LAUTENSACH, 1967), podemos concretar que las excelentes condiciones climáticas del área de estudio es el factor determinante de la capacidad de la zona de estudio como captadora de aves invernantes.

Igualmente, se producen otros dos períodos de tiempo en los cuales las dos comunidades alcanzan una elevada densidad. Ambos corresponden al paso prenupcial (marzo-abril) y posnupcial (agosto-octubre), propiciados casi con toda probabilidad por la interesante situación geográfica del área de estudio de cara al movimiento migratorio paleártico-africano-paleártico. Este hecho ha sido constatado con anterioridad en diferentes comunidades (ver

GALARZA, 1982; PURROY, 1975), donde ambos autores encuentran durante el período de migración otoñal una elevada densidad, siendo en el segundo de los casos cuando ésta alcanza el máximo anual.

Por otra parte, es durante la época reproductora cuando la densidad es más baja, seguido en el mes de julio por un aumento ocasionado por la aparición de grupos familiares (principalmente *Carduelis carduelis*, *C. chloris* y *Passer montanus*), coincidiendo con las apreciaciones de GALARZA (1982) para la marisma de Gernika y Taillandier et al. (1985) para las marismas de Guérande (Francia).

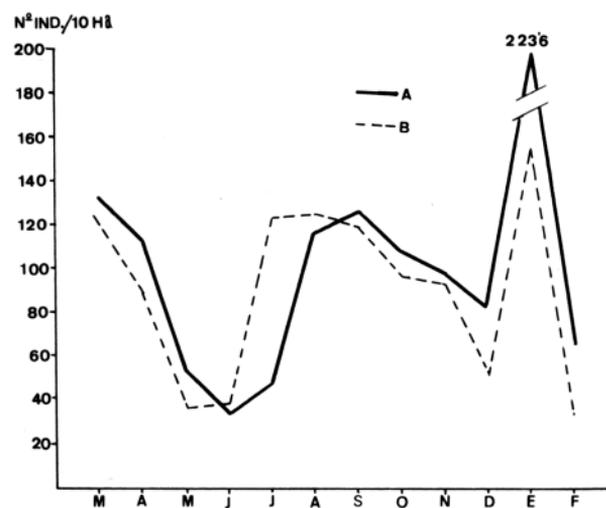


Figura 2.—Perfil mensual de la densidad en los transectos A y B.

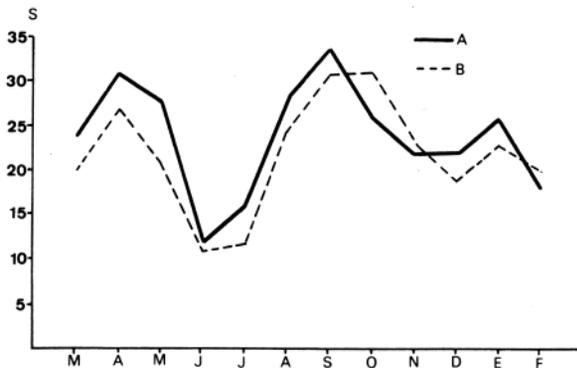


Figura 3.— Evolución estacional del número de especies en los transectos A y B.

La riqueza (S), se muestra claramente correlacionada con los movimientos migratorios (figura 3). Se producen dos máximos a lo largo del año, que tienen lugar en los pasos pre y posnupcial, intercalándose entre ellos el período con menor número de especies registrado a lo largo del ciclo anual (época reproductora). Igualmente, destacan los altos, valores encontrados durante el invierno, si bien el ligero incremento producido en enero está motivado por las especiales condiciones climatológicas, ya comentadas anteriormente, que imperaron durante dicho mes en la zona de estudio y latitudes más septentrionales (a título comparativo ver tabla 5).

Al igual que en la mayoría de los ecosistemas litorales del sur de Europa (ver p. ej. BLONDEL, 1966 y 1969; GALARZA, 1982; TAILLANDIER et al., 1985; EYBERT, 1973), las comunidades de passeriformes presentan durante la época invernal una avifauna abundante que contrasta con la pobreza de la de los meses estivales.

El hecho de que las comunidades estudiadas presenten durante la época reproductora los mínimos anuales tanto cualitativa como cuantitativamente no parece estar relacionado con la disponibilidad de los recursos del medio, sino que debe obedecer a otros factores directamente ligados a funciones de reproducción (ver BLONDEL, 1969; CORDONNIER, 1971).

— Especies constantes y temporales. Importancia cuantitativa.

A pesar de que las especies consideradas como constantes representan cualitativamente tan sólo el 30,6% del total de las registradas, aparecen como el grupo cuantitativo más importante a lo largo del año (60,2%).

ESPECIE	1987		1988	
	A	B	A	B
<i>A. arvensis</i> .....	40,7	56,9	5,8	2,2
<i>L. arborea</i> .....	1,0	0,4	—	—
<i>A. pratensis</i> .....	13,1	19,9	9,0	17,8
<i>M. cinerea</i> .....	2,3	0,6	1,3	0,9
<i>M. alba</i> .....	3,3	2,8	4,5	3,4
<i>T. troglodytes</i> .....	5,4	0,1	5,2	1,2
<i>P. modularis</i> .....	11,2	0,1	11,1	0,2
<i>P. collybita</i> .....	1,7	0,1	3,1	2,2
<i>S. torquata</i> .....	0,7	—	0,3	—
<i>P. ochruros</i> .....	0,2	—	—	—
<i>E. rubecula</i> .....	20,0	9,3	17,8	8,9
<i>T. merula</i> .....	3,3	0,6	4,5	0,9
<i>T. iliacus</i> .....	31,5	26,9	0,6	1,9
<i>T. philomelos</i> .....	12,1	0,9	14,0	3,8
<i>T. pilaris</i> .....	1,0	7,6	—	—
<i>P. caeruleus</i> .....	1,2	0,4	1,0	0,9
<i>P. major</i> .....	1,5	—	1,3	0,5
<i>P. montanus</i> .....	2,1	4,8	3,4	6,3
<i>F. coelebs</i> .....	52,6	18,2	10,1	5,0
<i>F. montifrigilla</i> .....	9,1	2,8	—	—
<i>S. serinus</i> .....	0,2	0,1	—	0,2
<i>C. chloris</i> .....	—	0,1	—	0,2
<i>C. carduelis</i> .....	0,2	0,1	2,1	1,2
<i>A. cannabina</i> .....	1,2	0,4	—	—
<i>E. calandra</i> .....	1,0	—	—	—
<i>E. schoeniclus</i> .....	6,5	1,4	3,7	3,4
<i>E. citrinella</i> .....	—	0,9	—	—
<i>E. cirius</i> .....	0,5	—	0,6	—
N.º censos.....	4	4	3	3
N.º especies.....	26	23	19	19
Densidad total.....	223,6	155,4	99,4	61,1

Tabla 5.— Densidades de las diferentes especies de passeriformes durante el mes de enero de 1987 y 1988 en los transectos A y B (en n.º de individuos / 10 Ha.)

La importancia relativa de las especies temporales presenta dos máximos. Ambos se sitúan en los períodos de migración (figura 4).

Al máximo primaveral contribuyen principalmente especies que se encuentran en paso (*Sylvia borin*, *S. communis*, *Saxicola rubetra*, *Muscicapa striata*...), y especies nidificantes que sólo hacen uso del área de estudio durante esa época (*Lanius collurio*, *Hippolais polyglotta*...). Asimismo, contribuyen al máximo registrado a finales del verano especies que se dejan sentir en la zona de estudio con notoria intensidad durante sus movimientos migratorios posnupciales (*Phylloscopus trochilus*, *Ficedula hypoleuca*, *Erithacus rubecula*, *Saxicola rubetra*...)

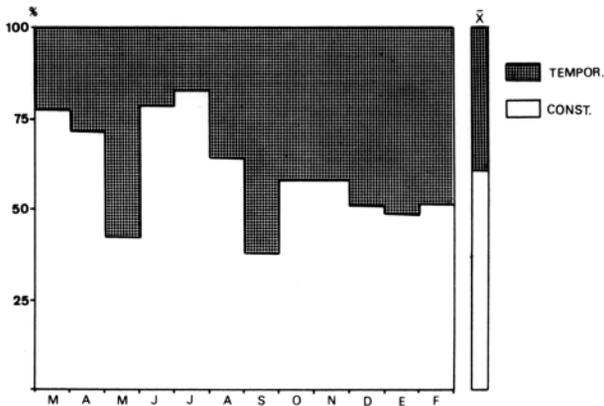


Figura 4.—Cambios estacionales en la importancia relativa de las especies constantes y temporales. La figura representa el promedio de A y B.

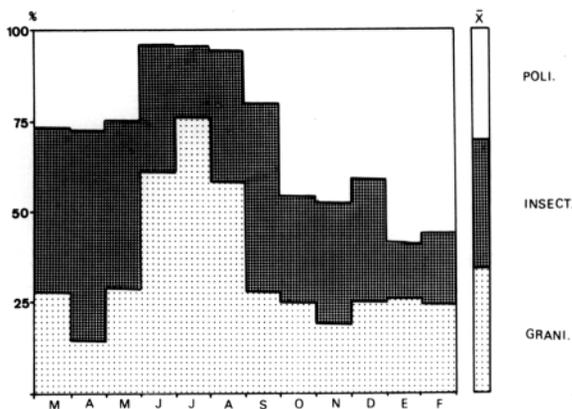
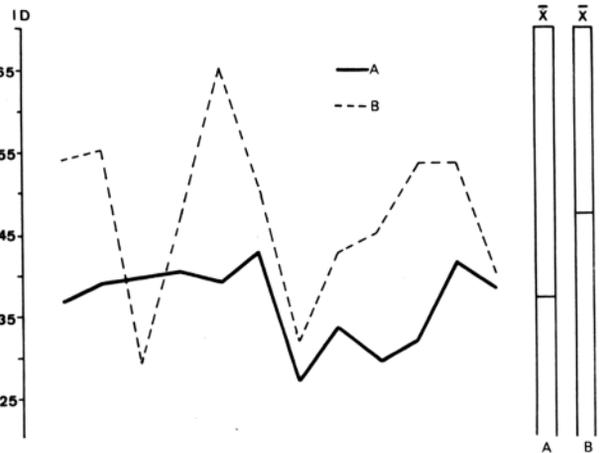


Figura 5.—Evolución estacional de la composición trófica (n.º de individuos). La figura representa el promedio de A y B.

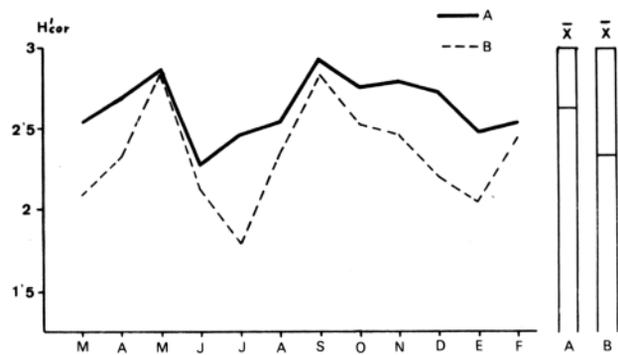


Figura 6.—Evolución mensual de la diversidad ( $H'_{cor}$ ) y dominancia (ID) de las comunidades de passeriformes en los transectos A y B.

Como hecho más destacado, se aprecia la importancia en el seno de la comunidad de las especies temporales, que igualan en términos cuantitativos a las constantes durante los meses otoñales e invernales y superan a estas últimas en épocas de migración. Esto estaría en consonancia con la interesante situación geográfica del área de estudio de cara a la migración y a su elevada estacionalidad productiva que brinda a las especies no residentes un exceso de recursos que las residentes no son capaces de monopolizar en su totalidad (ver p. ej. MOREL y BOURLIÈRE, 1962).

La situación media anual cuantitativa de las especies constantes (60,2%) se sitúa por debajo de la media obtenida por varios autores en diferentes puntos de Andalucía (HERRERA, 1980; COSTA, 1984;

ZAMORA y CAMACHO, 1984 a y b; OBESO, 19871, aproximándose con mayor similitud las comunidades estudiadas a las europeas de latitudes templadas (HERRERA, 1980).

— Evolución temporal de la composición trófica.

Como característica más importante, destaca la igualdad en términos cuantitativos de los tres grupos representados (figura 5). A pesar de dicha igualdad cada grupo se manifiesta con diferente intensidad, y en períodos diferentes, a lo largo del ciclo anual.

Así, los polífagos aparecen como el grupo dominante durante los meses otoñales e invernales, contribuyendo en este hecho de manera especial las altas densidades registradas por *Erithacus rubecula* y diferentes especies de Turdidos.

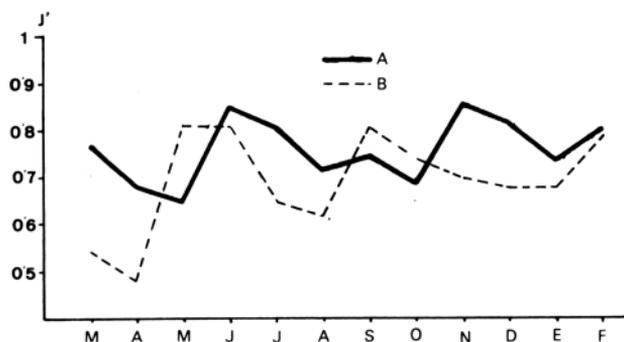


Figura 7.— Evolución mensual de la equitabilidad (J) en los transectos A y B.

Los granívoros alcanzan su máxima importancia relativa en el período junio-agosto. Siendo unas pocas especies, una vez finalizada la reproducción, las que acaparan los altos valores de densidad en forma de grupos familiares (*Carduelis carduelis*, *Serinus serinus* y *Passer montanus*).

El grupo de insectívoros, grupo que engloba a casi la mitad de las especies registradas, presenta dos máximos relativos coincidentes con los períodos de migración (abril-mayo y septiembre). Entre las especies que constituyen este grupo, contribuyen notablemente a las altas densidades registradas en dichos períodos: *Anthus pratensis*, *Hippolais polyglotta*, *Phylloscopus collybita*, *P. trochilus* y *Ficedula hypoleuca*.

Todo ello, y como ya ha indicado GALARZA (1982) para la marisma de Gernika, estaría correlacionado con las características productivas del medio estudiado y con la ausencia de una comunidad estable que explote el medio durante todo el ciclo anual. Siendo, además, las condiciones ambientales que ocurren fuera de los límites de la comunidad (ver HERRERA, 1981; CARRASCAL y TELLERIA, 1985) las que pueden modificar la composición de la comunidad

(fugas de tempero y diferentes grados de intensidad en los flujos migratorios).

— Evolución temporal de la diversidad, dominancia y equitabilidad.

La diversidad (Hcor) experimenta a lo largo del ciclo anual una marcada fluctuación, alcanzando los valores más altos durante los períodos migratorios como consecuencia del aumento de la riqueza y los bajos valores obtenidos para el índice de dominancia. Es en la época reproductora donde este parámetro alcanza los valores más bajos al producirse en dicho período el mínimo anual de la riqueza y una fuerte dominancia por parte de *Passer montanus* y *Carduelis carduelis* principalmente (figura 6). Los valores encontrados para Hcor estarían en consonancia con la complejidad estructural media que presenta el medio estudiado (ver MACARTHUR y MACARTHUR, 1961; BLONDEL et al., 1973; CARRASCAL y TELLERIA, 1985; MACARTHUR, 1964 RECHER, 1969; KARR y ROTH, 1971...)

La dominancia (ID) sigue, como cabría de esperarse, una evolución inversa a la diversidad, apreciándose un elevado valor de este índice. Se registran importantes fluctuaciones a lo largo del año, si bien estos cambios son más notorios en el transecto B, debido a los valores más elevados encontrados en A respecto al índice de equitabilidad (J), (figura 7).

Los valores absolutos de ID en el transecto B señalan, excepto en los períodos mayo-junio y septiembre-noviembre, la existencia de cierta dominancia por parte de las especies más abundantes. El valor medio anual en B es de 47,5 lo que indica que casi la mitad de los individuos de esta comunidad pertenecen a sólo dos especies, éstas son *Anthus pratensis* y *Passer montanus*, las cuales mantienen con mayor regularidad que ninguna otras, densidades elevadas a lo largo de los sucesivos meses.

## BIBLIOGRAFIA

- ALATALO, R., ALATALO, R.  
1980 *Seasonal variation in evenness in forest bird communities. Ornis Scandinavica*, 11: 217-222.
- ALERSTAM, T., ENCKELL, P.  
1979 *Unpredictable habitats and evolution of bird migration. Oikos*, 33: 228-232.
- BERNIS, F.  
1963 *Sobre migración de nuestros passeriformes transaharianos. Ardeola*, 8: 41-119
- 1966 *Migración en aves. Tratado teórico y práctico*. Publicaciones de la S.E.O. Madrid.
- 1966 *Aves migradoras ibéricas*. Publicaciones de la S.E.O. Madrid.
- 1971
- BLONDEL, J.  
1966 *Le cycle annuel des passereaux en Camargue. La Terre et la Vie*, 1966: 271-294.
- 1969 *Sedentarité et migration des oiseaux dans une garrigue méditerranéenne. La Terre et la Vie*, 3: 269-314.
- BLONDEL, J., FERRY, C., FROCHOT, B.  
1973 *Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda*, 41: 63-84

- CARRASCAL, L.
- 1981 Avifauna invernante en las reproducciones de *Pinus radiata* en Vizcaya. *Cuad. Inves. Biol.*, 1: 27-30.
- 1986a Estructura de las comunidades de aves de las repoblaciones de *Pinus radiata* del País Vasco atlántico. *Munibe*, 38: 3-8.
- 1986b Caracterización ecológica y biogeográfica de la avifauna de un macizo montañoso vizcaino (País Vasco). *Munibe*, 38: 9-14.
- CARRASCAL, L., TELLERIA, J.
- 1985 Avifauna invernante en los medios agrícolas del norte de España. II. Papel de la estructura de la vegetación y la competencia interespecífica. *Ardeola*, 32 (2): 227-251.
- CORDONNIER, P.
- 1971 Variations saisonnières de la composition de l'avifaune du marais de Lavours (Ain). *Alauda*, 39 (3): 169-203.
- COSTA, L.
- 1984 Composición de la comunidad de aves en pinares del Parque Nacional de Doñana (suroeste de España). *Doñana Acta Vertebrata*, 11 (2): 151-183.
- ELOSEGUI, J.
- 1980, Influencia de las repoblaciones de coníferas en la avifauna. Pag. 769-836 de Aranzadi: «*Estudio ecológico y económico de las repoblaciones de coníferas exóticas en el País Vasco*». Caja Laboral Popular. Mondragón.
- EYBERT, M.
- 1973 Evolution annuelle de l'avifaune de différents types de landes armoricaines. Rapport GELA. Rennes.
- FERNANDEZ, A., GALARZA, A.
- 1986 *Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves en distintos medios del tramo costero del País Vasco*. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 29: 59-66.
- FRETWELL, S.
- 1972 *Populations in a seasonal environment*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- GALARZA, A.
- 1982 *Distribución estacional y espacial de las comunidades de aves de la ría de Gernika (País Vasco atlántico)*. Memoria de Licenciatura. Universidad del País Vasco.
- 1987 Descripción estacional de las comunidades de passeriformes en una campiña costera del País Vasco. *Munibe*, 39: 3-8.
- GALARZA, A., TELLERIA, J.
- 1985 El impacto de la olla de frío de enero de 1985 sobre la avifauna invernante en el País Vasco atlántico. *La Garçilla*, 65: 9-12.
- HERRERA, C.
- 1978a On the breeding distribution pattern of European migrant birds: Mac Arthur's theme re-examined. *Auk*, 95: 496-509.
- 1978b Ecological correlates of residence and non residence in a mediterranean passerine bird community. *Journal of Animal Ecology*, 47: 871-890.
- 1980 Evolución estacional de las comunidades de passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola*, 25: 143-180.
- 1981 Organización temporal en las comunidades de aves. *Doñana Acta Vertebrata*, 8: 79-101.
- HERRERA, C., SORIGUER, R.
- 1977 Composición de las comunidades de passeriformes en dos biotopos de Sierra Morena Occidental. *Doñana Acta Vertebrata*, 4: 127-138.
- JÄRVINEN, O., VÄISÄNEN, R.
- 1977 *Constants and formulae for analysing line transect data*. Helsinki.
- KARR, J., ROTH, R.
- 1971 Vegetation structure and avian diversity in several Ner World areas. *Am. Nat.*, 105: 423-435.
- LAUTENSACH, H.
- 1967 *Geografía de España y Portugal*. Vicens-Vives. Barcelona.
- MACARTHUR, R., MACARTHUR, J.
- 1961 On bird species diversity. *Ecology*, 42: 594-598.
- MACARTHUR, R.
- 1964 Environmental factors affecting bird species diversity. *Am. Nat.*, 98: 387-397.
- MARGALEF, R.
- 1977 *Ecología*. Omega. Barcelona.
- MC NAUGHTON, S.
- 1968 Structure and function in California grasslands. *Ecology*, 49: 962-972.
- MOREAU, R.
- 1953 Migration in the Mediterranean area. *Ibis*, 95: 329-364.
- 1956 The Iberian Peninsula and Migration. *Bird Study*, 3: 1-25.
- MOREL, G., BOURLIERE, F.
- 1962 Relations écologiques des avifaunes sédentaire et migratrice dans une sabane sahélienne du bas Sénégal. *Terre et Vie*, 16: 371-393.
- OBESO, J.
- 1987 Comunidades de passeriformes en bosques mixtos de altitudes medias en la Sierra de Cazorla. *Ardeola*, 34: 37-59.
- PURROY, F.
- 1975 Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola*, 21: 669-697.
- RECHER, H.
- 1969 Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *Am. Nat.*, 103: 75-80.

## SANTOS, T.

- 1982 *Migración e invernada de zorzales y mirlos (género Turdus) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.

## SANTOS, T., TELLERIA, J.

- 1985 Patrones generales de la distribución invernal de passeriformes en la Península Ibérica. *Ardeola*, 32 (1): 17-30.

## SHANNON, C., WEAVER, W.

- 1949 *The mathematical theory of communication*. Uni. Illinois. Pres.

## SUAREZ, F., SAEZ ROYUELA, C.

- 1985 Variación estacional de la estructura y demanda energética de dos comunidades de passeriformes de zonas semiáridas. *Studia Oecologica*, 6: 181-203.

## TAILLANDIER, J., BONNET, P., CONSTANT, P., EYBERT, M., DAVAL, I.

- 1985 Contribución à l'étude écologique des passereaux dans les marais salants de Guérande (Loire-Atlantique). *L'oiseau et la Revue Française d'Ornithologie*, 55 (3): 205-234.

## TELLERIA, j.

- 1978 Introducción a los métodos de estudio de las comunicaciones nidificantes de aves. *Ardeola*, 24: 19-69.  
 1983a La distribución invernal de las aves en el País Vasco atlántico. *Munibe*, 35: 93-100.  
 1983b La invernada de las aves en los bosques montanos del País Vasco atlántico. *Munibe*, 35: 101-108.

## TELLERIA, J., SANTOS, T.

- 1982 Las áreas de invernada de zorzales y mirlos (género *Turdus*) en el País Vasco. *Munibe*, 34: 361-365.  
 1985 Avifauna invernante en los medios agrícolas del norte de España. I. Caracterización biogeográfica. *Ardeola*, 32 (2): 203-225.

## TELLERIA, J., SANTOS, T., SUAREZ, 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), pág. 70-78. Universidad de León. León.

## TORRES, J., CARDENAS, A., BACH, C.

- 1983 Estudio de la comunidad de passeriformes de la laguna de Zóñar (Córdoba, España). *Naturalia Hispanica*, 24: 1-40.

## URIARTE, A.

- 1983a En *Estudio del Medio Físico de Txingudi*. Págs. 154-213. Vol. I. Aranzadi. Gobierno Vasco.  
 1983b *Régimen de precipitaciones de la costa Nw y N de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Colección «Estudios e informes». n.º 8 C.A.P.

## ZAMORA, R., CAMACHO, I.

- 1984a Evolución anual de la avifauna en un robledal en Sierra Nevada. *Doñana Acta Vertebrata*, 11 (2): 129-150.  
 1984b Evolución estacional de la comunidad de aves en un encinar de Sierra Nevada. *Doñana Acta Vertebrata*, 11 (1): 25-43.