

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Número 11

Abril, 1989

SUMARIO

	Página
R. PEÑA, F. JIMÉNEZ y A. GÓMEZ. Presencia de <i>Campydora demonstrans</i> Cobb, 1920 en España. Datos morfológicos y de distribución	5
B. ELVIRA e I. DOADRIO. Atlas provisional de los peces continentales de la pro- vincia de Alicante	9
J. M. SÁNCHEZ, M. BLASCO, C. DE LA CRUZ y E. DA SILVA. Segregación y sincronismo de la avifauna acuática en la Laguna de Fuente Piedra (Málaga) en el período re- productor	35
V.J. MONSERRAT y L.M. DÍAZ-ARANDA Contribución al conocimiento de los neurópteros de Castellón (<i>Insecta, Neuropteroidea, Planipennia</i>).	47
J. SERRA-COBO y F. V. FAUS. Nuevas citas y comentarios faunísticos sobre los qui- rópteros de la Comunidad Valenciana	59
J. A. GIL-DELGADO, G. LÓPEZ, L. RICO, M.I. SIRVENT, J. VILLAPLANA y L. ALBENTOSA. Análisis de la distribución de la avifauna nidificante en la provincia de Alicante	77
J. A. GIL-DELGADO y M. C. CATALÁ. El Verderón Común (<i>Carduelis chloris</i>): Población ni- dificante, tamaño de la puesta y éxito reproductor. Un ejemplo de estudios a largo plazo	121
I. BENITO, M. ONAINDIA y E. MARTÍNEZ Estudio comparativo de las comunidades vegetales en dos playas de la costa vasca	133

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Número 11

Abril, 1989

SUMARIO

	Página
R. PEÑA, F. JIMÉNEZ Y A. GÓMEZ. Presencia de <i>Campydora demonstrans</i> Cobb, 1920 en España. Datos morfológicos y de distribución	5
B. ELVIRA E I. DOADRIO. Atlas provisional de los peces continentales de la pro- vincia de Alicante	9
J. M. SÁNCHEZ, M. BLASCO, C. DE LA CRUZ Y E. DA SILVA. Segregación y sincronismo de la avifauna acuática en la Laguna de Fuente Piedra (Málaga) en el período re- productor	35
V.J. MONSERRAT Y L.M. DÍAZ-ARANDA Contribución al conocimiento de los neurópteros de Castellón (<i>Insecta, Neuropteroidea, Planipennia</i>).	47
J. SERRA-COBO Y F. V. FAUS. Nuevas citas y comentarios faunísticos sobre los qui- rópteros de la Comunidad Valenciana	59
J. A. GIL-DELGADO, G. LÓPEZ, L. RICO, M.I. SIRVENT, J. VILLAPLANA Y L. ALBENTOSA. Análisis de la distribución de la avifauna nidificante en la provincia de Alicante	77
J. A. GIL-DELGADO Y M. C. CATALÁ. El Verderón Común (<i>Carduelis chloris</i>): Población ni- dificante, tamaño de la puesta y éxito reproductor. Un ejemplo de estudios a largo plazo	121
I. BENITO, M. ONAINDIA Y E. MARTÍNEZ Estudio comparativo de las comunidades vegetales en dos playas de la costa vasca	133

SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Mediterránea Ser. Biol.

Abril, 1989

ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

*Comité de Redacción: Ramón Margalef, Jaume Terradas,
Carlos M. Herrera, Simone Denaeyer, Frank Golley.*

*Comité Editorial: Eduardo Seva, Joaquin Martín, Pedro Garrido
Antonio Pastor y Antonio Escarré.*

Coordinadores de este número: Eduardo Seva y Pedro Garrido.

Secretario de la Serie Biología: Antonio Pastor.

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante.

I.S.S.N. n.º 0210-5004

Depósito Legal A-1.059-1984

*Composición e Impresión:
Gráficas ESTILO, S.C.
General Elizaicin, 11
ALICANTE*

*Correspondencia: Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos
Naturales (División de Biología). Fac. de Ciencias de Alicante.*

Apartado de Correos 99. 03080 ALICANTE (España).

Tel. 96-5665111. Extensión 1.195. Telex 66616. Telefax 5668867.

PUBLICACIÓN PATROCINADA POR:



**Y CAJA DE AHORROS PROVINCIAL
DE ALICANTE**

**PRESENCIA DE *CAMPYDORA DEMONSTRANS* COBB, 1920
EN ESPAÑA. DATOS MORFOLÓGICOS Y DE DISTRIBUCIÓN**

**PRESENCE OF *CAMPYDORA DEMONSTRANS* COBB, 1920 IN SPAIN
MORPHOLOGY AND DISTRIBUTION**

por

R. PEÑA SANTIAGO, F. JIMÉNEZ MILLÁN y A. GÓMEZ BARCINA

RESUMEN

Campydora demonstrans Cobb, 1920 es citada por vez primera en España en suelos del Su-
roeste de Jaén. Morfológicamente nuestro material coincide en muchos aspectos con los datos exis-
tentes en la literatura, si bien completa y amplía sensiblemente los rangos de variación de muchas
características morfométricas. Determinados asimismo su distribución en relación con seis comu-
nidades vegetales naturales características de la zona estudiada; la especie está estrechamente asi-
ciada al tomillar y muestra cierto antagonismo con encinar y matorral de baja altitud. La pobla-
ción estudiada muestra un máximo absoluto de n.º de individuos en el mes de enero y máximos
relativos en los de octubre y mayo.

SUMMARY

This is the first record of *Campydora demonstrans* in Spain; the species has been found in
soils from Southwestern of Jaen province. The morphology of the material studied is closed with
the referred for others authors, but the range of variation of many morphometric characters is en-
larged and completed. Its distribution in relation with six wild plant communities is determinated.
Moreover, the anual evolution of a population is studied.

INTRODUCCIÓN

Recientemente Jairajpuri (1983) ha revisado la especie *Campydora demons-
trans* Cobb, 1920. Se trata de un nematodo que, aun siendo conocido desde
hace bastantes años, ha presentado notables dudas y ha llevado consigo cierta

confusión en lo que a algunas de sus características morfológicas (labios, diente mural, bulbo esofágico, sistema genital, poro y conducto excretor, prerrecto, etc.) y posición sistemática se refiere; ambos aspectos han quedado suficientemente aclarados en el trabajo ya citado. Sin embargo, poco o muy poco se conoce sobre su distribución ya que, hasta el momento presente, sólo ha sido citada en cinco países de muy diferente situación geográfica.

En un estudio realizado sobre doriláimidos de tres Sierras Béticas del Suroeste de la provincia de Jaén (Peña Santiago, 1983), hemos encontrado una importante población de *C. demonstrans*. El estudio de la morfología y, fundamentalmente, de la distribución de esta especie constituye el tema del presente trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la morfología

Con fines descriptivos y taxonómicos hemos estudiado un total de 27 ejemplares, fijados y montados en glicerina pura. Las medidas realizadas, con sus desviaciones estándar, se exponen en la Tabla n.º 1; en general, estas medidas complementan y amplían los intervalos de variación conocidos hasta ahora para la especie. La descripción de nuestro material coincide muy bien con la expuesta por Jairajpuri (1983), la cual confirmamos; tan sólo existen diferencias de tipo cuantitativo en cuanto al tamaño (anchura, longitud), o posición relativa de algunos órganos o estructuras (poro excretor y anillo nervioso algo más anteriores, índice «c'» sensiblemente menor, bulbo esofágico sobre la décima parte de la longitud total del esófago, huevos notablemente mayores, etc.) que quedan bien reflejados en la tabla de medidas.

Sobre la distribución

Cobb (1920) encontró *C. demonstrans* asociada a cultivos de cítricos en Corfu, Grecia; Thorne (1939) la citó en la cima y vertiente del monte Timpanogos, Utah, Estados Unidos; Altherr (1950) en Suiza; Nesterov (1979) en Moldavia, Sudeste de la URSS; Jairajpuri (1964), Jairajpuri *et al.* (1976) y Ahmed y Jairajpuri (1982) en el Norte de la India (Jammu y Kashmir, Uttar Pradesh); y, finalmente, Jairajpuri (1983) afirma haberla encontrado en otros lugares de las montañas del Himalaya, pero nunca en las llanuras.

En el área estudiada en el Suroeste de Jaén, hemos podido examinar la distribución de *C. demonstrans* en seis comunidades vegetales naturales representativas de la vegetación mediterránea (información más detallada sobre estas comunidades vegetales puede encontrarse en Peña Santiago *et al.*, 1984). Los resultados obtenidos en el estudio realizado (frecuencia absoluta, frecuencia relativa, índice de presencia y valores de la «chi cuadrado» experimental para determinar el grado de asociación de la especie con cada comunidad vegetal) figuran en la Tabla n.º 1. De acuerdo con estos resultados, en nuestra geografía la especie está muy estrechamente asociada al tomillar, formación vegetal que representa una etapa avanzada de degradación del bosque mediterráneo; la no presencia de la especie en el encinar y en el matorral de baja altitud indica un cierto antagonismo («chi» cuadrado experimental negativa) en

TABLA N.º 1

Datos de distribución de *C. demonstrans* en seis comunidades vegetales

Comunidad vegetal	N.º muestras		FA	FR (%)	IP	2 exp
	estudiadas					
Encinar	60	0	0	0	0	-10.028 **
Matorral de baja altitud	48	0	0	0	0	-7.488 **
Matorral de altitud intermedia	36	5	1.7	8.3		N. S.
Matorral de altitud elevada	36	9	3.0	2.8		N. S.
Tomillar	24	281	94.6	79.2		127.803 ***
Herbazal permanente	24	2	0.7	8.3		N. S.

** P (< 0.01)
*** P (< 0.001)
N. S. Diferencia no significativa

relación con estas comunidades, lo que hace pensar no se trata de una especie típica de ambiente mediterráneo; para el resto de las comunidades resulta un tanto indiferente con presencia poco significativa. Destaca el hecho de que en el área estudiada, esta especie no se presenta por debajo de los 1.200 m. de altitud a pesar de haber examinado más de un centenar de muestras procedentes de hábitats situados entre 700 y 1.200 m; por el contrario, la hemos encontrado hasta más de 1.800 m. Todo ello apunta hacia la idea de que se trata de una especie con cierta afinidad con medios montañosos y relativamente frescos, la cual, teniendo en cuenta su hallazgo en montañas de Utah, Suiza y norte de la India (Himalaya), apoya lo expuesto por Jairajpuri (1983) en el sentido de que la especie prefiere un clima relativamente frío; no obstante, las citas de Cobb (1920) en Grecia y Nesterov (1979) en la URSS (este último autor indica que en Moldavia prefiere suelos húmedos e iluminados) parecen apartarse algo de lo dicho. La muy estrecha asociación de *C. demonstrans* con el tomillar en nuestra región, si bien no deja lugar a dudas con los datos que poseemos, parece constituir un hecho que bien puede ser objeto de un estudio más profundo en el futuro. A nivel mundial, la especie se encuentra circunscrita por el momento al Hemisferio Norte; el hecho de que se haya citado en países tan distantes geográficamente parece indicar que su hallazgo en otras regiones es muy posible, tanto asociada a plantas cultivadas como a comunidades vegetales naturales.

Por otro lado, el elevado número de individuos encontrados en la comunidad tomillar nos ha permitido, dado que las muestras de suelo se recogieron con una periodicidad mensual, estudiar la evolución anual de la población hallada en lo que a número de individuos se refiere; los resultados obtenidos quedan reflejados en el Gráfico n.º 1. Como puede apreciarse, el mayor número de individuos aparece en los meses de enero y febrero, existiendo unos máximos relativos en los meses de octubre y mayo; en general, se trata de épocas con temperaturas frías o relativamente suaves; los meses de verano, más calurosos, presentan un número de individuos mínimo. Estos resultados confir-

Indiv./ kg de suelo



GRÁFICO N.º 1.—Evolución anual del número de individuos de una población de *C. demonstrans*.

man en cierto modo la hipótesis de una cierta afinidad o tendencia de la especie por los ambientes húmedos y frescos.

BIBLIOGRAFÍA

- AHMED, M. & JAIRAJPURI, M. S. 1982: Nygolaimina of India. *Rec. Zool. Surv. India. Misc. Publ. Ocass. Paper n.º 34* 70 pág.
- ALTHERR, E. 1950: De quelques nématodes des garides valaisannes. *Bull. Murithienne (Soc. valais. Sci. nat.)* 67, 90-103.
- COBB, N. A. 1920: One hundred new nemas. (Type species of 100 new genera). *Contr. Sci. Nematol.* 9, 217-343.
- JAIRAJPURI, M. S. 1964: Studies on Campydoridae and Leptonchidae (Nematoda: Dorylaimoidea) with description of *Basirotyleptus basiri* n. gen., n. sp., from India. *Proc. Helm. Soc. Wash.* 31, 59-64.
- 1983: Observations on *Campydora* (Nematoda: Dorylaimida). *Nematol. medit.* 11, 32-43.
- JAIRAJPURI, M. S.; AHMAD, S. & BAJAJ, H. K. 1976: On the morphology and systematic position of *Campydora* Cobb, 1920 (Nematoda: Dorylaimida). (Abstract). *First natn. Convention Ind. Helminth.* págs. 25-26.
- NESTEROV, P. I. 1979: (*Plan-parasitic and free-living nematodes in South-eastern USSR*). Moldavian Acad. Sci., Inst. Zool. Physiol., Kishinev «Shtiintsa». 313 págs.
- PEÑA SANTIAGO, R. 1983: *Nematodos del Orden Dorylaimida de tres Sierras Béticas del Suroeste de Jaén*. Tesis Doctoral Dpto. Zoología Univ. Granada. (No publicada). 376 págs.
- PEÑA SANTIAGO, R.; JIMÉNEZ MILLÁN, F. y GÓMEZ BARCINA, A. 1984: Presencia de longidóridos y trichodóridos en Sierras del Suroeste de Jaén. *Actas III Congreso Nacional de Fitopatología, Tenerife, España. 29 octubre - 2 noviembre*. (En prensa).
- THORNE, G. 1939: A monograph of the nematodes of the superfamily Dorylaimoidea. *Capita zool.* 8, 1-261.

**ATLAS PROVISIONAL DE LOS PECES CONTINENTALES
DE LA PROVINCIA DE ALICANTE (*)**

**PROVISIONAL ATLAS OF THE FRESHWATER FISHES OF ALICANTE
(E. SPAIN)**

por

BENIGNO ELVIRA¹ E IGNACIO DOADRIO²

RESUMEN

Se presentan el catálogo y el atlas provisional de los peces continentales de Alicante. Los datos de distribución se ofrecen en mapas de reticulado U. T. M. de 10×10 km, donde se distinguen las citas anteriores y posteriores a 1970.

SUMMARY

The checklist and a provisional atlas of the freshwater fish species occurring in Alicante (E. Spain) are presented. The known records of every species are offered in U. T. M. grid maps. The 10×10 km squares are labelled with different symbols for pre- and post-1970 records.

Palabras Clave: Atlas, freshwater fishes, Alicante, E. Spain.

INTRODUCCIÓN

La región valenciana posee una gran tradición pesquera en sus dos vertientes: marina y continental. Sin embargo, actualmente se carece de un catá-

* Este trabajo ha contado con una ayuda del Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert" de la Excm. Diputación Provincial de Alicante.

(1) Cátedra de Vertebrados, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.

(2) Museo Nacional de Ciencias Naturales, C. S. I. C., C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.

logo de referencia que comprenda todas las especies de peces de la región. Los tratados clásicos referentes a la ictiofauna fluvial (Cisternas 1877) o en general a la fauna valencianas (Boscá 1916) han quedado obsoletos por el paso del tiempo.

Con relación a Alicante, recientemente se han publicado dos obras que incluyen referencias a los peces marinos: una dedicada a la pesca (Mas y Gil 1979) y otra a los vertebrados marinos (Sánchez-Diana 1982). Por su parte, Juste & Castillo (1983) revisan la actual legislación pesquera. En rigor, ninguna de estas obras aporta datos originales relativos a la ictiofauna alicantina. Por otro lado, Lloris *et al.* (1984) en su catálogo de peces del mar catalán incluyen especies y citas procedentes de un área que comprende por el sur hasta la provincia de Alicante.

Los peces de agua dulce de Alicante no han sido objeto hasta ahora de un estudio que permita disponer, al menos de manera preliminar, de un catálogo actualizado de sus especies, por lo que mucho mayor es el desconocimiento de sus áreas de distribución.

En la presente investigación nos hemos propuesto dos objetivos fundamentales: Elaborar un catálogo de los peces que habitan las aguas continentales alicantinas, y en base a los datos de presencia disponibles hasta la fecha, confeccionar mapas de distribución según cuadrículas U. T. M. de 10×10 km para cada una de las especies.

EL MEDIO ACUÁTICO CONTINENTAL EN ALICANTE

Las aguas interiores con posibilidades de albergar fauna de peces en la provincia alicantina pueden ser de varios tipos: sistemas fluviales, con sus correspondientes tramos embalsados artificialmente; marjales, salinas y otras áreas inundadas, y canales, acequias y balsas de conducción y almacenamiento de agua para riegos.

Todos los ríos alicantinos pertenecen hidrográficamente a la vertiente mediterránea. Los principales sistemas fluviales, enumerados de norte a sur, son (Fig. 1):

El río Serpis, cuyo tramo final discurre por la provincia de Valencia. Incluye el embalse de Beniarrés, situado en territorio alicantino.

El río Bullent, que asimismo nace en Alicante para posteriormente atravesar tierras valencianas.

El río Girona, con el embalse de Isbert.

El río Gorgos o Jalón.

El río Algar, con su afluente el Guadalest donde se erige el embalse de Guadalest.

El río Amadorio, con los embalses de Relleu y Amadorio.

El río Verde o Monegre, con el embalse de Tibi.

El río Vinalopó, con los embalses de Elda y Elche.

Y por último el río Segura, cuyo tramo final discurre por Alicante, después de atravesar las provincias de Jaén, Albacete y Murcia. En su cuenca pueden considerarse incluidos los embalses de El Hondo y de La Pedrera.

Otros sistemas acuáticos que merecen destacarse son los marjales de Pego y las salinas de Santa Pola, La Mata y Torrevieja. La laguna de Salinas no presenta aguas permanentes que permitan su habitación por peces.

Además transcurren por la provincia, en particular por la zona sur, numerosos canales para riego que pueden ser ocupados por los peces fluviales.

En cuanto a la representación cartográfica, el territorio provincial queda comprendido en un total de ochenta y cuatro cuadrículas completas de 10×10 km y ocho cuadrículas parciales, correspondiendo éstas a la deformación producida por el huso que divide las zonas 30 S y 31 S, que discurre por el N. E. de la provincia (Fig. 1). De ellas, sólo una pequeña parte puede albergar ictiofauna de agua dulce, puesto que el resto no posee aguas estables que permitan su ocupación por peces dulceacuicolas.

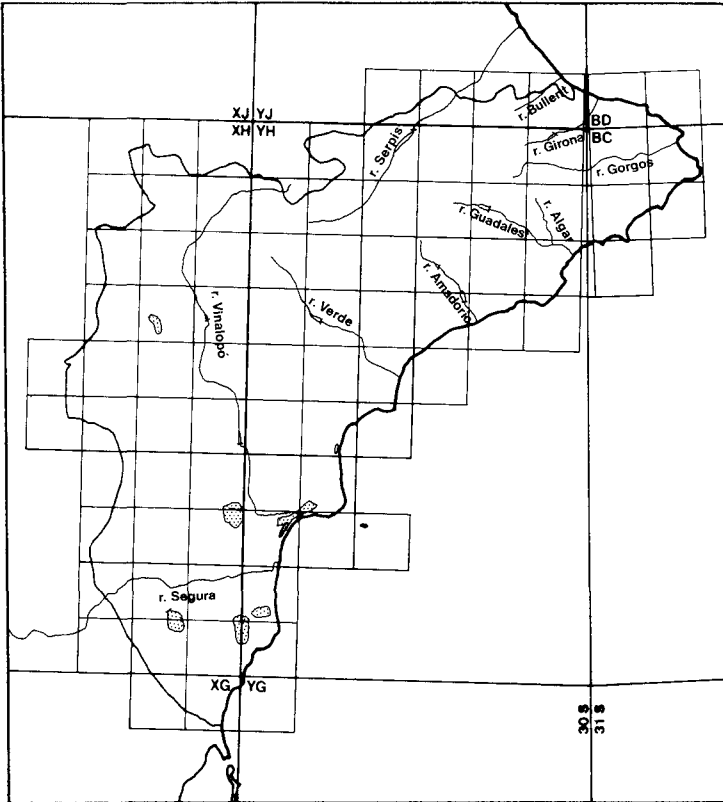


Figura 1.—Mapa hidrográfico de Alicante, con indicación de las cuadrículas U. T. M. de 10×10 km.

MATERIAL Y MÉTODOS

La elaboración de atlas de flora y fauna tiene ya una cierta tradición en Europa. En el presente caso se han seguido las directrices metodológicas generales propuestas por el Biological Records Centre (Heath & Perring 1975) y en particular las del Comité para el Cartografiado de los Peces de Agua Dulce

de España, cuyos proyectos y métodos han sido enunciados por Sostoa *et al.* (1984). La metodología ha sido ya aplicada en algunos proyectos regionales como los de Galicia (Callejo *et al.* 1982), Comunidad Autónoma Vasca (Álvarez 1985), Cuenca (Buil *et al.* 1987) y Madrid (Lobón-Cerviá & Ávila, en prensa).

En nuestro caso los muestreos ictiológicos se llevaron a cabo mediante un equipo convencional de pesca eléctrica, complementado según los casos por la utilización de artes auxiliares, fundamentalmente trasmallos y salabres. Se efectuaron dos campañas: una en invierno y otra en verano de 1987. Además se utilizaron los datos disponibles obtenidos a partir del material conservado en diversas instituciones científicas: el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, la Unidad de Zoología Aplicada de la Comunidad de Madrid, el Departamento de Zoología (Vertebrados) de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante, la Estación Ornitológica y Piscícola Experimental «Mata del Fang» del ICONA en Valencia, el Centro Costero del Mar Menor del Instituto Español de Oceanografía en San Pedro del Pinatar (Murcia) y el Departamento de Biología Animal y Ecología de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia. Asimismo, tuvimos en cuenta la información facilitada por la Unidad Forestal de Alicante sobre repoblaciones piscícolas efectuadas en la provincia.

CATÁLOGO DE ESPECIES

Familia Anguillidae: <i>Anguilla anguilla</i>	Familia Gasterosteidae: <i>Gasterosteus aculeatus</i>
Familia Salmonidae: <i>Salmo gairdneri</i> <i>Salmo trutta</i>	Familia Syngnathidae: <i>Syngnathus abaster</i>
Familia Cyprinidae: <i>Barbus bocagei</i> <i>Carassius auratus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Leuciscus pyrenaicus</i>	Familia Moronidae: <i>Dicentrarchus labrax</i>
Familia Cobitidae: <i>Cobitis maroccana</i>	Familia Centrarchidae: <i>Micropterus salmoides</i>
Familia Cyprinodontidae: <i>Aphanius iberus</i> <i>Valencia hispanica</i>	Familia Mugilidae: <i>Liza aurata</i> <i>Liza ramada</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Oedalechilus labeo</i>
Familia Poeciliidae: <i>Gambusia affinis</i>	Familia Blenniidae: <i>Blennius fluviatilis</i>
Familia Atherinidae: <i>Atherina boyeri</i>	Familia Gobiidae: <i>Pomatoschistus microps</i>

Otras especies de presencia probable o dudosa en la ictiofauna alicantina son: *Acipenser sturio* (Familia Acipenseridae), *Chondrostoma toxostoma* y *Ru-*

tilus arcasii (Familia Cyprinidae) y *Chelon labrosus* y *Liza saliens* (Familia Mugilidae).

LA ICTIOFAUNA Y SU DISTRIBUCIÓN

Se ofrecen a continuación las distribuciones provisionales obtenidas en Alicante para las distintas especies. El orden de exposición de familias sigue a Nelson (1984), dentro de ellas los géneros, especies y subespecies aparecen ordenados alfabéticamente. Se incluyen las especies cuya presencia ha podido ser comprobada, así como aquéllas que han sido citadas en Alicante, pero su presencia real es dudosa o tan sólo probable.

Los nombres vulgares utilizados se tomaron de Lozano-Cabo (1964) y Docavo (1979).

Para todas las especies y subespecies de presencia probada se ofrece un mapa con su área de distribución alicantina normalizada en cuadrículas U. T. M. de 10×10 km. Los círculos negros indican presencia con datos posteriores a 1970, mientras que los círculos blancos indican presencia anterior a 1970 que no ha podido ser comprobada ulteriormente (ver Sostoa *et al.* 1984). También se indican con un asterisco las cuadrículas correspondientes a lugares donde ha sido introducida la especie.

Familia ACIPENSERIDAE.

Acipenser sturio L., 1758.

Esturión. Nombre valenciano: Esturió.

Pérez-Arcas (1923) cita *A. sturio* de «Alicante», atribuyendo la cita a Asso (1801). En realidad, en la obra de Asso (1801) no se menciona dicha localidad para esta especie. Por lo demás, no conocemos ninguna otra cita del esturión en las costas o ríos alicantinos.

Familia ANGUILLIDAE.

Anguilla anguilla (L., 1758).

Anguila.

Frecuenta las costas de toda la provincia, así como los ríos, canales y aguas interiores que permiten su acceso desde el mar. La hemos encontrado en los ríos Serpis, Bullent, Algar y Segura, así como en el Hondo de Elche (Fig. 2). En cuanto a referencias bibliográficas en Alicante, debemos destacar a Gandolfi (1922 y 1925) que estudia aspectos de su edad y crecimiento en los marjales de Pego.

Familia SALMONIDAE.

Salmo gairdneri Richardson, 1836.

Trucha arco-iris. Nombre valenciano: Truita arc-iris.

Especie introducida. Según los datos obtenidos en la Unidad Forestal de Alicante, desde 1976 se ha introducido muy localmente en aguas del río Serpis próximas al embalse de Beniarrés, así como en los embalses de Amadorio (donde actualmente no se encuentra), Guadalest y La Pedrera (Fig. 3). No se dispone de datos sobre supervivencia o reproducción de la especie en los lugares donde es introducida, y consecuentemente ignoramos si se ha producido una verdadera aclimatación en aguas alicantinas.

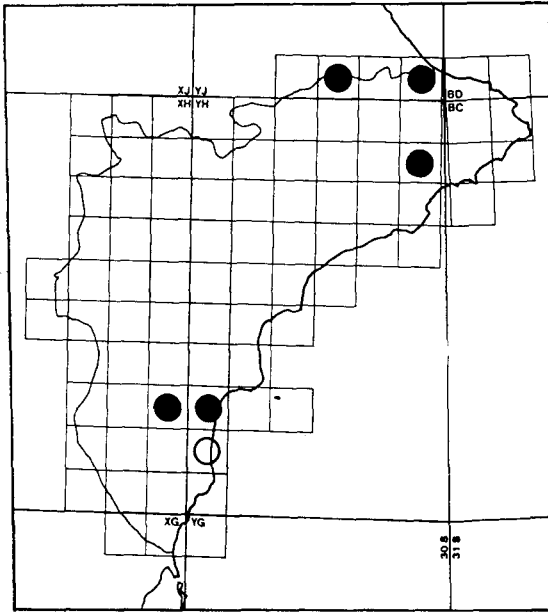


Figura 2.—Distribución de *Anguilla anguilla*.

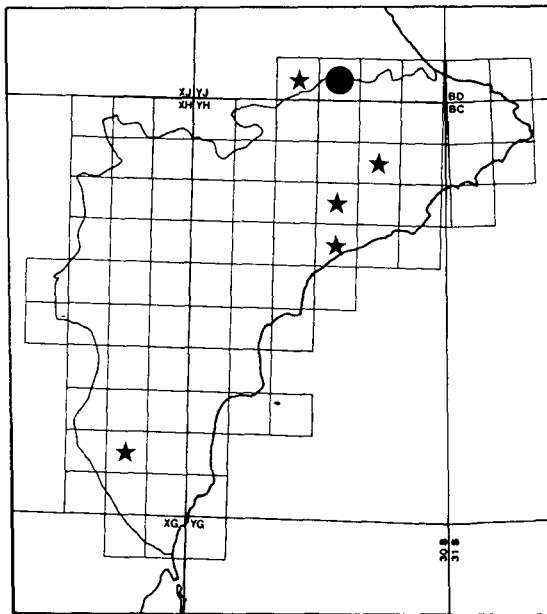


Figura 3.—Distribución de *Salmo gairdneri*.

Salmo trutta L., 1758.

Trucha. Nombre valenciano: Truita.

La forma ibérica no migradora correspondería a la denominación *Salmo trutta* morpha *fario* L., 1758. Boscá (1916) menciona su presencia y posible extinción en el norte de Alicante: «Hasta hace poco aún existían en Alcoy (río Serpis)..., habiéndolas descastado rápidamente con la nefasta planta matapoll o con la dinamita, etc., cuando podría ser motivo de una industria no despreciable». No conocemos ninguna cita posterior, ni tampoco hemos podido detectar su presencia en nuestros muestreos, por lo que las poblaciones autóctonas de trucha pueden considerarse extinguidas en la provincia de Alicante (Fig. 4).

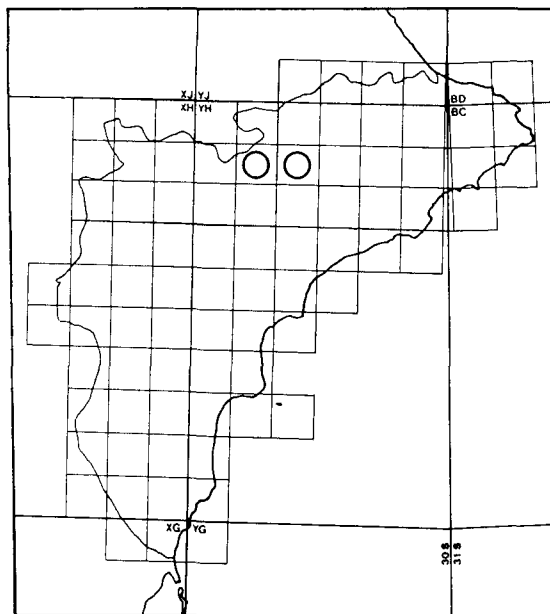


Figura 4.—Distribución de *Salmo trutta* m. *fario*.

Familia CYPRINIDAE.

Barbus bocagei Steindachner, 1865.

Barbo ibérico. Nombre valenciano: Barb.

El barbo ibérico es una especie endémica de la península Ibérica, que según Doadrio (1984) presenta tres subespecies: *Barbus bocagei bocagei* Steindachner, 1865, que vive en el centro de la Península; *Barbus bocagei graellsii* Steindachner, 1866, en el noreste, y *Barbus bocagei sclateri* Günther, 1868, en el sur.

En Alicante se encuentran representadas dos subespecies: *B. bocagei bocagei* en el norte de la provincia y *B. bocagei sclateri* en el sur. *B. bocagei bocagei* habita las cuencas de los ríos Serpis y Bullent (Fig. 5); mientras que *B.*

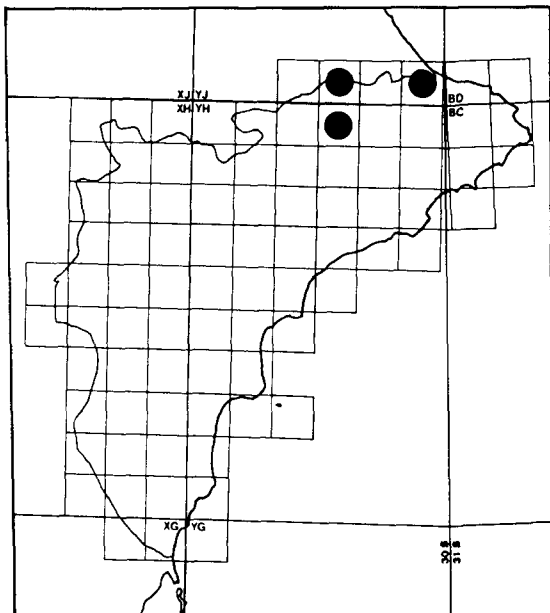


Figura 5.—Distribución de *Barbus bocagei bocagei*.

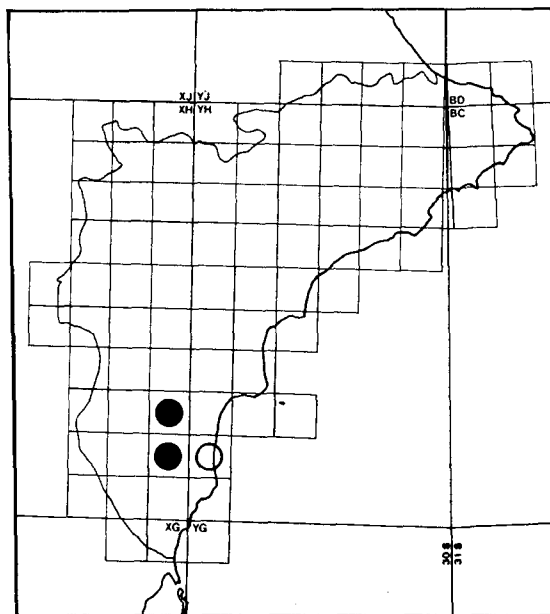


Figura 6.—Distribución de *Barbus bocagei sclateri*.

bocagei sclateri vive en el río Segura, donde fue citada por Ugarte (1929) y Vélaz de Medrano & Ugarte (1930) («río Segura, Guardamar»), además de en el embalse de El Hondo de Elche (Fig. 6). Las poblaciones del río Segura a su paso por la provincia de Alicante se encuentran en franca regresión, debido fundamentalmente a las malas condiciones del agua y a la alta contaminación de la zona (Mas 1986).

Carassius auratus (L., 1758).

Carpín. Nombre valenciano: Carpí.

Especie introducida. En Alicante se encuentra localizada en aguas embalsadas o de escasa corriente, su ambiente característico, en los ríos Algar, Guadalest, Verde y Segura, así como en el embalse de El Hondo de Elche (Fig. 7). Había sido citada en la provincia con anterioridad por Mas (1986) y Doadrio & Elvira (1986a).

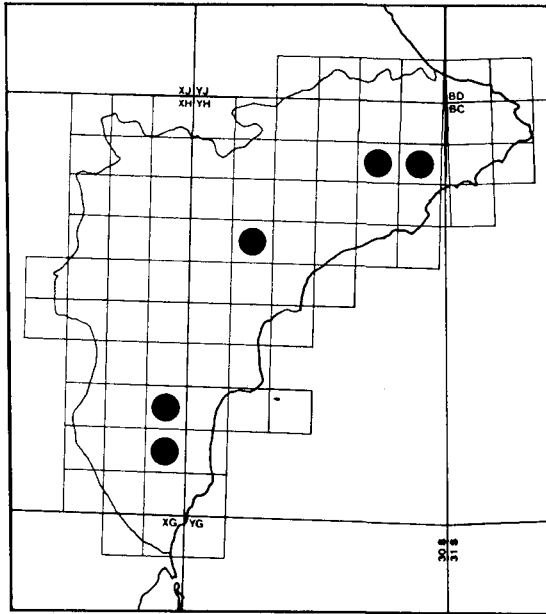


Figura 7.—Distribución de *Carassius auratus*.

Chondrostoma toxostoma (Vallot, 1837).

Madrilla. Nombres valencianos: Loina, Madrija.

Especie citada por Vélaz de Medrano & Ugarte (1930): «Segura (Guardamar de Segura: Alicante)», con ejemplares conservados en el Laboratorio de la Fauna Forestal Española, Piscicultura y Ornitología. Los ejemplares no vuelven a ser citados en el catálogo de las colecciones de la Sección de Biología de las Aguas Continentales del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (Anónimo 1952), ni se encuentran en la actualidad, como personal-

mente hemos comprobado, en las colecciones de la Unidad de Zoología Aplicada de la Comunidad de Madrid, donde sucesivamente se han conservado los ejemplares de dicho origen. La mayor parte del material citado por Vélaz de Medrano & Ugarte (1930) se perdió en el período 1936-1939 (ver Anónimo 1952), por lo que las posibilidades de comprobar la cita son muy remotas, ya que por otra parte nunca ha sido citada ninguna especie de *Chondrostoma* en la cuenca del río Segura.

Cyprinus carpio L., 1758.

Carpa. Nombre valenciano: Carpa.

Especie introducida. La mayoría de los ejemplares que hemos podido estudiar corresponden a la variedad «royal», de la que se efectúan repoblaciones en la provincia desde 1959 (Gutiérrez Calderón /1964/ y archivos de la Unidad Forestal de Alicante). La especie presenta en la provincia una distribución amplia pero localizada en embalses o ríos de poca corriente. Disponemos de datos de su presencia en el río Serpis y en los embalses de Amadorio y Hondo de Elche (Fig. 8).

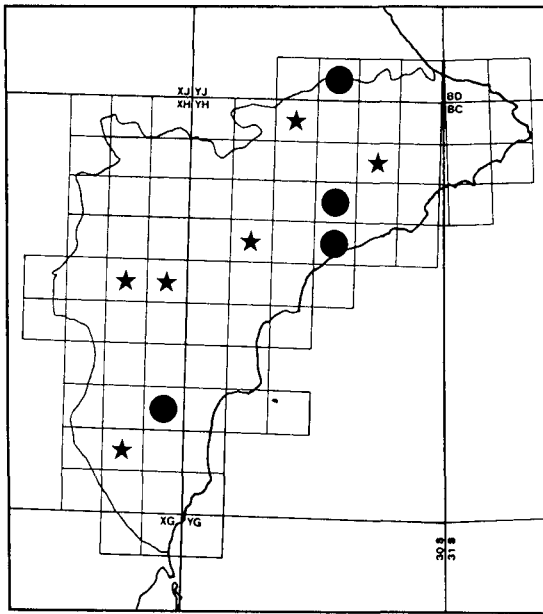


Figura 8.—Distribución de *Cyprinus carpio*.

Leuciscus pyrenaicus Günther, 1868.

Cachuelo, Cacho. Nombres valencianos: Madrilla, Madrija.

Endemismo ibérico. Se distribuye ampliamente por el centro y sur peninsular (Doadrio 1984 y 1987). En Alicante vive en numerosos cursos fluviales. Se trata del ciprínido más común y ampliamente distribuido en la provincia.

Se encuentra al menos en las cuencas de los ríos Serpis, Girona, Gorgos, Algar y Guadalest, y Verde, así como en el embalse de El Hondo (Fig. 9). En las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se conservan cinco ejemplares del «río Segura en Orihuela, sin fecha» (Doadrio, 1989). Actualmente, la población del bajo Segura se encuentra en claro declive debido a las condiciones ambientales adversas. Así, Mas (1986) no incluye a la especie entre la ictiofauna actual de la cuenca del Segura.

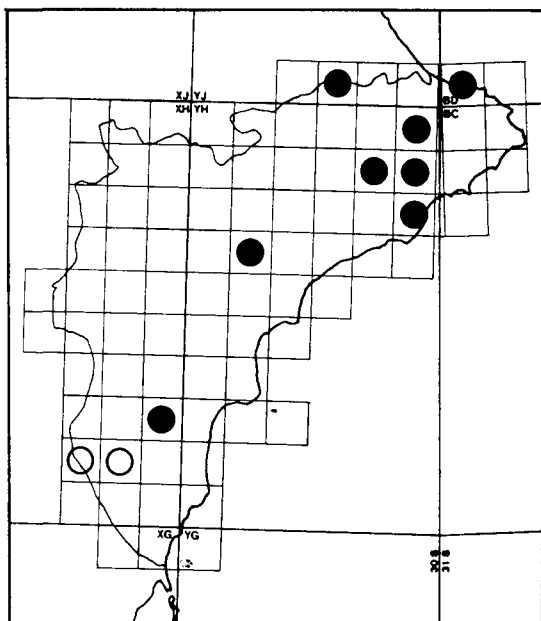


Figura 9.—Distribución de *Leuciscus pyrenaicus*.

Rutilus arcasii (Steindachner, 1866).

Bermejuela. Nombre valenciano: Madrija.

En las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se conservan dos ejemplares de esta especie legados por Boscá del «río Serpis, 26.VI.1914». No fueron citados en el catálogo de Lozano-Rey (1919) pero sí en el de Doadrio (1989), así como por Doadrio & Elvira (1986b). La presencia de la bermejuela en Alicante es pues dudosa, pues por una parte los ejemplares del río Serpis pueden haber sido colectados en Alicante o en Valencia, y por otra la especie no ha vuelto a ser citada ni la hemos podido detectar en nuestros muestreos en dicha zona.

Familia COBITIDAE.

Cobitis maroccana Pellegrin, 1929.

Colmilleja. Nombres valencianos: Rabosa, Aranya.

Endemismo ibérico y norteafricano. Se distribuye por el centro de la península Ibérica y por el noroeste de Marruecos (Doadrio *et al.*, 1988). En Ali-

cante sólo la hemos podido detectar en una localidad limítrofe con la provincia de Valencia, que representa el extremo más meridional de su distribución en los ríos de la vertiente mediterránea (Fig. 10). Por otra parte, en las colecciones de la Unidad de Zoología Aplicada de la Comunidad de Madrid existen ejemplares de colmilleja colectados en «Alicante, 11.I.1971». No se ha podido determinar si proceden de Alicante capital o de la provincia de Alicante, por lo que no han sido incluidos en los mapas de distribución.

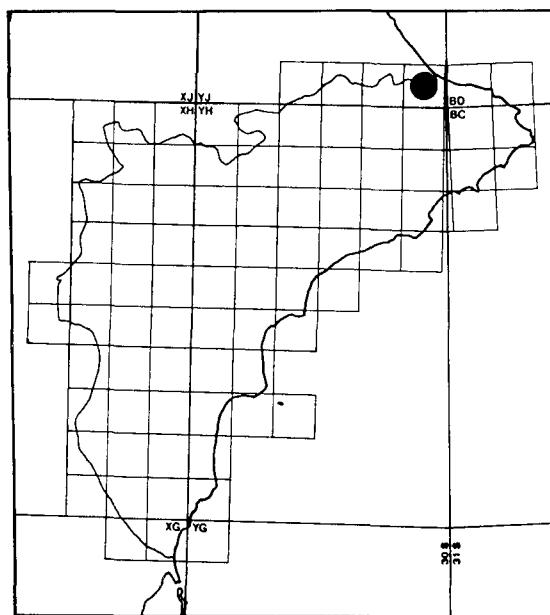


Figura 10.—Distribución de *Cobitis maroccana*.

Familia CYPRINODONTIDAE.

Aphanius iberus (Valenciennes, 1846).

Nombres valencianos: Fartet, Peixet de sequiol.

Endemismo ibérico y norteafricano. Se distribuye por el litoral ibérico mediterráneo y por el bajo Guadalquivir, así como en algunas localidades de Argelia (Villwock & Scholl 1982, Sostoa 1984). El fartet se distribuye por diversas localidades de la provincia (Fig. 11). Anteriormente había sido citado por numerosos autores en localidades alicantinas (de Buen 1930, Lozano-Cabo 1958, Mas 1981, Díaz-Luna & Gómez-Caruana 1983, Gómez-Caruana *et al.* 1986).

Valencia hispanica (Valenciennes, 1846).

Samarugo. Nombre valenciano: Samaruch.

Endemismo ibérico. Su limitada área de distribución comprende exclusivamente localidades interiores del litoral mediterráneo entre Barcelona y Alicante. Citada por Díaz-Luna & Gómez-Caruana (1983) y Gómez Caruana *et*

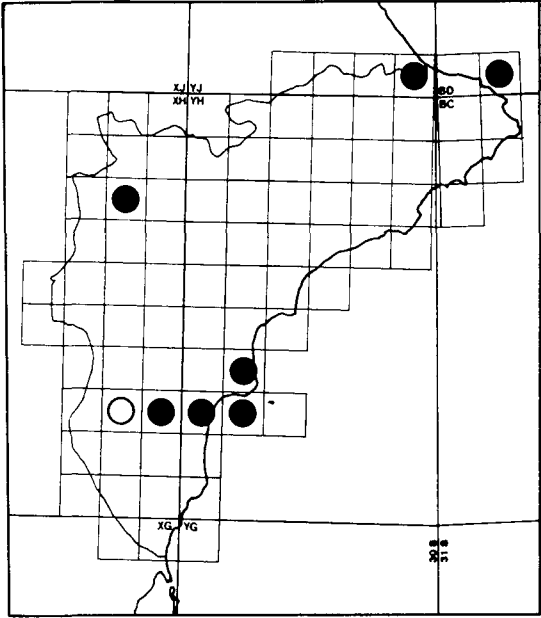


Figura 11.—Distribución de *Aphanis iberus*.

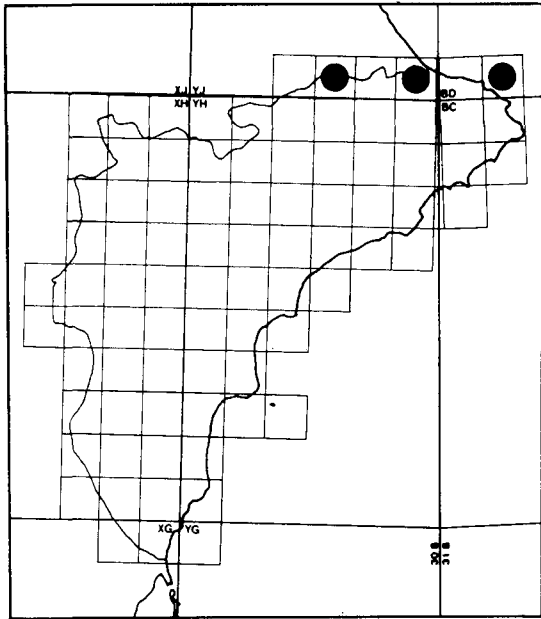


Figura 12.—Distribución de *Valencia hispanica*.

al. (1986) en el norte de Alicante, sólo ha podido ser detectada su presencia en tres localidades alicantinas, que representan el límite meridional conocido del área de distribución de la especie (Fig. 12).

Familia POLECILIIDAE.

Gambusia affinis Baird & Girard, 1853.

Gambusia.

Especie introducida. La subespecie aclimatada en España correspondería a *Gambusia affinis holbrooki* (Girard, 1859). En Alicante, según Nájera (1946), se introdujo por los Servicios antipalúdicos desde 1943. Las repoblaciones se efectuaron a partir de los criaderos existentes en Orihuela, Alicante y Villajoyosa, en dichas localidades así como en los términos de Elche, Dolores, Rojales y Benidorm. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en los cursos de agua de la provincia, al menos en los ríos Bullent, Racons, Amadorio, Vinalopó y Segura, en las salinas de Santa Pola y en el embalse de El Hondo de Elche (Fig. 13).

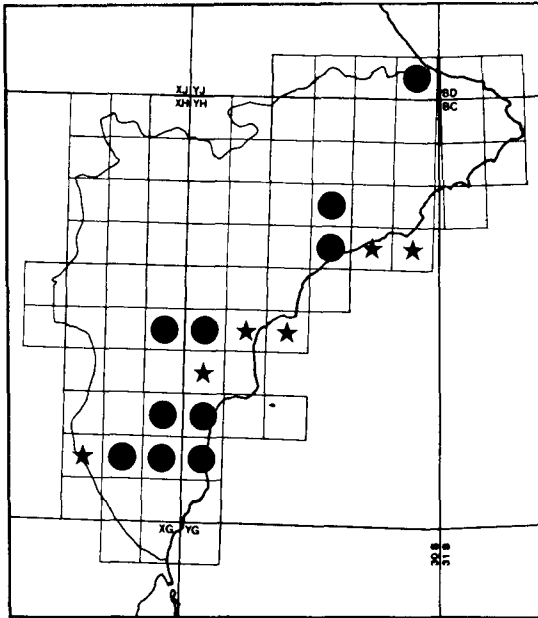


Figura 13.—Distribución de *Gambusia affinis holbrooki*.

Familia ATHERINIDAE.

Atherina boyeri Risso, 1810.

Pejerrey. Nombres valencianos: Moixó, Moixonet.

Especie eurihalina. Presenta una distribución muy localizada en las aguas interiores alicantinas (Fig. 14). Su presencia en las aguas del río Segura se ve

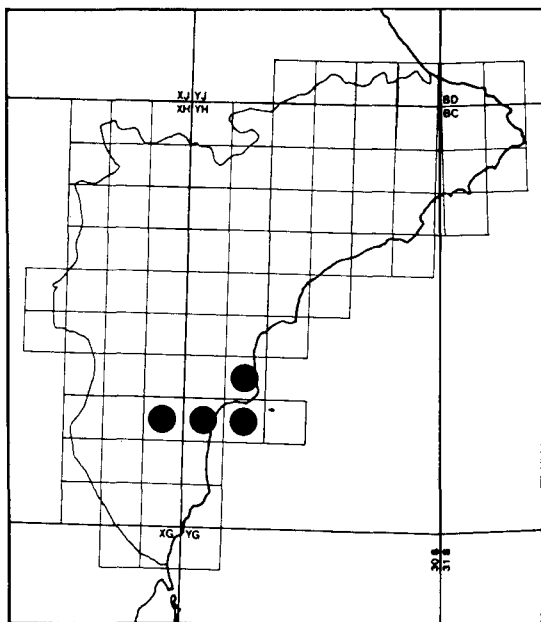


Figura 14.—Distribución de *Atherina boyeri*.

limitada debido al impedimento que para su migración supone la presa de Guardamar, junto con la mala calidad de las aguas del río (Mas 1986). Lozano-Rey (1935) menciona su existencia en aguas de la huerta de Murcia, donde en la actualidad parece estar ausente (Mas 1986).

Familia GASTEROSTEIDAE.

Gasterosteus aculeatus L., 1758.

Espinoso. Nombres valencianos: Punjoset, Sorellet, Peixet de San Pere.

Especie con poblaciones anadromas y dulceacuícolas. De Buen (1930) cita y figura un ejemplar de espinoso del norte de Alicante (Fig. 15). Según su descripción, el ejemplar correspondería a *Gasterosteus aculeatus* morpha *leiurus*, que es la propia de las aguas dulces en la zona del Mediterráneo. En muestreos recientes no ha podido ser comprobada la presencia de espinoso en las aguas alicantinas.

Familia SYNGNATHIDAE.

Syngnathus abaster Risso, 1826.

Aguja de Río. Nombre valenciano: Agulla.

Especie eurihalina, propia de estuarios. Sólo ha podido ser detectada en una localidad interior en el norte de Alicante (Fig. 16). Mas (1986) cita la especie en la desembocadura del río Segura.

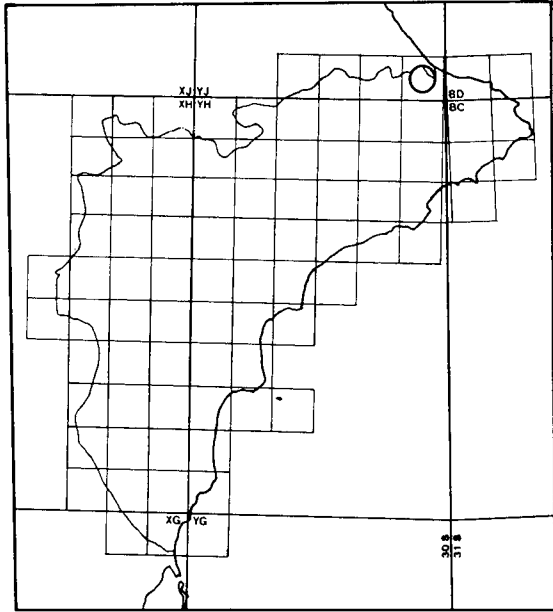


Figura 15.—Distribución de *Gasterosteus aculeatus*.

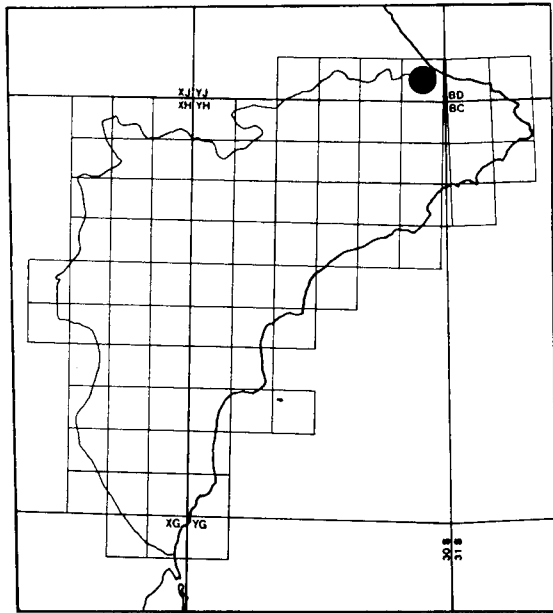


Figura 16.—Distribución de *Syngnathus abaster*.

Familia MORONIDAE.

Dicentrarchus labrax (L., 1758).

Lubina. Nombres valencianos: Llobarro, Llop.

Especie eurihalina, muy frecuente en estuarios y zonas intermareales. Presenta una distribución muy localizada en Alicante (Fig. 17). Ha sido citada en aguas interiores alicantinas por Mas (1981 y 1986).

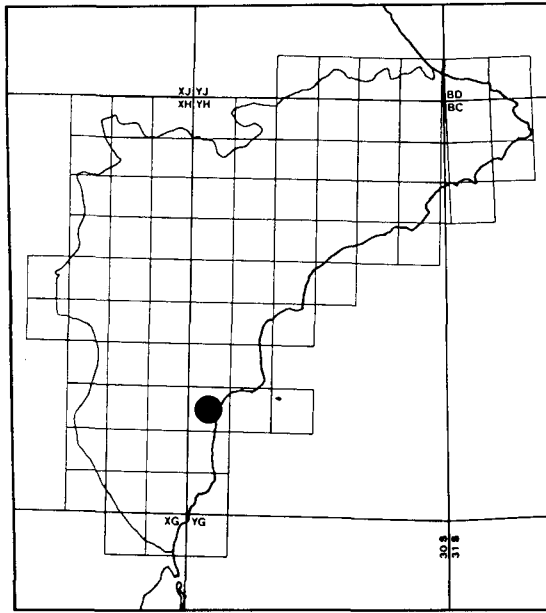


Figura 17.—Distribución de *Dicentrarchus labrax*.

Familia CENTRARCHIDAE.

Micropterus salmoides (Lacépède, 1802).

Perca americana o «black-bass».

Especie introducida. En Alicante se efectuaron repoblaciones de la especie desde 1960 en diversos embalses de la provincia (Llatjós 1980). En la actualidad parece presentar una distribución muy localizada (Fig. 18).

Familia MUGILIDAE.

Chelon labrosus (Risso, 1826).

Lisa. Nombres valencianos: Llista calua blanca, Llista marsenca.

Especie eurihalina. En el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se conserva un ejemplar de «Alicante, sin fecha», citado como *Mugil chelono* por Lozano-Rey (1919), como *Mugil provensalis* por Lozano Rey (1935) y como *Chelon labrosus* por Matallanas *et al.* (1981). El ejemplar pudo ser pescado en el litoral alicantino o en sus aguas interiores. Por otra parte, Mas (1986)

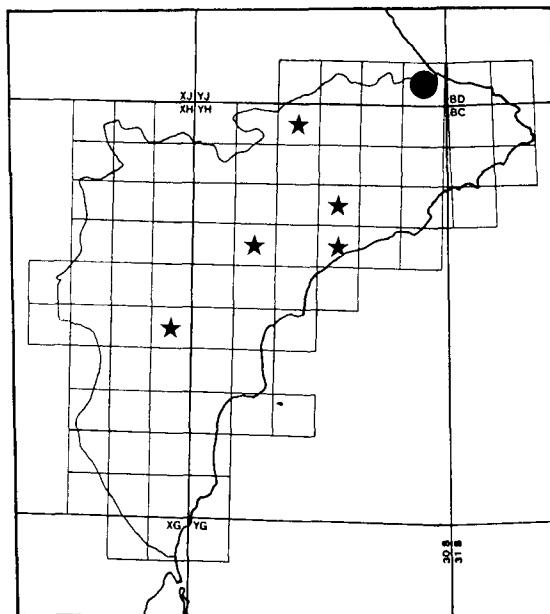


Figura 18.—Distribución de *Micropterus salmoides*.

cita *Chelon labrosus* del tramo final del río Segura. Su presencia en aguas interiores alicantinas no ha podido ser comprobada, si bien puede considerarse como probable.

Liza aurata (Risso, 1810).

Galupe. Nombre valenciano: Llista galtrojij.

Especie eurihalina. En las aguas interiores alicantinas la hemos detectado en las salinas de El Saladar, salinas de Santa Pola, Hondo de Elche y tramo final del río Segura (Fig. 19).

Liza ramada (Risso, 1826).

Morragute. Nombres valencianos: Llista calua negra, Sama.

Especie eurihalina. En las aguas interiores de la provincia sólo la hemos encontrado en el tramo final del río Segura, cerca de su desembocadura (Fig. 20).

Liza saliens (Risso, 1810).

Galúa. Nombre valenciano: Llista de cap chiquet.

Especie eurihalina. Mas (1986) cita la especie del tramo final del río Segura, y Navarro (1987) del embalse de El Hondo. No hemos podido corroborar hasta ahora su existencia en aguas continentales de Alicante, pero debemos considerar su presencia como probable.

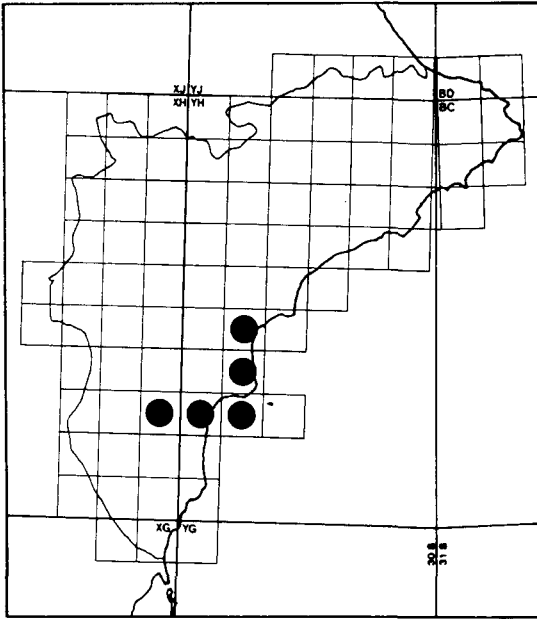


Figura 19.—Distribución de *Liza aurata*.

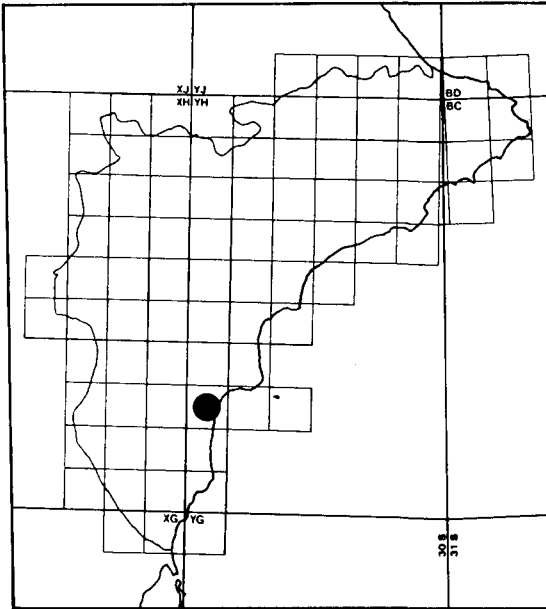


Figura 20.—Distribución de *Liza ramada*.

Mugil cephalus L., 1758.

Pardete. Nombres valencianos: Llisa cabuda, Cabeçut.

Especie eurihalina. Citada en Alicante por Vélaz de Medrano & Ugarte (1930): «río Segura, Guardamar»; se encuentra, además de en el bajo Segura, en las salinas de Santa Pola y en El Hondo de Elche (Fig. 21).

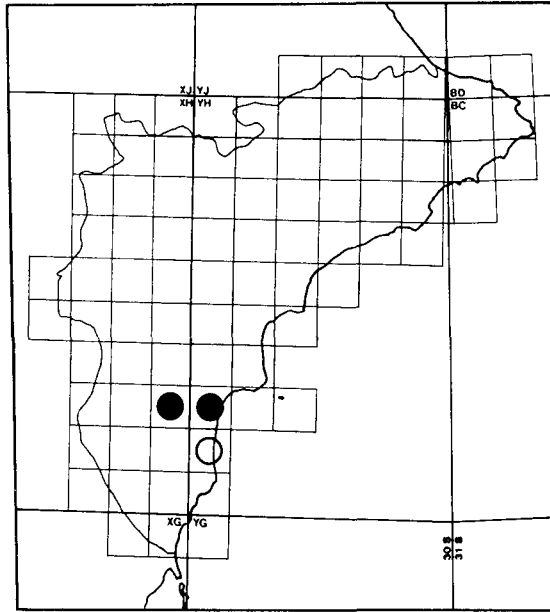


Figura 21.—Distribución de *Mugil cephalus*.

Oedalechilus labeo (Cuvier, 1829).

Caluga. Nombre valenciano: Llisa morruda.

Especie eurihalina, pero rara en aguas interiores. Sólo la hemos encontrado en el canal de comunicación entre las salinas de La Mata y el mar (Fig. 22). Mas (1986) la cita en el tramo final del río Segura, y Navarro (1987) en el embalse de El Hondo.

Familia BLENNIIDAE.

Blennius fluviatilis Asso, 1784.

Fraile. Nombres valencianos: Aranya, Rabosa.

En el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid se conservan nueve ejemplares de *Blennius fluviatilis* etiquetados «río Segura, Orihuela, Alicante» (Fig. 23). Estos peces no aparecen referenciados en el catálogo de Lozano-Rey (1919). Por otro lado, Anónimo (1952) menciona un ejemplar del «río Segura en Murcia, III.1943». Por nuestra parte, no hemos podido comprobar su presencia actual en el tramo final del río Segura a su paso por Alicante.

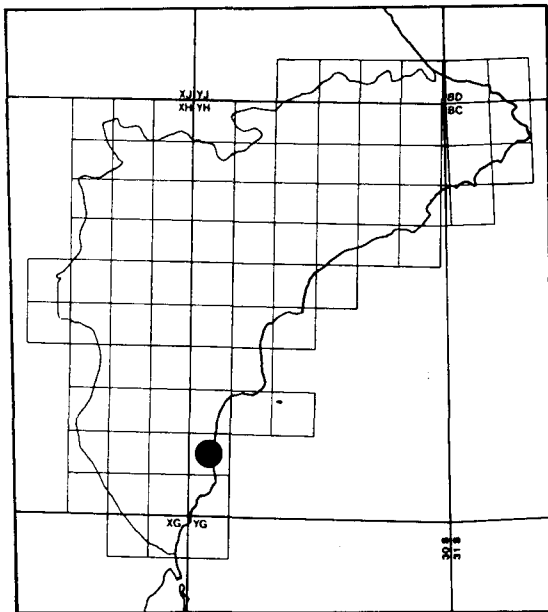


Figura 22.—Distribución de *Oedalechilus laeo*.

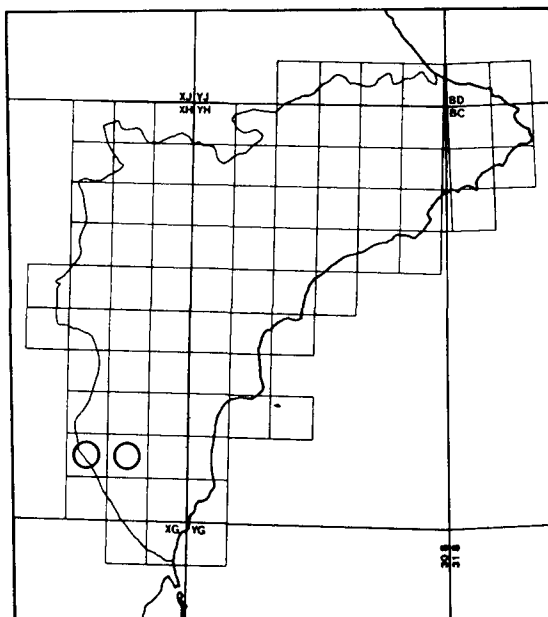


Figura 23.—Distribución de *Blennius fluviatilis*.

Familia GOBIIDAE.

Pomatoschistus microps (Kroyer, 1838).

Cabuxino enano. Nombre valenciano: Gobit.

Especie eurihalina, costera, que penetra en los cursos bajos de los ríos o en aguas interiores litorales. En las aguas continentales alicantinas se encuentra al menos en el tramo final del río Segura y en el Hondo de Elche (Fig. 24).

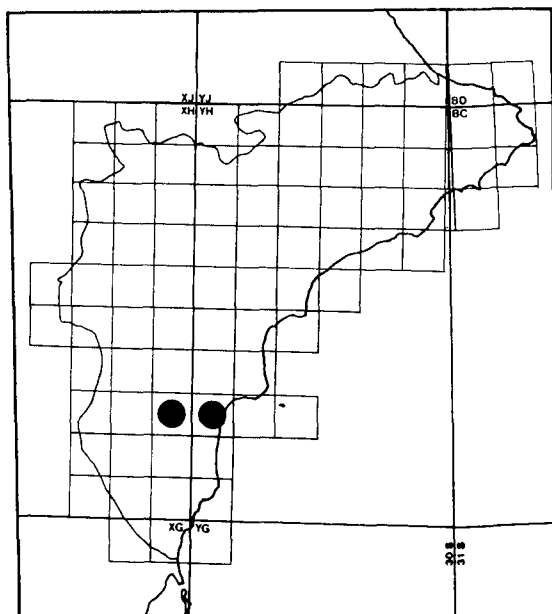


Figura 24.—Distribución de *Pomatoschistus microps*.

DISCUSIÓN

La ictiofauna continental alicantina resulta en base a los datos obtenidos relativamente rica en cuanto a número de especies, ventidós, si bien sólo ha podido ser comprobada la presencia actual (datos posteriores a 1970) de diecinueve especies. Además, otras cinco especies han sido consideradas de presencia dudosa o probable.

Diecisiete especies son autóctonas en Alicante, mientras que cinco especies (*Salmo gairdneri*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Gambusia affinis* y *Micropterus salmoides*) han sido introducidas.

Respecto al origen dulceacuícola de las especies, debemos destacar que solamente seis especies (de ellas sólo tres autóctonas) pertenecen a familias de la división primaria, los peces de agua dulce más característicos.

En cuanto a los aspectos corológicos, todos los sistemas fluviales que presentan aguas permanentes albergan ictiofauna, si bien en la época de estío, cuan-

do los cursos fluviales quedan interrumpidos, los peces se ven obligados a refugiarse en las balsas o embalses. En conjunto las especies presentan modelos de distribución raros debido a la escasez y discontinuidad de medios acuáticos habitables.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que nos han ayudado en la elaboración de este atlas.

En primer lugar a la Conselleria d'Agricultura i Pesca de la Generalitat Valenciana que nos concedió las oportunas autorizaciones para pesca científica. Asimismo, queremos agradecer la ayuda que en todo momento nos fue facilitada por M. Gomis y E. Laguna de la Unidad Forestal de Alicante; así como a J. Jiménez de la Unidad Forestal de Castellón.

E. Seva y A. Ramos, de la Universidad de Alicante; A. Sanz, de la Universidad de Valencia; J. Mas, del Instituto Español de Oceanografía en San Pedro del Pinatar (Murcia), y F. Gómez-Carwana, de la Estación Ornitológica y Piscícola Experimental del ICONA en Valencia; junto con el personal del Departamento de Biología Animal y Ecología de la Universidad de Murcia, del Departamento de Zoología (Vertebrados) de la Universidad de Barcelona y de la Unidad de Zoología Aplicada de la Comunidad de Madrid, nos proporcionaron valiosos datos e informaciones sobre distribución de la ictiofauna continental alicantina y nos facilitaron el estudio de sus colecciones científicas.

J. Fernández nos acompañó en nuestras campañas de recolección.

El proyecto pudo llevarse a cabo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, C. S. I. C., gracias a una ayuda a la Investigación del Instituto de Estudios «Juan Gil-Albert» de la Excm. Diputación Provincial de Alicante.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, J. 1985: *Atlas de los peces continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. En: Atlas de los Vertebrados continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa. Págs. 25-54, Gobierno Vasco, Bilbao, 336 pág.
- ANÓNIMO 1952: Las colecciones de peces de la sección de biología de las aguas continentales. *Bol. Inst. For. Inv. y Exp.* 63: 1-140.
- ASSO, I. 1801: Introducción a la Ichthyología oriental de España. *Ann. Soc. Española Hist. Nat.* 4 (10): 28-52.
- BOSCÁ, A. 1916: *Fauna Valenciana*. Ed. A. Martín, Barcelona, 131 pág.
- BUEN. F. DE 1930: Notas sobre la fauna ictiológica de nuestras aguas dulces. *Notas y Res. Inst. Esp. Oceanogr. ser. II.* 46: 1-62.
- BUIL, J. R.; J. A. FERNÁNDEZ-YUSTE; J. LOZANO & J. I. NICOLÁS 1987: Datos sobre la distribución de peces en los ríos de la provincia de Cuenca. *Ecología* 1: 231-245.
- CALLEJO, A.; F. CALVIÑO & J. GUTIÁN 1982: Datos provisionales sobre la distribución de los ciclóstomos y peces en las aguas continentales de Galicia. *Bol. Est. Cent. Ecol.* 11 (21): 49-54.
- CISTERNAS, R. 1877: Ensayo de un catálogo descriptivo de los peces de agua dulce que habitan en la provincia de Valencia. *Ann. Soc. Española Hist. Nat.* 6: 69-138.
- DÍAZ LUNA, J. L. & F. GÓMEZ-CARUANA 1983: Fartet y samarugo, dos joyas de la ictiofauna ibérica. *Trofeo* 154: 34-37.
- DOADRIO, I. 1984: *Relaciones filogenéticas y biogeográficas de los barbos (Barbus Cyprinidae) de la Península Ibérica y aportes corológicos y biogeográficos a su ictiofauna continental*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1146 pág.
- 1987: *Leuciscus carolitertii* n. sp. from the Iberian Peninsula (Pisces: Cyprinidae). *Senck. biol.* 68(4-6): 301-309.
- 1989: *Catálogo de los peces de agua dulce del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Familias: Petromyzontidae, Esocidae, Cyprinidae, Catostomidae, Homalopteridae, Cobitidae, Siluridae, Malapteruridae, Ictaluridae, Clariidae y Cyprinodontidae*. C. S. I. C., Madrid.
- DOADRIO, I. & B. ELVIRA 1986a: Distribución geográfica actual del género *Carassius* Jarocki, 1822 (Ostariophysi, Cyprinidae) en España. *Misc. Zool.* 10: 385-387.
- 1986b: Nuevas localidades de *Rutilus arcasii* (Steindachner, 1866) (Ostariophysi, Cyprinidae) en España. *Misc. Zool.* 10: 387-389.
- DOADRIO, I.; B. ELVIRA & P. GARZÓN 1988: Revisión taxonómica y distribución de *Cobitis maroccana* Pellegrin, 1929 (Osteichthyes, Cobitidae). *Doñana. Acta Vert.* 15: 156-161.
- DOCAVO, I. 1979: *La Albufera de Valencia sus peces y sus aves*. Institución Alfonso el Magnánimo, Valencia, 240 pág.
- GANDOLFI, A. 1922: Edad y crecimiento de algunas anguilas de los marjales de Pego (Alicante). *Ibérica* 449.
- 1925: La edad de algunas anguilas de las Aguas de Pego. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.* 25: 301-306.
- GÓMEZ-CARUANA, F.; S. SÁNCHEZ-ARTAL & S. PEIRÓ-GÓMEZ 1986: Localización geográfica de los ciprinodontidos endémicos de España. *Quercus* 22: 22-23.
- GUTIÉRREZ-CALDERÓN, E. 1964: Estudio sobre producción de *Cyprinus carpio* L. var. royal con fines de repoblación. *Ministerio de Agricultura. Boletín Técnico. Serie Piscícola.* 2: 1-60.
- HEATH, J. & F. PERRING 1975: Biological recording in Europe. *Endeavour* 34(123): 103-108.
- ICONA (ed.) 1986: *Lista Roja de los Vertebrados de España*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 400 pág.
- JUSTE, J. & M. V. CASTILLO 1983: *La pesca alicantina ante el actual proceso de revisión del Derecho del Mar*. Instituto de Estudios Alicantinos, ser. I., no. 83, Alicante, 188 pág.
- LLATJÓS, J. F. 1980: *El black bass en España*. En: El black bass o perca negra. Particularidades y métodos de pesca, pág 189-202, J. C. Vanson, Ed. Pulide, Barcelona, 204 pág.
- LLORIS, D.; J. RUCABADO; LL. DEL CERRO; F. PORTA; M. DEMESTRE & A. ROIG 1984: Tots els peixos del mar Catalá. I: Llistat de cites i referències. *Treballs Soc. Cat. Ict. Herp.* 1: 1-200.
- LOBÓN-CERVIÁ, J. & M. ÁVILA (en prensa): *Atlas y distribución de los peces de la Comunidad Autónoma de Madrid*. Consejería de Agricultura y Ganadería, Comunidad de Madrid.
- LOZANO-CABO, F. 1958: Contribución al conocimiento del Fartet (*Aphanius iberus* C. et V.) *Rev. R. Acad. Cienc. Ex., Fis. y Nat.* 52(3): 585-607.
- 1963-1964: Nomenclatura Ictiológica. Nombres científicos y vulgares de los peces españoles. *Trab. Inst. Esp. Oceanogr.* 31: 1-271.
- LOZANO-REY, L. 1919: Los peces de la fauna ibérica en la colección del Museo, en 1 de enero de 1919. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. zool.*, 39: 1-112.

- 1935: Los peces fluviales de España. *Mem. Acad. Cienc. Ex., Fis. y Nat., ser. cienc. nat.*, 5: 1-390.
- MAS, J. 1981: Notas sobre la situación actual de las localidades de ciprinodóntidos y familias afines en el levante de la Península Ibérica. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 6(3): 215-221.
- 1986: La ictiofauna continental de la cuenca del río Segura. Evolución histórica y estado actual. *Anales de Biología* 8: 3-17.
- MAS Y GIL, L. 1979: *La Pesca en Alicante (Ensayo para su historia)*. Publ. Caja de Ahorros Provincial de Alicante, Alicante, 173 pág.
- MATALLANAS, J.; M. IBÁÑEZ; D. SAN MILLÁN & G. RIBA 1981: *Catálogo de los Peces Marinos de la Colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid*. Trabajos del Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, n. 1, 138 pág.
- NÁJERA, L. 1946: La *Gambusia holbrooki* en España. *Las Ciencias* 11(4): 837-876.
- NAVARRO, J. D. 1987: *Estudio sobre las zonas húmedas sudallicantinas: «El Hondo»*. Libro I. Informe no publicado, 397 pág.
- NELSON, J. S. 1984: *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Nueva York, 2.ª ed., 523 pág.
- PÉREZ-ARCAS, L. 1921-1923: Ictiología Ibérica, o sea Catálogo de los peces marinos y de agua dulce que habitan o frecuentan las costas de la Península Ibérica. *Rev. R. Acad. Cienc. Ex. Fis. y Nat.* 19: 355-546.
- SÁNCHEZ-DIANA, A. 1982: *Vertebrados marinos*. Cuadernos de fauna alicantina. Instituto de Estudios Alicantinos, ser. II, no. 3, Alicante, 78 pág.
- SOSTOA, A. DE; F. J. DE SOSTOA; J. LOBÓN-CERVIÁ; B. ELVIRA; J. A. HERNANDO; I. DOADRIO & M. ÁVILA 1984: Atlas y distribución de los peces de agua dulce de España: el proyecto, métodos y resultados preliminares. *Bol. Est. Cent. Ecol.* 13(25): 75-81.
- SOSTOA, F. J. DE 1984: *Biología de Aphanis iberus (Cuv. et Val., 1846) en el delta del Ebro (NE ibérico)*. Tesina de Licenciatura, Universidad de Barcelona, Barcelona, 224 pág.
- UGARTE, J. 1929: Peces de agua dulce. Contribución a la formación de su Catálogo. *Rev. Biol. For. y Limnol. I. ser. A.* 1: 54-70.
- VÉLAZ DE MEDRANO, L. & J. UGARTE 1930: Contribución a la formación del catálogo ictiológico de nuestras aguas continentales. *Rev. Biol. For. y Limnol. II. ser. A* 3: 25-52.
- VILLWOCK, W. & A. SCHOLL 1982: Ergänzende Mitteilungen über *Aphanis* aus der Oase Azraq/Jordanien sowie Betrachtungen zum taxonomischen Status eines neuen *A. iberus* (Cyprinodontidae: Pisces) aus dem Oued Zousfana, Igli/Nordwest-Algerien. *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst.* 79: 267-271.

SEGREGACIÓN Y SINCRONISMO DE LA AVIFAUNA ACUÁTICA EN LA LAGUNA DE FUENTE PIEDRA (MÁLAGA) EN EL PERÍODO REPRODUCTOR

por

J. M. SÁNCHEZ, M. BLASCO, C. DE LA CRUZ & E. DA SILVA

RESUMEN

En la Laguna de Fuente Piedra (Málaga, España) se estudian las preferencias de las diferentes especies acuáticas para ubicar sus nidos, detectándose una competencia interespecífica por la ocupación del espigón central y espigones del NE, en especial referente al Flamenco común y Pagaza piconegra, que son además las especies más numerosas. Igualmente se observa una segregación de especies en función de sus preferencias por aguas salobres o no, detectándose asociaciones importantes como es la formada por Láridos y Recurvirostridos. Por su parte, el sincronismo de la fenología reproductora de las especies es pobre, no superando en ningún caso el 40%.

SUMMARY

In Fuente Piedra lagoon (Málaga, Spain) we studied the favorite places the different aquatic species choose to lie their nests and we noted an interspecific competence in order to occupy the Central pint and the points in the NE. We found this competence specially remarkable in Greater Flamingo and Gull-billed tern, which are also the most numerous species. We also observed a segregation of the species regarding their preferences towards brackish or not brackish water and important associations as that between Laridae and Recurvirostridae. With regards to the synchronicity in the reproductive fenology of these species, we found it poor; it never exceeded 40%.

I. INTRODUCCIÓN

La laguna de Fuente Piedra (Málaga), una de las zonas húmedas más relevantes de la Península Ibérica, se dio a conocer principalmente por la colonia de Flamencos (*Phoenicopterus ruber*, L.) que allí nidifica. Numerosas investigaciones han tenido como material de estudio esta colonia (Valverde, 1964; Studer-Thiersch, 1968; Antúnez et al, 1979; Blasco et al, 1979; Vargas et al, 1983; Sánchez et al, 1985). Por el contrario, a otras especies se les ha prestado

poca o nula atención; así Vargas et al (1983) realizan un estudio sobre la comunidad de vertebrados que puebla la laguna, Antúnez et al (1977) sobre el régimen alimentario de la Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*, Gm.) y Amat (1984) la incluye dentro de un amplio estudio sobre la comunidad de acuáticas de las lagunas andaluzas. Pero sin duda, resultaba conveniente realizar un estudio sobre la avifauna que habitualmente se reproduce en su entorno y que abarcase el tipo de asociaciones que presentan, el grado de utilización de las distintas áreas de nidificación, la segregación y sincronismo que presenta las diferentes especies. Estos son los objetivos que hemos intentado alcanzar.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Previamente a la primavera se delimitaron unas áreas de similar fisionomía (Figura 1):

Área 1.—Zona del Suroeste formada por una serie de isletas, que se ponen en contacto con la orla durante las primeras fases de la primavera. Botánicamente se caracteriza por las asociaciones *Frankeniataeae pulverulentae* Rivas Martínez, 1975 y *Arthronemetea fruticosi* Br-BI & Tx, 1943.

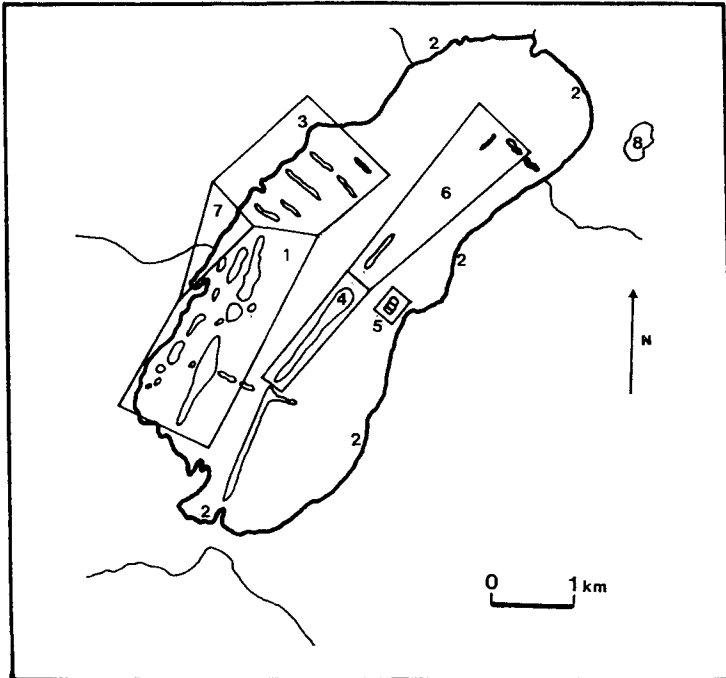


Figura 1.—Mapa de la laguna de Fuente Piedra en la que quedan delimitadas las áreas descritas en el presente estudio.

- Área 2.—Región compuesta por la orla de la laguna y que carece de vegetación.
- Área 3.—Formada por los espigones del Oeste, cuya vegetación, compuesta por las asociaciones anteriormente señaladas es rara.
- Área 4.—Segundo tramo del espigón central, que recorre longitudinalmente la masa de agua. Está cubierto de vegetación, siendo ésta menos abundante a medida que nos aproximamos a su región distal.
- Área 5.—Constituidas por las salinas al este del Espigón Central. Se trata de una formación pedregosa sobre la que se asientan *Arthronemum glaucum* (Delille), *Suaeda vera* (Gm.) y *Suaeda splendens* (Pourret).
- Área 6.—Formada por una serie de espigones próximos a la orilla Este, que no se ponen en contacto con ella hasta que la laguna no está prácticamente seca. La vegetación es dispersa y compuesta por las comunidades ya citadas.
- Área 7.—Comprende la zona que queda encharcada en la desembocadura del arroyo de los Arenales y que da lugar a una superficie cubierta por aguas dulces. Su vegetación está formada por *Phragmites communis*, *Juncus subulatus*, *Juncus bufonis* y *Scirpus maritimus*.
- Área 8.—La laguna próxima al pueblo donde son vertidas las aguas residuales. La vegetación es similar a la anterior.

Una vez que la avifauna fue ocupando sus zonas de reproducción, se llevaron a cabo visitas semanales. En éstas se realizaron observaciones sobre el comportamiento reproductor y territorialidad de las diferentes parejas y especies, lo que ayudó a la posterior búsqueda de los nidos. Estos fueron calculados por conteo directo dado las características del entorno y de las especies. En el caso de *Phoenicopterus ruber* esto no fue posible, utilizándose fotografías aéreas de las colonias.

Con los datos obtenidos se calculó el índice de amplitud (Isenmann, 1979), el de solapamiento (Cody, 1974), la diversidad (Shannon-Weaver, 1948) a cada una de las áreas y el índice de dominancia de Lebreton (en Thevenot, 1982). Para el estudio del solapamiento fenológico se utilizó el índice de Pianka (Lawlor, 1980), aplicado éste a las distintas fases de la reproducción. Dicha fenología fue tipificada atendiendo a las siguientes variables: fenología de inmigración de la especie, ocupación de la colonia, primeras puestas, primeras y últimas eclosiones, primeros abandonos de las colonias y del entorno. Igualmente se obtuvieron los períodos de prepuesta y cría.

III. RESULTADOS

La especie más abundante como reproductora fue *Phoenicopterus ruber*, con un total de 2.500 parejas (Tabla 1), seguida de *Gelochelidon nilotica* con 261 parejas, mientras que el resto presentan contingentes muy inferiores.

En cuanto a la colonización de las distintas áreas, hay que señalar que el número de especies, así como el de parejas, fue máximo en el espigón central (área 4), con 2.623 parejas pertenecientes a siete especies, siendo la más abundante *Phoenicopterus ruber*.

TABLA I

Áreas Espec.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Fa								5 100	5
Gc							1 25	3 75	4
Ap	16 50	8 25	2 6.2	2 6.2			3 9.3	1 3.1	32
Pr				2.500 100					2.500
Ca		47 70.1	14 20.9	1 1.5	3 4.6		2 3		67
Hh		2 16.6				2 166	4 33.2	4 33.2	12
Ra		8 11.3	9 12.7	37 52.1	2 2.8	9 12.7	6 8.5		71
Tt							3 60	2 40	5
Lr			3 5.1	16 27.1		40 67.7			59
Lg				6 54.5		5 45.5			11
Gn				61 23.3		200 76.6			261
	16	65	28	2.623	5	256	19	15	3.027

Tabla I.—Número de parejas nidificantes (vértice superior) y porcentajes de éstas (vértice inferior) de cada una de las siguientes especies: *Fulica atra* (Fa), *Gallinula chloropus* (Gc), *Anas platyrhynchos* (Ap), *Phoenicopterus ruber* (Pr), *Charadrius alexandrinus* (Ca), *Himantopus himantopus* (Hh), *Recurvirostra avosetta* (Ra), *Tringa totanus* (Tt), *Larus ridibundus* (Lr), *Larus genei* (Lg) y *Gelochelidon nilotica* (Gn).

III.1. Ocupación. Diversidad y dominancia

Como consecuencia de la convergencia intraespecífica en las diferentes áreas, se produjo una mayor utilización de unas que de otras. Esta circunstancia se puede observar en el caso concreto del espigón central (área 4). En ella, *Phoenicopterus ruber* constituyó casi la totalidad de aves reproductoras (Tabla I), lo que provocó que aún presentando la mayor riqueza específica (siete especies) se diese la menor diversidad (Tabla II), con una equitabilidad igualmente baja y con falta de especie subdominante, siendo la especie dominante el Flamenco común.

A continuación de ésta, el área que presentó mayor riqueza específica fue la desembocadura del Arroyo los Arenales (área 7). Por lo tanto se trataba del único punto de agua no salobre (Sánchez, 1984), que perdura en el entorno. Esta superficie fue la que mayor diversidad mostró, careciendo de especie dominante y siendo *Recurvirostra avosetta* e *Himantopus himantopus* las especies subdominantes.

TABLA II

	H'	H	D	SD
ÁREA 1	0.0	0.0	AP	—
ÁREA 2	0.857	0.62	CA	—
ÁREA 3	1.139	0.82	CA	RA
ÁREA 4	0.246	0.13	PR	—
ÁREA 5	0.670	0.97	—	CA
ÁREA 6	0.710	0.51	GN	—
ÁREA 7	1.660	0.92	—	RA,HH
ÁREA 8	1.480	0.91	—	FA,HH

Tabla II.—Diversidad (H'), Equitabilidad (H), especie dominante (D) y subdominante (SD) de cada área descrita.

Por su parte, los espigones del NE (área 6) fueron los que presentaron el segundo acúmulo de parejas reproductoras (Tabla I), debido a que allí se asentaron las colonias de Láridos, de los que *Gelochelidon nilotica* supuso el mayor contingente (76.6%), tratándose además de la especie dominante.

El resto de las áreas presentaron valores cualitativos y cuantitativos inferiores, siendo de destacar que en la orla de la laguna (área 2) *Charadrius alexandrinus* fue la especie dominante, al igual que lo fue en los espigones del NO. El área 1 fue ocupada solamente por *Anas platyrhynchos*.

III.2. Segregación interespecífica y amplitud de hábitat

Observando la figura 2, dendrograma correspondiente al solapamiento específico, se detectan dos grandes grupos; por un lado Láridos, Flamenco y Avo-

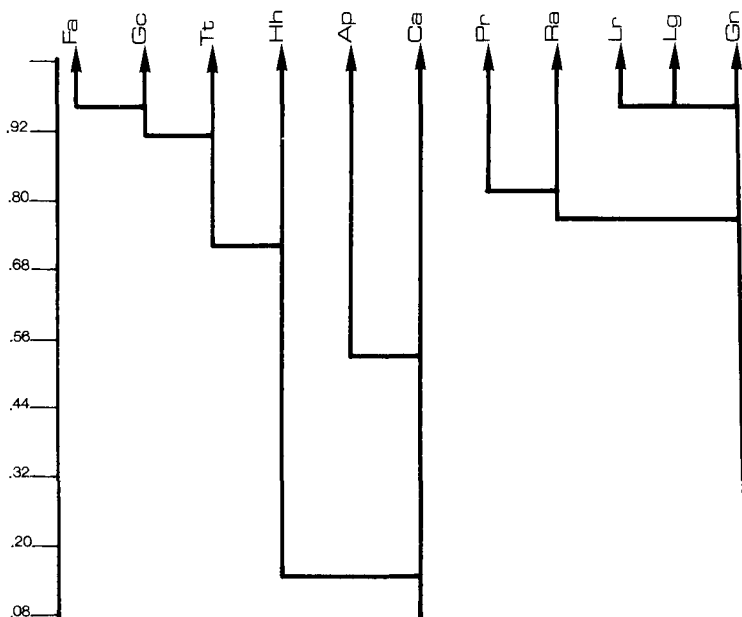


Figura 2.—Dendrograma correspondiente al solapamiento obtenido por el índice de Cody (1974), para las áreas de nidificación de las diferentes especies.

ceta. Por otro el resto de las especies. En el primero, aún formando un grupo compacto, se diferencian dos subgrupos; el formado por *Phoenicopterus ruber*, especie que muestra una amplitud de hábitat (AH) muy restrictiva (Tabla III) y *Recurvirostra avosetta*, la especie que presenta mayor amplitud de hábitat. Los láridos, a pesar de poseer amplitudes de hábitat muy pequeños, presentan solapamientos superiores al 95% y supone el otro elemento de este grupo, a pesar de poseer amplitudes muy pequeñas.

El segundo de los grupos es más heterogéneo tanto por las especies que lo componen (Rálidos, Limícolos y Anátidas) como por el solapamiento que

TABLA III

Especies	AH	Especies	AH
Fulica atra.....	1.00	Recurvirostra avosetta.....	4.14
Gallinula chloropus.....	1.75	Tringa totanus.....	1.96
Anas platyrhynchos.....	3.92	Larus ridibundus.....	2.16
Phoenicopterus ruber.....	1.00	Larus genei.....	1.99
Charadrius alexandrinus.....	2.42	Gelochelidon nilotica.....	1.72
Himantopus himantopus.....	3.77		

Tabla III.—Valor de la amplitud de hábitat (AH) (Isenmann, 1979) para cada especie estudiada.

muestran entre ellas. En él se detectan dos grupos que presentan un bajo solapamiento (0.17) entre sí. Por una parte, *Anas platyrhynchos* y *Charadrius alexandrinus* y por la otra, *Himantopus himantopus* y los Rálidos. Los dos primeros se reproduce en un elevado número de áreas, mientras los segundos, a excepción de la Cigüeñuela, lo hacen básicamente en las áreas siete y ocho y presentan una baja amplitud de hábitat.

IV. SINCRONISMO REPRODUCTOR INTERESPECÍFICO

En la tabla IV se pueden observar los diferentes valores alcanzados por las variables utilizadas para la tipificación de la fenología de las especies. Se observa una serie de especies, que aparecen en el entorno nada más que éste empieza a obtener agua, correspondiendo a Rálidos, *Anas platyrhynchos* y *Phoenicopterus ruber*. Los Limícolas a excepción de *Himantopus himantopus*, tienen también importantes contingentes de invernantes, apareciendo en los meses de enero y febrero. El resto aparecieron en las proximidades del período vernal. De la figura 3, dendrograma correspondiente al solapamiento de la fenología reproductora, se desprende la existencia de dos grupos claramente diferenciados; el primero formado por *Fulica atra*, *Phoenicopterus ruber* y Láridos, mientras el segundo lo componen el resto de las especies. En general, se detecta que el solapamiento de las diferentes especies es bajo, incluso en aquellas que muestran mayor solapamiento, cual son los binomios Flamenco común-Pagaza piconegra y Ánade real-Chorlitejo patinegro.

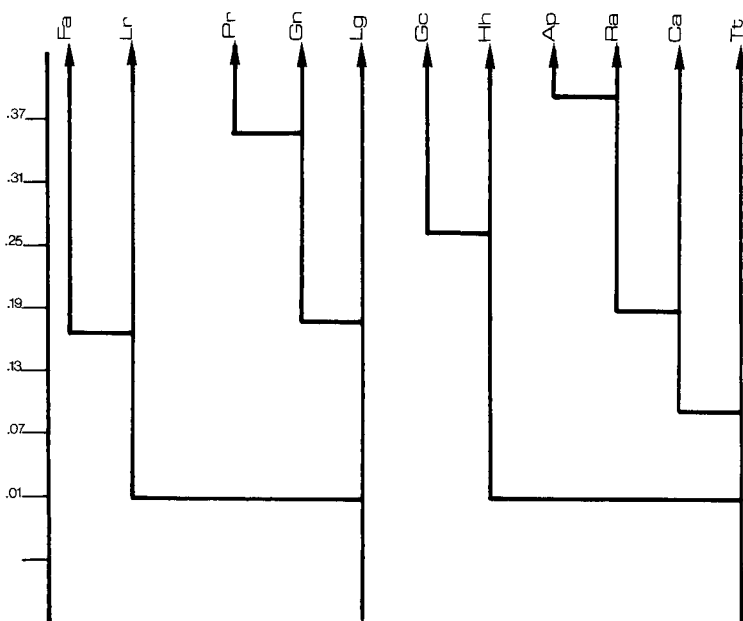


Figura 3.—Dendrograma correspondiente al solapamiento fenológico del período reproductor, obtenido por el índice de Pianka (Lawlor, 1980) para las diferentes especies.

TABLA IV

	Fa	Gc	Ap	Pr	Ca	Hh	Ra	Tt	Lr	Lg	Gn
Fecha de llegada	14.11.81	20.11.81	15.11.81	25.11.81	30.01.82	5.04.82	12.02.81	14.02.82	14.02.82	14.02.82	2.04.82
Primera cópula	—	—	—	4.04.82	—	24.04.82	27.03.82	—	31.03.82	—	5.04.82
Período prepuesta	158	130	108	145	56	25	41	51	58	28	31
Fecha primera puesta	21.04.82	30.03.82	13.03.82	17.04.82	28.03.82	30.03.82	1.04.82	11.04.82	18.04.82	8.05.82	3.05.82
Fecha primera eclosión	15.05.82	21.04.82	12.04.82	20.05.82	4.05.82	24.04.82	24.04.82	3.05.82	10.05.82	31.05.82	25.05.82
Fecha última eclosión	30.05.82	1.05.82	19.05.82	25.06.82	6.06.82	3.05.82	15.05.82	17.05.82	7.06.82	15.06.82	30.06.82
Fecha primer abandonos	16.07.82	20.07.82	16.05.82	2.06.82	6.06.82	6.06.82	20.05.82	4.06.82	31.05.82	8.06.82	5.07.82
Abandonos de áreas	—	—	—	29.06.82	—	—	—	—	10.07.82	26.06.82	28.08.82
Abandono entorno	20.07.82	20.07.82	5.08.82	2.09.82	6.08.82	10.06.82	15.06.82	10.06.82	18.07.82	8.07.82	9.08.82

Tabla IV.—Valor de las variables utilizadas en el estudio del sincronismo reproductor.

V. DISCUSIÓN

Los resultados nos muestran que aquellas especies con mayor sociabilidad (Erwin, 1978), tendieron a provocar importantes aglomeraciones mono-específicas en aquellas áreas que mayor bondad presentaron. Esta monopolización resultó clara en los casos de *Phoenicopterus ruber* en el espigón central (área 4) y *Gelochelidon nilotica* en los espigones del NE (área 6). Esto provocó que sean precisamente esas áreas (4 y 6) las que mayor densidad de parejas nidificantes presentaron. Además según la bibliografía consultada (Leveque, 1960; Studer-Thiersch, 1968; Ferrer et al, 1976; Antúnez et al, 1977, 1979; Blasco et al, 1979; Vargas et al, 1983; Sánchez, 1984; Sánchez et al, 1985a, b) parece darse una competencia por dichas áreas, en especial la cuatro, ya que los años que no nidifica el Flamenco común en el entorno, dicha área es ocupada por una importante colonia de Pagazas piconegras (Sánchez, 1984) y Carádridos.

La razón de la mayor bondad del espigón central y espigones del NE, para dichas especies, habría que buscarla en su inaccesibilidad, ya que se encuentran en el centro de la masa de agua, permaneciendo rodeadas de ésta hasta avanzado el estío. Por otra parte el componente vegetal es pobre, lo que aumentaba la visibilidad de las parejas respecto a depredadores potenciales (Pedrocchi, 1975), siendo esta vegetación, en especial la de los espigones del NE, lo suficientemente consistente como para dar protección a los pollos de los Láridos, frente a la fuerte insolación que afectaba al entorno en aquellos momentos.

La asociación o segregación interespecífica (figura 2), muestra la existencia de dos grupos diferenciados. Por una parte, las especies que buscan los islotes y espigones de la masa de agua salobre (Láridos, Flamenco y Avoceta), siendo necesario resaltar la confluencia de algunas asociaciones interespecíficas definidas por diversos autores en otras regiones; así en el Norte de Europa, Jensen (1946), Gloe (1974) y Moller (1982) señalan la coexistencia de *Larus ridibundus* y *Gelochelidon nilotica*, mientras en el Oeste las golondrinas de mar cohabitaban con *Larus genei* (Borodulina, 1966; Lehman, 1974; Zubakin-Kostin, 1977). Finalmente, en el Sur de Marruecos y Argelia a esta última asociación se les agregan también los Recurvirostridos (Naurois, 1959; Robin, 1966a, b). Por lo tanto, lo observado en la laguna de Fuente Piedra parece ser una coincidencia de las tendencias mencionadas, coexistiendo las especies que componen las anteriores.

El otro grupo lo componen la única Anátida que se reproduce habitualmente (Vargas et al, 1983; Sánchez, 1984), Limícolas y Ráridos. A excepción de *Charadrius alexandrinus*, el resto de los componentes son especies que rehuyen generalmente las áreas salobres, siendo de resaltar la segregación que se produce entre los dos Recurvirostridos y que parece extenderse a toda la cuenca endorreica de Fuente Piedra (Studer-Thierrch, 1968; Sánchez, 1982; Vargas et al. 1983). La coexistencia de *Anas platyrhynchos* y *Charadrius alexandrinus* con el resto de los miembros de esta asociación, quizás sea más una consecuencia de su amplitud de hábitat que una relación tangible. Dentro de este grupo el conjunto de elementos más compacto es el formado por los Ráridos y *Tringa totanus*, que aún presentando amplitudes de hábitat pequeñas, presentan solapamientos superiores al 90%. La razón de ello parece hallarse en su clara predilección por las aguas dulces, que es aún mayor que en el resto de los componentes de esta asociación.

De los resultados obtenidos para el sincronismo reproductor, se observa que éste, en cualquiera de los casos, es pobre, siendo siempre inferior al 40%, detectándose dos grupos que quedan segregados a su vez en dos subgrupos cada uno. El primer grupo, constituido por Láridos, Flamenco y Focha común, viene definido por especies que muestran un retraso en el inicio de su reproducción respecto del resto (segunda quincena de abril y primera de mayo). Se trata de un grupo de especies que muestran como denominador común el reproducirse, ya sean de agua dulce o salobre, sobre las áreas emergidas más inaccesibles del entorno y que permanecen rodeadas de agua hasta avanzado el verano. Probablemente a estas especies ligadas al agua, el avance del estiaje del entorno les sea menos acuciante. Además, la segregación que dentro del grupo se detecta, agrupa por un lado las poblaciones no migradoras (*Fulica atra* y *Larus ridibundus*) (Vargas et al. 1983; Sánchez, 1984) y por otro las migradoras, ya que si bien *Phoenicopterus ruber* es una de las primeras especies en aparecer, es en bajo número y según parece, se trata de formas que se reproducen más al Norte (Camarga, Francia) (Blasco et al., 1979).

La única característica que hemos encontrado como común a los componentes del otro grupo es, que aún siendo especies que nidifiquen en masas de agua salobres o no, lo suelen hacer en las porciones del perímetro de las masas de agua, excepción hecha de *Recurvirostra avoseta* que más de la mitad lo hacen en los espigones del NE y Central. Pero esta especie es la migradora de aparición más temprana, lo que podría provocar su adelanto en el inicio de su ciclo reproductor y su inclusión en este grupo.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, J. A. 1984: Las poblaciones de aves acuáticas en las Lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola* 31: 61-79.
- ANTÚNEZ, A.; VARGAS, J. M. y BLASCO, M. 1977: El comportamiento reproductivo y alimentario de la Pagaza Piconegra (*Gelochelidon nilotica*. Gm) en la laguna de Fuente Piedra. *Ardeola* 25: 227-231.
- ANTÚNEZ, A.; BLASCO, M. y VARGAS, J. M. 1979: Informe sobre *Phoenicopterus ruber* en la laguna de Fuente Piedra 1978. *Mon. Trab. Dpto. Zool.* 1: 1-17.
- BLASCO, M.; LUCENA, J. y RODRÍGUEZ, J. 1979: Los flamencos de Fuente Piedra. *Naturalia Hispánica*. 23. ICONA Madrid.
- BORODULINA, T. L. 1988: Biology and economic importance of gulls and terns of southern USSR water bodies. *Israel Prog. Sicientif. Translations*. Jerusalem.
- CODY, M. 1974: Competitions and the structures of bird communities Princeton. Ed. 318 pág.
- ERWIN, R. M. 1978: Coloniality in terns: the role of social feeding *Condor* 80: 211-215 pág.
- FERRER, J.; GARCÍA, L. y PURROY, F. J. 1976: Informe sobre el flamenco y su población en 1974. *Bol. Central Ecol.* 5: 55-72.
- GLOE, P. 1974: Die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) in Ditmarschen. *Vogelwelt* 95: 47-51 pág..
- ISENMANN, P. V. 1979: Le partage des biotopes de Camargue por les larides nicheurs. *L'oiseau et R. F. O.* 49: 1972 (2).
- JENSEN, P. V. 1946: Nogles iagttagelser over Sandterness (*Gelochelidon nilotica*. Gm) biologi *Dansk. Norn. For. Tidkr.* 40: 80-95 pág.
- LAWLOR, L. R. 1980: Overlap, similarity, and competition coefficients. *Ecology* 6 (2): 245-251.
- LEHMAN, H. 1974: Brutkolonien im Hochland zentralantlaties Verein Wuppertal 27: 80-104 pág.
- LEVEQUE, R. 1960: Una visita a la laguna de Fuente Piedra. *Ardeola* 6:344-347 pág.
- MOLLER, A. P. 1982: Coloniality and colony structure in Gull-billed tern (*Gelochelidon nilotica*). *J. Ornith.* 123: 41-53.
- NAUROIS, R. 1959: Premieres recherche sur l'avifaune des iles du Banc d'Argui (Mauritania). *Alauda* 27:241-308 pág.
- PEDROCCHI, C. 1975: Efecto topoclimático en la densidad de nidificación de aves. *P. Cent. Pir. Biol. Exp.* 7(2): 163-167.
- ROBIN, A. P. 1966a: Nidifications sur L'iriki, Daya temporaire de Sud Marocain, en 1965. *Alauda*, 34: 81-101 pág.
- 1966b: L'avifauna de L'iriki (Sud-Marocain). *Alauda* 36: 237-253 pág.
- SÁNCHEZ, J. M. 1982: La avifauna de la laguna dulce de Campillós (Málaga). *Mon. Trab. Zool.*, 3-4: 84-103 pág.
- 1984: Contribución al conocimiento de la Biología y desarrollo de *Gelochelidon nilotica* (Gm., 1789). Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. 567 pág.
- SÁNCHEZ, J. M.; BLASCO, M. y ROSADO, L. M. 1981: Los vertebrados de la laguna dulce de Campillos. *Bol. Estación Cen. Ecol.* 10: 109-115.
- SÁNCHEZ, J. M.; VARGAS, J. M. y BLASCO, M. 1985: Historia y evolución de la colonia de flamenco de la laguna de Fuente Piedra. *Bol. Estación Cent. Ecol.* 28: 9-18 pág.
- SÁNCHEZ, J. M.; BLASCO, M. y DA SILVA, E. 1985a: Evolución y situación actual de los Láridos nidificantes en la laguna de Fuente Piedra (Málaga). VIII. *J. O. E.* 19 pág.
- SÁNCHEZ, J. M. y DE LA CRUZ, C. 1985b: Sobre la reproducción del Flamenco común en la laguna de Fuente Piedra en 1984 y algunas consideraciones sobre dicha población VIII. *J. O. E.* 15 pág.
- SHANNON, C. E. 1948: A mathematical theory of communication. *Boll. System. Fech. J.*, 27:, 379-423 pág.
- STUDER-THIERSCH, A. 1968: Sobre aves acuáticas en una laguna del interior de Andalucía. *Ardeola* 14: 166-174 pág.
- THEVENOT, M. 1982: Contribution a l'etude ecologique des Passereux forestiers du Plateau Central et de la corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'oiseaux et R. F. O.* 1982 (2): 97-152.
- VALVERDE, J. A. 1964: La reproducción de flamencos en Andalucía en el año 1963. *Ardeola* 9: 55-65.
- VARGAS, J. M.; BLASCO, M. y ANTÚNEZ, A. 1983: Los Vertebrados de la laguna de Fuente Piedra (Málaga). *Monografía* (28): I.CO.NA Madrid. 228 pág.
- ZUBAKIN, V. A. y KOSTIN, Y. V. 1977: Breeding birds of the Changarskije Is. *Ornithologija* 13: 49-55 pág.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS NEURÓPTEROS DE CASTELLÓN

(INSECTA, NEUROPTEROIDEA, PLANIPENNIA) (1)

por

MONSERRAT, V. J. (*) y DÍAZ-ARANDA, L. M. (**)

INTRODUCCIÓN

Continuando con el estudio faunístico de los neurópteros españoles, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer la fauna neuropterológica de la provincia de Castellón.

Dicha provincia presenta una extensión de 6.679 Km². Su relieve es accidentado, con altitudes del terreno que oscilan entre el nivel del mar y los 1.183 metros del Peñagolosa en la Sierra de Espadán. La orografía y climatología, típicamente mediterránea, crean un sistema fluvial muy característico, cuya representación más típica son las «ramblas».

En lo que a la vegetación se refiere, las especies arbóreas más representativas son las coníferas, ocupando el pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller) y el pino rodeno (*Pinus pinaster* Aiton) las cotas comprendidas entre el nivel del mar y los 1.200 m. de altitud. El pino laricio (*Pinus nigra* Arnold) y el silvestre (*Pinus sylvestris* L.), mucho menos abundantes, cohabitan en las zonas altas del Maestrazgo, por encima de los 1.000 m. De menor importancia son los enebros (*Juniperus oxycedrus* L.) y sabinas (*Juniperus thurifera* L.), que aparecen en manchas aisladas.

Entre las frondosas, menos representadas que las coníferas, la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.) se encuentra repartida por toda la provincia. Existe una

(**) Departamento de Biología Animal. Universidad de Alcalá de Henares. 28871 Alcalá de Henares. Madrid.

(*) Departamento de Biología Animal 1. Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

El presente trabajo forma parte del proyecto de investigación PB85-0236 de la C.I.C.Y.T.

(1) NOTA: Por problemas de impresión, reproducimos nuevamente este artículo que apareció en *Mediterránea* n.º 10 p. 87-94.

mancha de alcornoque (*Quercus suber* L.) en la Sierra de Espadán y pequeñas cantidades de quejigo (*Quercus faginea* Lam.) en las zonas altas del Maestrazgo.

Por último, otras especies de frondosas, aunque menos representativas, que debemos citar son el algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.), la pistacea (*Pistacia lentiscus* L.), el chopo (*Populus pyramidalis* Rozan), etc.

MÉTODO

Para la toma de datos se eligieron 14 localidades de la provincia que pudieran resultar representativas de los distintos biotopos existentes en la misma. Cada localidad fue visitada dos veces en primavera y dos en verano de 1987.

Con el fin de uniformar y en posteriores trabajos poder cuantificar los datos obtenidos durante los muestreos, se estableció una unidad de esfuerzo de 25 «golpes de manga» en cada especie arbórea existente en cada una de las localidades, para poder así recolectar las especies de neurópteros que presentan hábitos nocturnos y pasan el período de insolación entre la vegetación mencionada. Asimismo, para capturar las especies que, aunque poseen actividad nocturna, pasan el período de insolación entre la vegetación herbácea o para aquellas otras que presentan hábitos diurnos, la unidad de esfuerzo complementaria establecida fue de 20 minutos en cada localidad.

Por otro lado, para tratar de recolectar las especies de biología menos generalizada, se utilizó durante la noche trampa de luz negra e incandescente.

Se han colectado ejemplares en todas las localidades elegidas como puntos de muestreo; su altitud y coordenadas UTM se indican a continuación:

1. Alcalá de Chivert, 290 m., 31TBE6465
2. Barracas, 950 m., 30TXK9632
3. Barranco de Surrach, 300 m., 31TBE7588
4. Benasal, 800 m., 30TYK4373
5. Castillo de Villamalefa, 740 m., 30TYK2345
6. Cortes de Arenoso, 770 m., 30TYK0951
7. Cuestas de Ragudo, 820 m., 30SXX9828
8. Monasterio de Vallivana, 600 m., 31TBE4696
9. Pobleta, La, 1.030 m., 30TYL4612
10. Ribesalbes, 320 m., 30TYK3233
11. San Miguel de la Puebla, 1.300 m., 30TYK2882
12. Tales, 280 m., 30SYK3025
13. Torre Miró, 1.080 m., 30TYL4806
14. Villafranca del Cid, 1.120 m., 30TYK3278

MATERIAL ESTUDIADO

Se han recolectado durante los muestreos 556 ejemplares pertenecientes a 42 especies de neurópteros, de las que se anotan las referencias de esta provincia existentes en la bibliografía. De dichas especies, 31 han resultado ser nuevas para la fauna de Castellón, indicándose este hecho en el texto mediante un asterisco.

Con el fin de completar los datos obtenidos, se incluyen aquellas especies no colectadas por nosotros y que han sido citadas en la provincia por otros

autores, incrementándose así a 51 el número de especies recogidas en este trabajo.

Para anotar el material colectado se indican las localidades según la numeración establecida en la lista anterior y se señalan la fecha de recolección, el número de ejemplares machos (m) y hembras (h) y, en su caso, la planta sobre la cual fueron capturados.

El material colectado por los autores queda depositado en la colección del Departamento de Biología Animal de la Universidad de Alcalá de Henares.

PLANIPENNIA (HANDLIRSCH, 1908)

***Myrmeleontidae* LATREILLE, 1803**

Myrmeleon (Myrmeleon) formicarius LINNAEUS, 1767

Especie de distribución paleártica conocida en la provincia por las citas de NAVAS (1913, 1923).

Myrmeleon (Morter) hyalinus OLIVIER, 1811

Elemento holomediterráneo del que la única cita existente en la provincia se debe a NAVAS (1922).

Myrmeleon (Morter) inconspicuus RAMBUR, 1842

NAVAS (1922) y VIDAL Y LÓPEZ (1943) citan esta especie, de distribución holomediterránea, en la provincia.

Marcronemurus appendiculatus (LATREILLE, 1807)

Especie de distribución mediterránea occidental, citada por NAVAS (1921, 1922) y MONSERRAT (1985). 1: 4-VIII-87, 3h. 5: 5-VIII-87, 2m., 1h. 6: 5-VIII-87, 7h. 9: 5-VIII-87, 1h. 12: 20-VI-87, 1m.

Neuroleon nemausiensis (BORKHAUSEN, 1791)

Especie holomediterránea citada como *Nelees nemausiensis* por NAVAS (1922) en la provincia. 6: 5-VIII-87, 1h.

Neuroleon ocreatus (NAVAS, 1904)

Especie de distribución mediterránea occidental, conocida en la provincia por las citas de NAVAS (1913) y VIDAL Y LÓPEZ (1943).

Neuroleon arenarius (NAVAS, 1904)

Elemento distribuido por la región holomediterránea, citado en la provincia por NAVAS (1922, 1923) y VIDAL Y LÓPEZ (1943).

Nemoleon notatus (RAMBUR, 1842)

Especie conocida de la región etiópica, extendiéndose al Norte de África, Baleares y Este y Sur de la Península Ibérica. NAVAS (1922) y MONSERRAT (1985) la citan en la provincia.

* *Creoleon lugdunensis* (VILLERS, 1789)

Elemento del Mediterráneo occidental, característico de praderas soleadas y pedregosas. 2: 20-VI-87, 2m. 12: 20-VI-87, 1m.

Ascalaphidae RAMBUR, 1842

* *Libelloides longicornis* (LINNAEUS, 1764)

Especie de distribución mediterránea occidental, característica de zonas altas y frescas. 2: 20-VI-87, 2m., 1h. 14: 19-VI-87, 1m., 2h.

Libelloides baeticus (RAMBUR, 1842)

Elemento ibérico característico de zonas bajas, donde es frecuente observarlo posado sobre gramíneas. 4: 19-VI-87, 2m. 2: 20-VI-87, 3m., 2h.

Libelloides cunii (SELYS-LONGCHAMPS, 1880)

Especie endémica del cuadrante Noreste de la Península Ibérica, citada en la provincia por NAVAS (1921, 1923, 1924) y VIDAL Y LÓPEZ (1943). AISTLEITNER (1980) la cita como *L. baeticus cunii*. La localidad donde fueron colectados los ejemplares parece estar situada en el área común a los límites de distribución de *L. baeticus* y *L. cunii*, donde ambas especies son simpátricas. 4: 19-VI-87, 4m., 3h.

Bubopsis agrioides (RAMBUR, 1842)

Especie conocida del Mediterráneo occidental, citada en la provincia por MONSERRAT (1985).

Dilaridae NEWMAN, 1853

* *Dilar meridionalis* HAGEN, 1886

Elemento de distribución mediterránea occidental del que se han capturado 2 ejemplares, uno a la luz y otro sobre *J. thurifera*. 2: 20-VI-87, 1m. 9: 18-VI-87, 1m.

Dilar dissimilis NAVAS, 1903

Especie ibérica cuya cita en la provincia se debe a MONSERRAT (1988).

Hemerobiidae LATREILLE, 1803

* *Wesmaelius (Kimminsia) subnebulosus* (STEPHENS, 1836)

Distribuida por la región holártica, parece tratarse de una especie euroica, habiéndose colectado 2 ejemplares sobre *J. thurifera* y *P. sylvestris* y 1 en *P. lentiscus* y *Q. rotundifolia*. 2: 29-IV-87, 1m.; 20-VI-87, 1h. 3: 28-IV-87, 1h. 11: 19-VI-87, 1h.; 4-VIII-87, 1m. 14: 4-VIII-87, 1h.

Wesmaelius (Kimminsia) navasi (ANDREU, 1911)

Esta especie, distribuida por las zonas xéricas del límite meridional de la región paleártica occidental, está escasamente citada en nuestra fauna, donde

presenta una marcada tendencia litoral. 10: 13-IX-87, 2m., sobre *C. siliqua*. MONSERRAT (1983) cita esta especie en la provincia.

* *Sympherobius (Sympherobius) elegans* (STEPHENS, 1836)

Especie ampliamente distribuida en el continente europeo, de la que hemos capturado 6 ejemplares sobre *J. thurifera* y 1 en *P. lentiscus* y *C. siliqua*. 2: 20-VI-87, 1m., 1h.; 5-VIII-87, 1m., 3h. 3: 28-IV-87, 1m. 10: 29-IV-87, 1h.

* *Sympherobius (Sympherobius) pygmaeus* (RAMBUR, 1842)

Especie holomediterránea. Se ha colectado un único ejemplar, sobre *Po-pulus pyramidalis*. 6: 5-VIII-87, 1h.

* *Sympherobius (Nireberge) fuscescens* (WALLENGREN, 1863)

Elemento paleártico, normalmente asociado a pinos y circunscrito a zonas montañosas. 11: 4-VIII-87, 1m., sobre *P. sylvestris*.

* *Hemerobius (Hemerobius) nitidulus* FABRICIUS, 1777

Conocido de la región paleártica occidental, asociado a coníferas. Todos los ejemplares fueron colectados sobre *P. sylvestris*. 11: 28-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 1h.; 4-VIII-87, 1m., 1h.

* *Hemerobius (Hemerobius) stigma* STEPHENS, 1836

Esta especie de distribución holártica presenta, al igual que las anteriores, una fuerte tendencia a asociarse a pinos. 10: 20-VI-87, 1h. 11: 19-VI-87, 1m., 1h.; 4-VIII-87, 3h.; 5 de ellos sobre *P. sylvestris* y 1 en trampa de luz.

Chrysopidae SCHNEIDER, 1851

Italochrysa italica (ROSSI, 1790)

Elemento holomediterráneo, citado por MONSERRAT (1986) en la provincia. VIDAL Y LÓPEZ (1943) cita esta especie dentro del género *Nothochrysa*. 9: 4-VIII-87, 1h., sobre *P. halepensis*.

Chrysopa septempunctata WESMAEL, 1841

Esta especie, de distribución paleártica, ha sido citada dentro del género *Cintameva* por VIDAL Y LÓPEZ (1943) en la provincia. 1: 19-VI-87, 1m.; 4-VIII-87, 1h. 3: 28-IV-87, 1h. Todos los ejemplares fueron colectados sobre *C. siliqua*.

Chrysopa formosa BRAUER, 1850

Elemento paleártico del que se ha recolectado una hembra en *P. halepensis*. 6: 5-VIII-87. La cita de esta especie en la provincia, dentro del género *Cintameva* se debe a VIDAL Y LÓPEZ (1943).

* *Chrysopa regalis* NAVAS, 1915

Especie de distribución ibérica, muy escasamente citada en nuestra fauna. 5: 19-VI-87, 1h.; 5-VIII-87, 1m. Ambos sobre *P. halepensis*.

* *Mallada prasinus* (BURMEISTER, 1839)

Especie paleártica muy frecuente en la provincia, donde se han colectado 29, 9, 6 y 5 ejemplares sobre *Q. rotundifolia*, *C. siliqua*, *J. oxycedrus* y *Q. faginea*, respectivamente; 2 en *Pinus halepensis*, 2 sobre *Populus pyramidalis* y 1 en *Pinus sylvestris*. 1: 28-IV-87, 1m., 1h.; 19-VI-87, 2m., 2h.; 4-VIII-87, 2m. 4: 28-IV-87, 6m., 9h; 19-VI-87, 3m., 2h; 4-VIII-87, 1m., 1h.; 13-IX-87, 1h. 6: 5-VIII-87, 2m. 9: 27-IV-87, 2h.; 18-VI-87, 2m.; 13-IX-87, 2h. 10: 13-IX-87, 1h. 11: 4-VIII-87, 1h. 13: 27-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 2m., 2h.; 4-VIII-87, 1h. 14: 28-IV-87, 1m., 1h.; 4-VIII-87, 2m., 3h.

Mallada venosus (RAMBUR, 1842)

Elemento paleártico occidental, conocido en la provincia por la cita de MONSERRAT (1986).

* *Mallada genei* (RAMBUR, 1842)

Especie de distribución holomediterránea, asociada a zonas secas. Ha sido capturado un único ejemplar, sobre *Pistacia lentiscus*. 3: 4-VIII-87, 1h.

* *Mallada clathratus* (SCHNEIDER, 1845)

Especie distribuida por la región mediterránea septentrional. Escasamente citada y de biología prácticamente desconocida. 11: 4-VIII-87, 1h., en *P. sylvestris*.

* *Mallada flavifrons* (BRAUER, 1850)

Especie paleártica occidental de la cual se han colectado 18 ejemplares sobre *C. siliqua* y 1 en *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*. 1: 28-IV-87, 1m.; 19-VI-87, 2m., 1h.; 4-VIII-87, 1m. 3: 28-IV-87, 1m.; 19-VI-87, 2m., 1h.; 4-VIII-87, 1h. 6: 12-IX-87, 1h. 10: 29-IV-87, 5m., 1h.; 20-VI-87, 2m, 1h.

* *Mallada granadensis* (PICTET, 1865)

Elemento del Mediterráneo occidental del que únicamente se ha colectado 1 hembra sobre *P. halepensis*. 5: 19-VI-87, 1h.

* *Mallada picteti* (McLACHLAN, 1880)

Especie de distribución idéntica a la anterior. Bastante frecuente en la provincia, donde parece ocupar las zonas de mayor influencia mediterránea de la misma. 1: 28-IV-87, 5m., 2h.; 19-VI-87, 3m., 4h.; 4-VIII-87, 1h; 11-IX-87, 2h. 3: 28-IV-87, 2m.; 19-VI-87, 2m., 1h.; 4-VIII-87, 1m., 1h. 6: 19-VI-87, 1h.; 5-VIII-87, 1h. 7: 5-VIII-87, 1h. 10: 29-IV-87, 3m., 6h. De entre ellos, 31 ejemplares fueron colectados sobre *Ceratonia siliqua*, 2 en *Pinus halepensis*, otros 2 sobre *Pistacia lentiscus* y 1 en *Populus pyramidalis*.

* *Mallada subcubitalis* (NAVAS, 1901)

Elemento distribuido por la región mediterránea occidental. 2: 20-VI-87, 1m., sobre *J. thurifera*.

* *Mallada ibericus* (NAVAS, 1903)

Especie ibérica de la que se han colectado 13 ejemplares sobre *P. halepensis*, 6 en *J. thurifera* y 4 sobre *C. siliqua*. 1: 28-IV-87, 1m; 19-VI-87, 2m., 1h. 2: 20-VI-87, 1m., 1h.; 5-VIII-87, 2m., 1h.; 13-IX-87, 1h. 5: 28-IV-87, 5m., 1h.; 19-VI-87, 1m., 4h.; 5-VIII-87, 1m.; 12-IX-87, 1h.

Chrysoperla carnea (STEPHENS, 1836)

Especie de distribución prácticamente cosmopolita, cuya cita en la provincia, como *Chrysopa vulgaris* se debe a VIDAL Y LÓPEZ (1943). 1: 28-IV-87, 1m.; 19-VI-87, 2m., 3h. 2: 20-VI-87, 2m., 1h.; 5-VIII-87, 1h. 3: 28-IV-87, 1m., 1h. 4: 19-VI-87, 3m., 2h.; 4-VIII-87, 1m.; 13-IX-87, 1m. 6: 19-VI-87, 3m., 1h.; 12-IX-87, 1m. 9: 27-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 3m., 1h.; 4-VIII-87, 1m. 10: 29-IV-87, 1m., 1h. 11: 4-VIII-87, 1m., 1h. 13: 27-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 1m., 1h.; 4-VIII-87, 2m. 14: 19-VI-87, 2m., 2h.; 4-VIII-87, 2m., 4h.; 11-IX-87, 2m., 3h. De entre ellos, 21 fueron colectados sobre *Q. rotundifolia*, 10 en *C. siliqua*, 6 en *Q. faginea*, 5 en *J. oxycedrus*, otros 5 en *Populus pyramidalis* y 4, 2 y 1 sobre *J. thurifera*, *P. sylvestris* y *P. halepensis*, respectivamente.

* *Chrysoperla mediterranea* (HÖLZEL, 1972)

Elemento mediterráneo occidental, en nuestra fauna está frecuentemente asociado a *Pinus halepensis*, al que acompaña en su distribución. Hemos colectado 7 ejemplares sobre dicho pino y 1 en *J. oxycedrus* y *J. thurifera*. 2: 13-IX-87, 1h. 7: 13-IX-87, 1h. 9: 27-IV-87, 1m.; 19-VI-87, 3m., 1h.; 10-IX-87, 1m. 13: 4-VIII-87, 1h.

Coniopterygidae BURMEISTER, 1839

* *Aleuropteryx loewii* KLAPALEK, 1894

Especie de distribución paleártica occidental, normalmente asociada a pinos, habiéndose capturado 11 ejemplares sobre *P. sylvestris* y 4 en *P. halepensis*. 5: 28-IV-87, 1m. 6: 19-VI-87, 1h. 9: 18-VI-87, 2h. 11: 19-VI-87, 4m., 6h.; 4-VIII-87, 1h.

Aleuropteryx juniperi OHM, 1968

Conocida de la región holártica, esta especie ha sido citada anteriormente en la provincia por OHM (1968). Presenta una fuerte tendencia a asociarse con especies del género *Juniperus*, donde hemos colectado 1 hembra. 2: 20-VI-87, sobre *J. thurifera*.

* *Aleuropteryx iberica* MONSERRAT, 1977

Especie distribuida por la región mediterránea occidental, de la cual siguen colectándose ejemplares sobre *Quercus* esclerófilos. 4: 19-VI-87, 1h. 9: 18-VI-87, 1m. 14: 19-VI-87, 2m., 1h. Todos ellos sobre *Q. rotundifolia*.

* *Helicoconis pseudolutea* OHM, 1965

Se trata de una especie cuya distribución coincide con el límite meridional de la región paleártica occidental y de la que se han colectado 13 ejemplares

sobre *Q. rotundifolia* y 1 en *Q. faginea*, *Pinus halepensis* y *Populus pyramidalis*. 4: 19-VI-87, 2m. 6: 19-VI-87, 1m. 9: 18-VI-87, 1m. 14: 19-VI-87, 1m., 1h.

* *Coniopteryx (Coniopteryx) parthenia* (NAVAS & MARCET, 1910)

Elemento paleártico asociado a coníferas, habiéndose capturado 49, 5, 4 y 3 ejemplares sobre *P. halepensis*, *P. sylvestris*, trampa de luz y *J. thurifera*. 2: 29-IV-87, 1m.; 20-VI-87, 2m. 5: 28-IV-87, 3m., 11h.; 19-VI-87, 5m., 5h.; 12-IX-87, 2m., 3h. 6: 28-IV-87, 1m., 1h.; 19-VI-87, 5m., 2h.; 5-VIII-87, 2h. 7: 29-IV-87, 2m.; 5-VIII-87, 1h. 8: 27-IV-87, 1m., 1h. 9: 27-IV-87, 2m., 4h. 10: 20-VI-87, 1m., 1h. 11: 28-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 2h.; 4-VIII-87, 1h.; 11-IX-87, 1h.

* *Coniopteryx (Coniopteryx) borealis* TJEDER, 1930

Especie de distribución paleártica occidental, de la cual se han colectado 8 ejemplares sobre *Pinus halepensis*, 3 en *Populus pyramidalis* y 2 sobre *Ceratonotia siliqua*. 5: 5-VIII-87, 1m., 7h. 6: 5-VIII-87, 1m., 1h.; 12-IX-87, 1m. 10: 13-IX-87, 1m., 1h.

* *Coniopteryx (Coniopteryx) ezequi* MONSERRAT, 1984

Elemento ibérico del que se sigue confirmando su asociación con el género *Juniperus*, habiéndose colectado 21 ejemplares sobre *J. oxycedrus* y 1 en *P. halepensis*. 2: 29-IV-87, 6m., 1h.; 20-VI-87, 2h.; 5-VIII-87, 2m., 6h. 6: 19-VI-87, 1m. 13: 27-IV-87, 2m.; 19-VI-87, 1h.; 4-VIII-87, 1h.

* *Coniopteryx (Holoconiopteryx) haematica* McLACHLAN, 1868

Especie conocida de la región paleártica occidental, abundante y bien representada en la provincia. 1: 19-VI-87, 5m., 5h.; 4-VIII-87, 1m., 1h. 3: 28-IV-87, 2m., 5h; 19-VI-87, 1m., 3h.; 4-VIII-87, 2m., 1h. 4: 19-VI-87, 1h. 6: 28-IV-87, 1m. 9: 27-IV-87, 1m., 1h.; 4-VIII-87, 1m. 10: 29-IV-87, 1m., 1h.; 20-VI-87, 4m., 4h. 12: 20-VI-87, 2m., 2h.; 13-IX-87, 2m., 1h. 14: 28-IV-87, 1h.; 19-VI-87, 2h.; 4-VIII-87, 1h. De entre ellos, 40 ejemplares fueron capturados en *C. siliqua*, 7 sobre *Q. rotundifolia*, 3 en *Pistacia lentiscus* y 1 sobre *Pinus halepensis* y *Populus pyramidalis*.

* *Coniopteryx (Metaconiopteryx) tjederi* KIMMINS, 1934

Elemento holomediterráneo del cual fueron colectados 5 ejemplares sobre *Populus pyramidalis*, 3 en *Q. rotundifolia* y 1 sobre *J. oxycedrus*. 4: 28-IV-87, 1m., 2h. 6: 5-VIII-87, 2m., 3h. 13: 4-VIII-87, 1m.

* *Coniopteryx (Xeroconiopteryx) atlasensis* MEINANDER, 1963

Especie conocida de las zonas térmicas del límite meridional de la región paleártica occidental. Circunscrita a zonas secas, se han colectado todos los ejemplares sobre *C. siliqua*. 3: 28-IV-87, 2m. 10: 29-IV-87, 1m., 3h.

* *Coniopteryx (Xeroconiopteryx) loipetsederi* ASPÖCK, 1963

Especie de distribución mediterránea septentrional, de la que únicamente se ha colectado 1 ejemplar. 2: 29-IV-87, 1m., sobre *J. thurifera*.

* *Semidalis aleyrodiformis* (STEPHENS, 1836)

Elemento paleártico, extendido a la región oriental. Hemos capturado 9, 8, 4 y 3 ejemplares sobre *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *C. siliqua* y *Q. faginea*, respectivamente. 1: 28-IV-87, 1m. 3: 28-IV-87, 6m., 1h.; 4-VIII-87, 1m. 5: 28-IV-87, 4m., 3h.; 20-VI-87, 1h.; 12-IX-87, 1m. 10: 29-IV-87, 1h.; 13-IX-87, 2h. 14: 19-VI-87, 1h; 4-VIII-87, 2m.

* *Semidalis pseudouncinata* MEINANDER, 1963

Especie distribuida por la región mediterránea occidental, normalmente asociada a enebros y sabinas, donde se han colectado 7 y 2 ejemplares respectivamente. 2: 29-IV-87, 1h.; 5-VIII-87, 1h.; 13: 27-IV-87, 3m.; 19-VI-87, 1m., 3h.

Conwentzia psociformis (CURTIS, 1834)

Elemento holártico, probablemente extendido por acción humana. Esta especie, citada por MONSERRAT (1984) en la provincia, presenta una clara tendencia a asociarse a planifolios. Ha resultado muy abundante en la provincia, donde se han colectado 54 ejemplares sobre *C. siliqua* y 1 en *P. lentiscus*. 1: 28-IV-87, 2h; 19-VI-87, 4m., 4h.; 4-VIII-87, 1h.; 11-IX-87, 1m. 3: 28-IV-87, 2m.; 19-VI-87, 3m., 5h. 10: 29-IV-87, 9m., 2h.; 20-VI-87, 6m., 3h. 12: 20-VI-87, 5m., 8h.

COMPOSICIÓN BIOGEOGRÁFICA DE LA FAUNA NEUROPTEROLÓGICA DE CASTELLÓN

Aunque los datos que poseemos sobre la distribución de numerosas especies son parciales y en ocasiones de difícil adjudicación desde el punto de vista biogeográfico, podemos realizar un somero análisis de los neurópteros de la provincia en estudio en función de los datos anotados.

DISTRIBUCIÓN	N.º DE ESPECIES	PORCENTAJE	
COSMOPOLITA	1	1.96%	
HOLÁRTICA	4	7.84%	
PALEÁRTICA	7	13.72%	
PALEÁRTICA OCCIDENTAL	10	19.61%	
HOLOMEDITERRÁNEA	9	17.65%	} 43.15%
MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL	13	25.50%	
IBÉRICA	6	11.76%	
ETIÓPICA EREMIAL	1	1.96%	

Como era de esperar, dada la ubicación de la provincia, destacan los elementos de distribución mediterránea, siendo más frecuentes los mediterráneo occidentales.

La riqueza de medios existente en la provincia, así como su gradación altitudinal, permite la existencia de otros elementos no exclusivamente mediterráneos, bien holárticos o bien paleárticos, que alcanzan una elevada proporción en su composición faunística.

La influencia del Sistema Ibérico aporta un sustancial número de elementos de carácter endémico que enriquecen su fauna.

Por último, las condiciones xéricas existentes en algunos puntos de la provincia permiten la presencia de algún elemento de carácter eremial digno de destacarse.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN FUNCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y EL MEDIO

Debido a que son numerosas las especies de *Planipennia* cuya biología es prácticamente desconocida y que muchas de ellas son poco frecuentes o sus poblaciones se encuentran aparentemente localizadas, no es fácil asignarlas a un medio determinado, máxime teniendo en cuenta que, con frecuencia, una misma especie puede aparecer asociada a diferentes fanerófitos en función de su adaptación a las distintas condiciones del medio. Así, *Conwentzia psociformis*, muy frecuente en los robledales del norte de España, mantiene sus exigencias hídricas asociada a *Quercus suber* en latitudes más meridionales y la encontramos muy comprometida con *Ceratonia siliqua* en las zonas más xéricas de influencia mediterránea, sobre la que encuentra suficiente humedad para su normal desarrollo en la provincia estudiada. El mismo ejemplo lo encontramos en *Coniopteryx haematica*, que es típica de los encinares ibéricos y que en Castellón coloniza otros fanerófitos o nanofanerófitos como *C. siliqua* y *Pistacia lentiscus*.

También son frecuentes las especies que tienden a segregarse especializándose y ocupando distintos tipos de fanerófitos, evitando así la competencia de otras especies próximas. Pueden servir como ejemplos *Chrysoperla mediterranea*, que la encontramos casi exclusivamente sobre *Pinus halepensis* a diferencia de *C. carnea*, totalmente ubiquista, que aparece sobre cualquier sustrato vegetal, o de *Semidalis pseudouncinata*, que, especialmente asociada a enebros, evita la presión de *S. aleyrodiformis*, aparentemente ubiquista, o de *Wesmaelius navasi*, que coloniza medios xéricos, evitando la presencia de *W. subnebulosus*, que posee una biología más generalizada.

En función de los datos conocidos y de los obtenidos en los muestreos realizados, podemos anotar los siguientes comentarios:

Las zonas costeras, ramblas y eriales están ocupados principalmente por Mirmeleónidos, donde encuentran condiciones adecuadas para su desarrollo larvario, así como por otras especies de tendencias xéricas (*Bubopsis agrionides*, *W. navasi*, etc.).

Las praderas son ocupadas principalmente por Ascaláfidos, buenos voladores que se segregan altitudinalmente, ocupando *Libelloides longicornis* las cotas más elevadas y *L. baeticus* y *L. cunii* las más bajas.

Las formaciones vegetales de frondosas, mantienen poblaciones características de *Symphorobius pygmaeus*, *S. elegans*, *Chrysopa formosa*, *Coniopteryx haemastica* o *Conwentzia psociformis*, restringiéndose en algunas ocasiones a un determinado fanerófito, así *Aleuropteryx iberica* siempre la encontramos sobre *Quercus rotundifolia*.

Algunas poblaciones de neurópteros presentan una gran afinidad con las formaciones vegetales aciculifolias, tal es el caso de *Mallada ibericus*. Otras poseen una mayor especialización, ocupando preferente o exclusivamente especies del género *Pinus* (*Symphorobius fuscescens*, *Hemerobius nitidulus*, *H. stigma*, *Chrysoperla mediterranea*, *Chrysopa regalis*, *Aleuropteryx loewii*, *Coniopteryx parthenia*) o especies de *Juniperus* (*Aleuropteryx juniperi*, *Coniopteryx ezequi*, *Semidialis pseudouncinata*).

Por último, otras especies en la provincia colonizan indistintamente cualquier medio o sustrato vegetal (*Chrysoperla carnea*, *Mallada flavifrons*, *Semidialis aleyrodiformis*, *Wesmaelius subnebulosus*).

BIBLIOGRAFIA

- AISTLEITNER, E., 1980. Die Arten des Genus *Libelloides* Tjd. der Iberischen Halbinsel. *Entomofauna* 1, 14: 234-297.
- MONSERRAT, V. J., 1983. Sobre los neurópteros de las Islas Canarias IV: *Wesmaelius (Kimminsia) navasi* (Andreu, 1911). (*Neur.*, *Plan.*, *Hemerobiidae*). «Boletín Asoc. Esp. Entom». Vol. 6 (Fasc. 2): 209-224.
- 1984. Nuevos datos sobre los coniopterídeos (*Neur.*, *Plan.*, *Coniopterygidae*) ibéricos. «Boletín Asoc. Esp. Entom». Vol. 8: 25-34.
- 1985. Nuevos datos sobre los Myrmeleontoidea ibéricos (*Neur.*, *Plan.*, *Myrmeleonidae*, *Ascalaphidae*, *Nemopteridae*). «Bolm. Soc. Port. Ent.» Vol. 2 (suplemento 1): 475-489.
- 1986. Sobre los neurópteros ibéricos (IV) (*Neur.*). «Boletín Asoc. Esp. Entom». Vol. 10: 95-105.
- 1988. Revisión de los diláridos ibéricos. (*Neuropteroidea*, *Planipennia*, *Dilaridae*). *Eos*. **64**: 175-205.
- NAVAS, L., 1913. Myrmeleónidos (*Ins.*, *Neur.*) de la fauna ibérica. «Congr. Asoc. Esp. Progr. Ciencias». Madrid: 5-37.
- 1921. Mis excursiones científicas del verano de 1919. «Mem. R. Ac. Ci. Art. Barcelona». Vol XVII, n.º 6: 143-169.
- 1922. Algunos insectos recogidos por D. Fermín Cervera en las provincias de Tarragona, Castellón y Valencia. «Bol. Soc. Ent. Esp». V: 147-148.
- 1923. Entomología de Catalunya. Neurópteros. *Inst. d'Estudis Catalans: Sec. Ciencies* (1924): 1-270.
- 1924. Sinopsis de los neurópteros (*Ins.*) de la Península Ibérica. *Mem. Soc. Ibérica. Cienc. Nat.* 4: 1-150.
- OHM, P., 1968. Vorläufige Beschreibung einer neuen europäischen Aleuropteryxart (Neuroptera, Coniopterygidae). *Ent. Nachrbl. (Wien)* 15: 12-15.
- VIDAL Y LÓPEZ, M., 1943. Catálogo provisional de los neurópteros de la región levantina. *Graellsa* 1 (6): 13-24.

NUEVAS CITAS Y COMENTARIOS FAUNÍSTICOS SOBRE LOS QUIRÓPTEROS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

por
JORDI SERRA-COBO¹ y FÉLIX V. FAUS²

RESUMEN

Se aportan 92 citas quiropterológicas nuevas a las 110 menciones bibliográficas existentes hasta la actualidad, ampliándose así a 202 el total de referencias concretas conocidas en la Comunidad Valenciana. Igualmente, se cita por primera vez a *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis daubentoni* y *Myotis emarginatus*, incrementándose el listado de especies de murciélagos valencianos a 19. Cabe añadir que 39 de las localidades citadas son nuevas. Se ha calculado la densidad de prospección, obteniéndose un valor de 8.67 citas/1000 km², resultado todavía bajo para considerar el país aceptablemente prospectado. La especie con mayor frecuencia es *Rhinolophus ferrum-equinum* seguida de *Miniopterus schreibersi*, sin embargo a nivel poblacional tiene mayor importancia *M. schreibersi*. Desde un punto de vista biogeográfico, predominan relativamente las especies mediterráneas del norte, seguidas de las mediterráneas del sur y las de origen tropical y subtropical. No obstante, si se analiza la fauna quiropterológica en cuanto a la abundancia, los grupos que presentan mayor biomasa son las mediterráneas del sur y las de origen tropical y subtropical, característica que concuerda con el clima de la región estudiada.

Palabras clave: Quirópteros. Corología. Biogeografía. Comunidad Valenciana.

SUMMARY

The work adds new records of bats to the 110 already in the literature, therefore enlarging to 202 the number of concrete references known at present in the Comunidad Valenciana. This is the first mentioned evidence of *Myotis daubentoni*, *Myotis emarginatus* and *Rhinolophus mehelyi*, increasing to 19 the list of species of valencian bats. Of all localities visited, 39 were unreported to date. The prospection intensity has reached 8.67 records/1000 km², value lower than necessary to consider the territory as acceptably investigated. On the other hand, the fauna variety

(1) Departamento de Biología Animal (Vertebrados). Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. Barcelona 08028.

(2) Unidad de Ecología, Departamento de Microbiología. Facultad de CC. Biológicas. Universidad de Valencia. C/. Dr. Moliner, 50. Burjassot 46100 (Valencia).

index is 2.19 species/record/1000 km². The more frequent species is *Rhinolophus ferrum-equinum*, followed by *Miniopterus schreibersi*, although the later has greater importance at population levels. From biogeographical view, the North Mediterranean species have a relatively higher frequency than South Mediterranean species and others by tropical and subtropical origin. Nevertheless, the later groups have individual numbers greater than the first, according to the climate of the region.

Keys words: Bats. Faunistic. Biogeography. Comunidad Valenciana.

1. INTRODUCCIÓN

Antes de abordar el análisis de los nuevos datos faunísticos obtenidos, se ha creído oportuno efectuar un breve resumen histórico que permita una visión de conjunto de lo que ha sido hasta la fecha el estudio de los murciélagos valencianos. A finales del pasado siglo GRAELLS (1897) consideró *Nyctalus noctula* como una especie de Valencia, aportación de sumo interés pues desde entonces hasta la actualidad sólo se ha dado a conocer una cita concreta, la mencionada por BOSCA (1915). Ya a principios de siglo CABRERA (1904 y 1914) añadió algunos datos faunísticos, si bien la mayoría de ellos eran poco precisos. Por su parte, BOSCA (1915) publicó un trabajo en el que se precisaban las localidades donde habían sido hallados los murciélagos. En él merecen especial atención las citas de *Ny. noctula* (dos hembras criando), *Pipistrellus savii* y *Tadarida teniotis*. Posteriormente, BAUER (1956) dió a conocer nueva información para la Comunidad Valenciana. Sin embargo, tal y como sucedía en las publicaciones de CABRERA (1904 y 1914), las localidades son en su mayoría poco precisas. Ya en la segunda mitad del siglo actual, el estudio de mayor relevancia fue el realizado por BALCELLS (1967) en el que se analizaban las especies de murciélagos del Levante español. Dicho autor fue el primero en dar una visión faunística global e interpretar biogeográficamente los datos. Además, DONAT (1966) citó varias especies en cavidades de la provincia de Valencia. Recientemente, en la década de los años ochenta, diversos autores han contribuido a ampliar la información de la distribución de los quirópteros valencianos, en especial de las especies cavernícolas (HERRERO-BORGOÑÓN, 1983 y 1988; SAMARRA y CAROL, 1986; SEVILLA, 1986; FAUS, 1987; HERRERO-BORGOÑÓN y GONZÁLEZ, 1987; SERRA y BALCELLS, 1987; VILLAPLANA, 1988).

El objetivo del presente artículo es dar a conocer las citas inéditas obtenidas durante los últimos años en la Comunidad Valenciana y, a su vez, analizarlas conjuntamente con las ya existentes en la bibliografía. En este sentido, se pretende continuar la labor emprendida por BALCELLS (1967), ampliando los conocimientos corológicos de cada especie e interpretando, en la medida de lo posible, la información desde un punto de vista biogeográfico.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En el período comprendido entre los años 1981 y 1987 se efectuaron diversas campañas en las provincias de Valencia, Castellón y Alicante, visitando

enclaves tanto naturales (simas y cuevas), como artificiales (minas, viviendas humanas y túneles). En el actual estudio se han considerado solamente las localidades en que ha sido detectada la presencia de murciélagos, llegándose a su determinación. Así pues, se han omitido aquellas en las que únicamente se observaron quirópteros volando sin poder precisar la especie, o simplemente había guano en su interior. Se ha considerado como cita la mención de una especie en una localidad, prescindiendo del número de veces que se la haya observado en fechas distintas.

Las citas aportadas tienen dos procedencias distintas: la mayor parte de ellas son fruto de las campañas realizadas por los autores del estudio, mientras que otra parte ha sido cedida por el Dr. E. BALCELLS, la Cátedra de Parasitología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia y J. J. HERRERO-BORGONÓN. Los enclaves han sido ordenados alfabéticamente haciendo constar la provincia a la que pertenecen y las especies halladas. En el recuento de las citas se han descartado aquellas que no hacían referencia a una localidad concreta cuando eran de ámbito general. La frecuencia se ha calculado como el tanto por ciento de menciones de una especie respecto al conjunto global de citas, mientras que el índice de diversidad de fauna se ha considerado como el resultado de dividir el número de especies por la densidad de prospección.

Los mapas de distribución pretenden dar una primera visión de la repartición de los murciélagos de la Comunidad Valenciana. En ellos han sido representadas conjuntamente las citas inéditas y las bibliográficas (ver Figs. 1-8).

3. RESULTADOS

En 47 del total de las localidades prospectadas se han obtenido citas inéditas para alguna especie de murciélago. Cabe añadir que 39 de dichos enclaves son nuevos, pues si bien algunos de ellos ya habían sido mencionados en anteriores publicaciones, no se llegó a determinar los quirópteros que se refugiaban en su interior. Teniendo en cuenta que el número de localidades citadas en la bibliografía es de 77, se aportan aquí un 52.63% de menciones nuevas, obteniéndose un total de 116 para la región. A continuación se especifica el catálogo de localidades prospectadas, detallándose solamente las citas quiropterológicas inéditas. Los refugios nuevos vienen indicados con un asterisco, mientras que las iniciales B., H. B. y P. muestran los datos cedidos por E. BALCELLS, J. J. HERRERO-BORGONÓN y la Cátedra de Parasitología, respectivamente.

- 1.— ÁGUILA, sima del (Picassent, Valencia):
Myotis blythi, *Miniopterus schreibersi*
- 2.— AIGUA, sima de l' (Carcaixent, Valencia) (*):
Rhinolophus ferrum-equinum
- 3.— ALBUFERA (Valencia, Valencia) (*):
Pipistrellus pipistrellus, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus kuhli*
- 4.— BENICALAP (Valencia, Valencia) (*):
P. pipistrellus

MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS QUIRÓPTEROS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

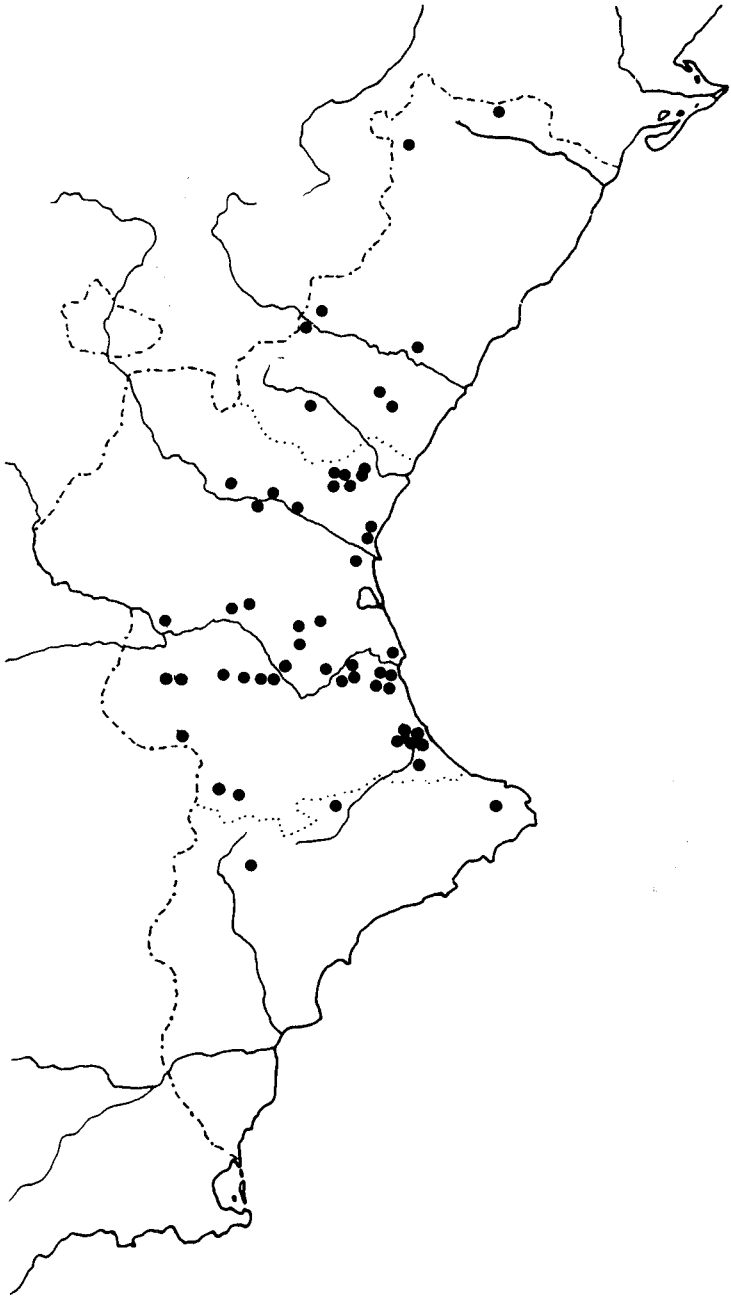


Figura 1.— ● *Rhinolophus ferrum-equinum*

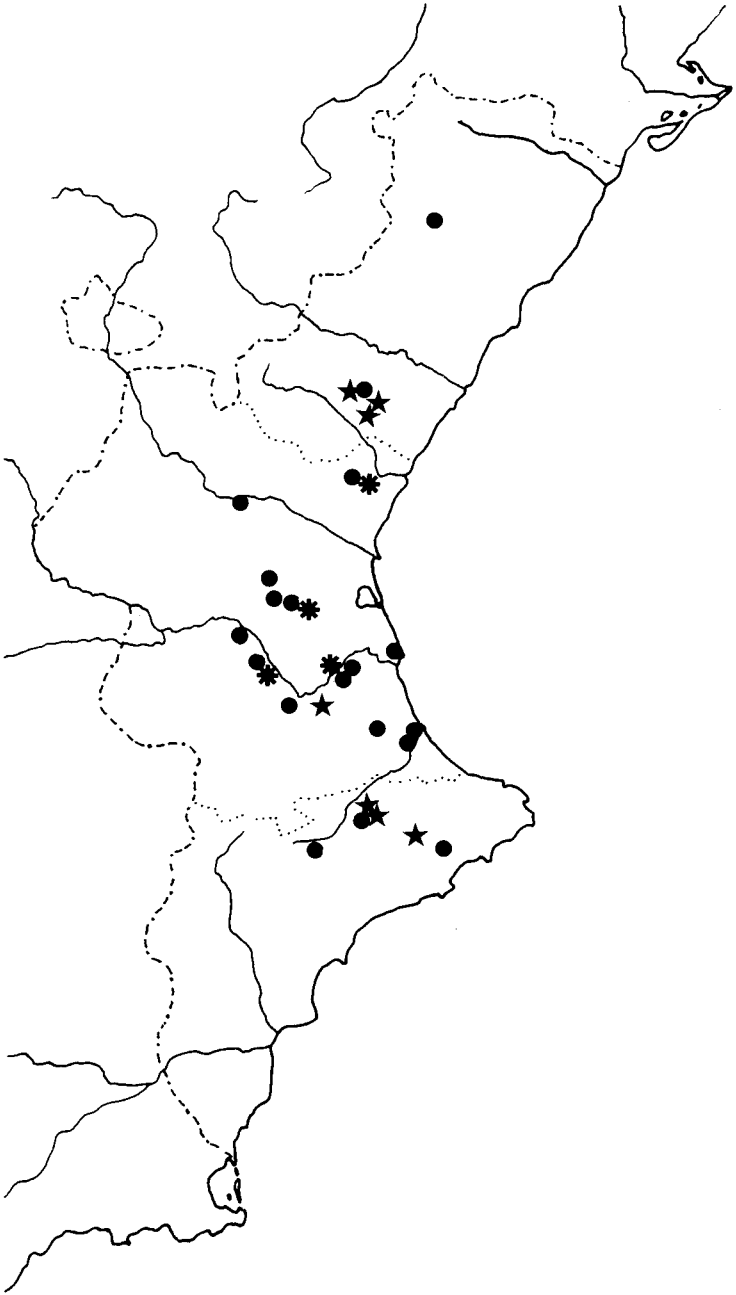


Figura 2.— ● *Rhinolophus euryale*
 * *Rhinolophus mehelyi*
 ★ *Rhinolophus hipposideros*

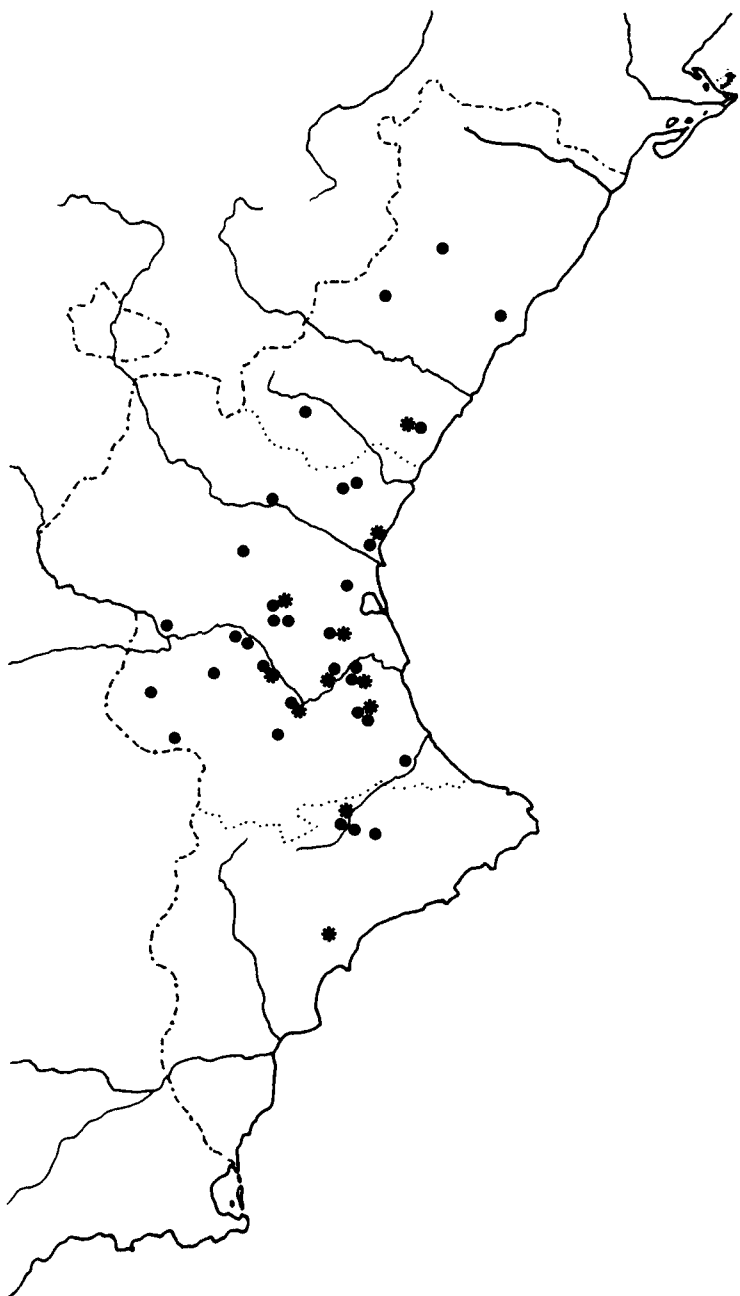


Figura 3.—● *Miniopterus schreibersi*
◆ *Myotis capaccinii*

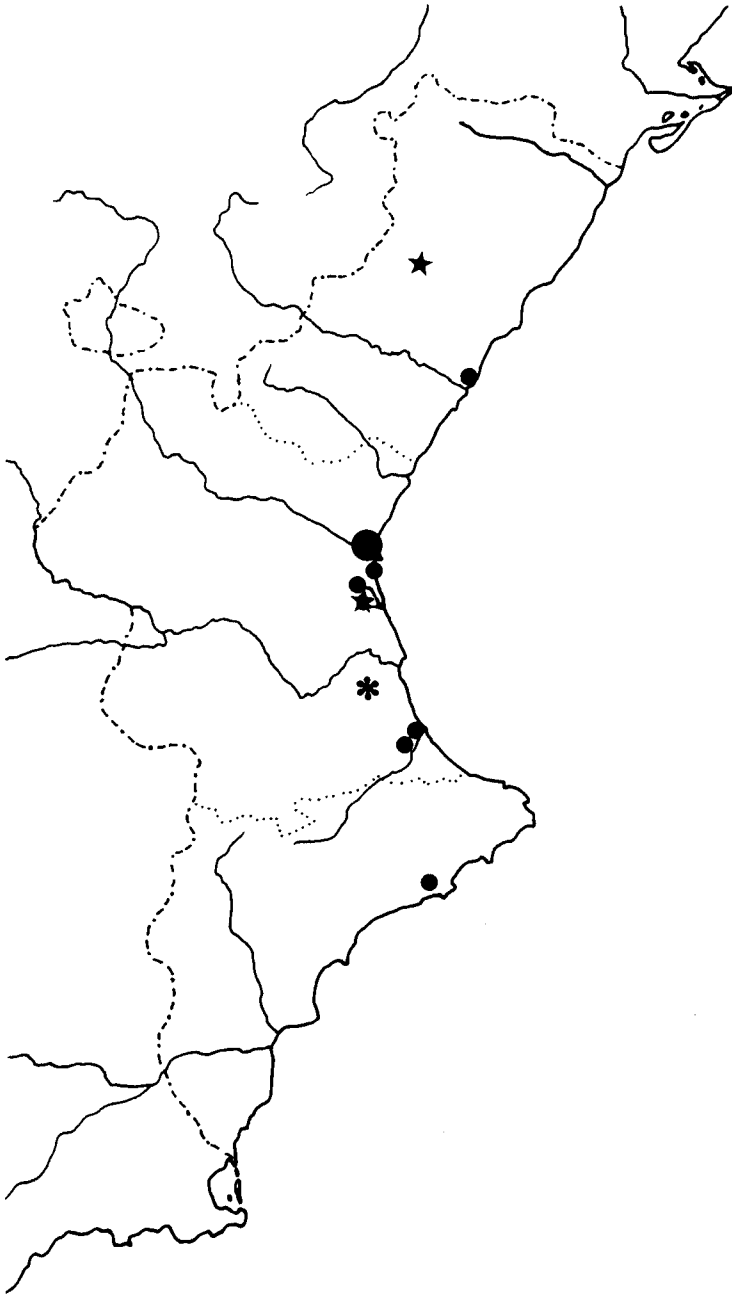


Figura 4.— ● *Pipistrellus pipistrellus*
★ *Pipistrellus kuhli*
* *Pipistrellus savii*

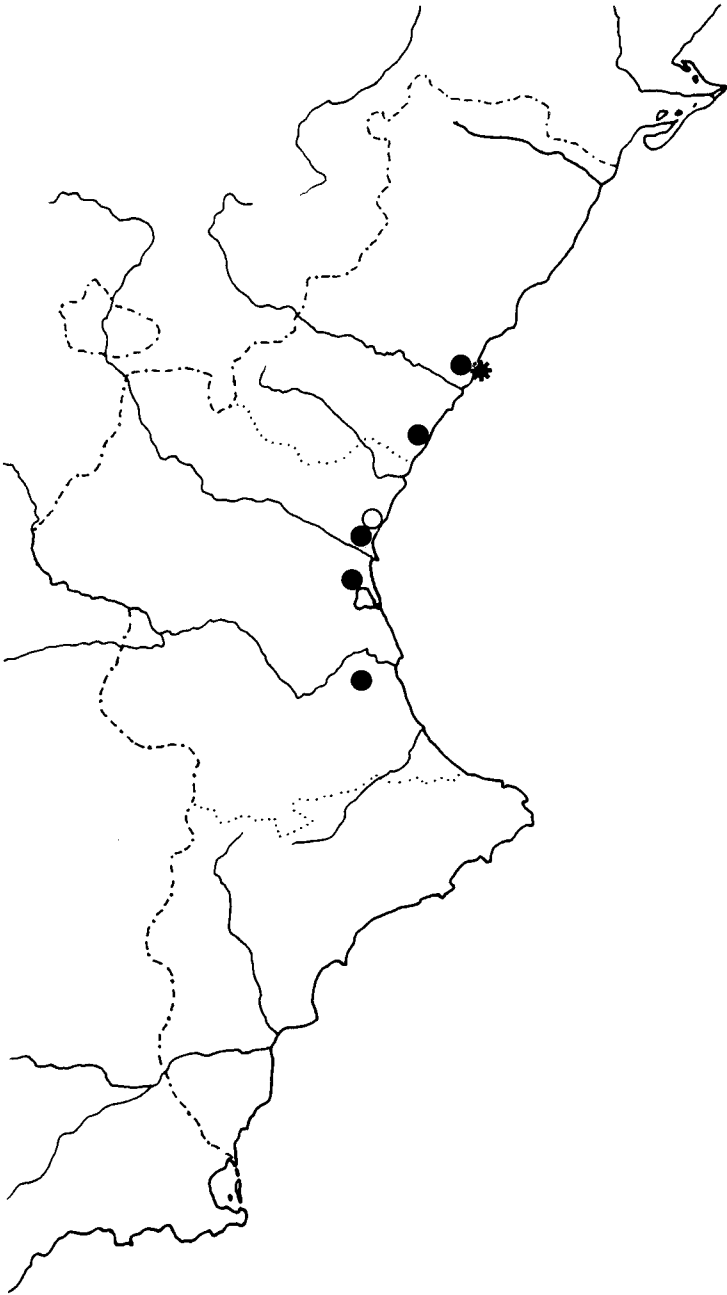


Figura 5.— * *Barbastella barbastellus*
○ *Nyctalus noctula*
● *Eptesicus serotinus*

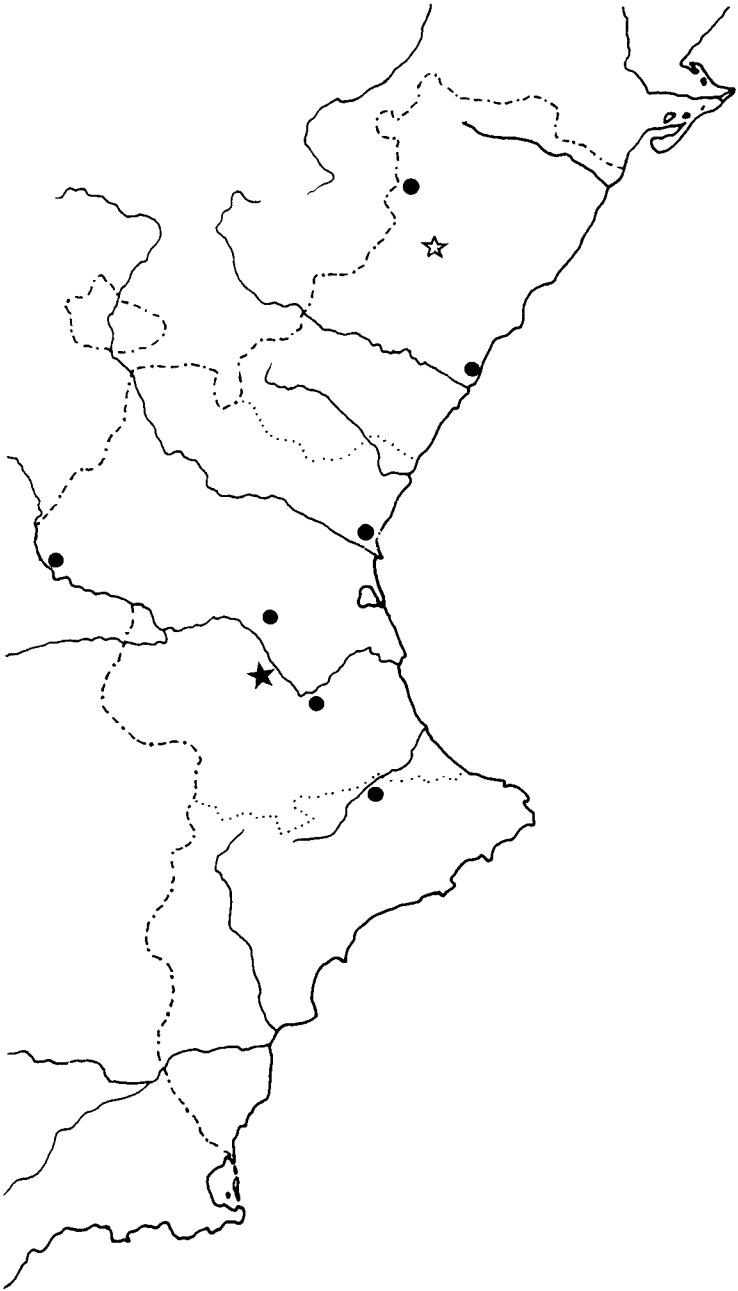


Figura 6.— ● *Myotis nattereri*
☆ *Myotis daubentoni*
★ *Myotis emarginatus*

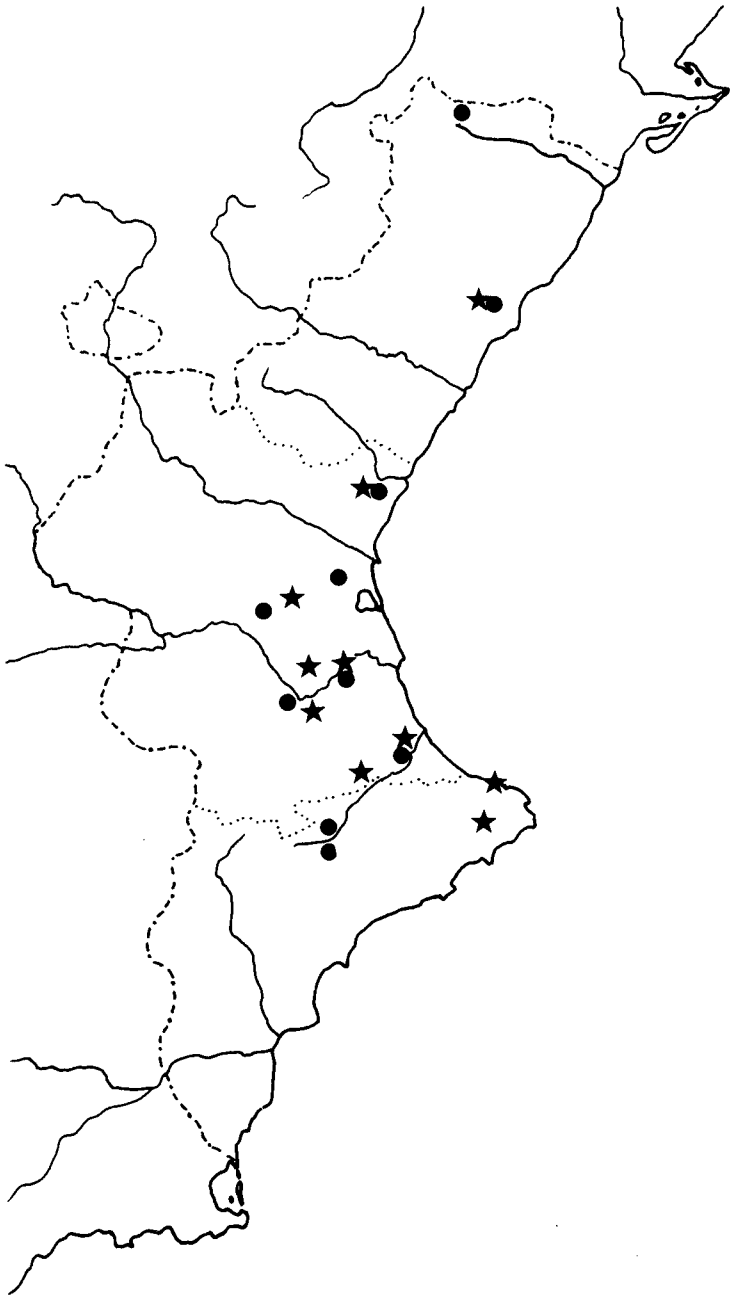


Figura 7.—★ *Myotis myotis*
 ● *Myotis blythi*

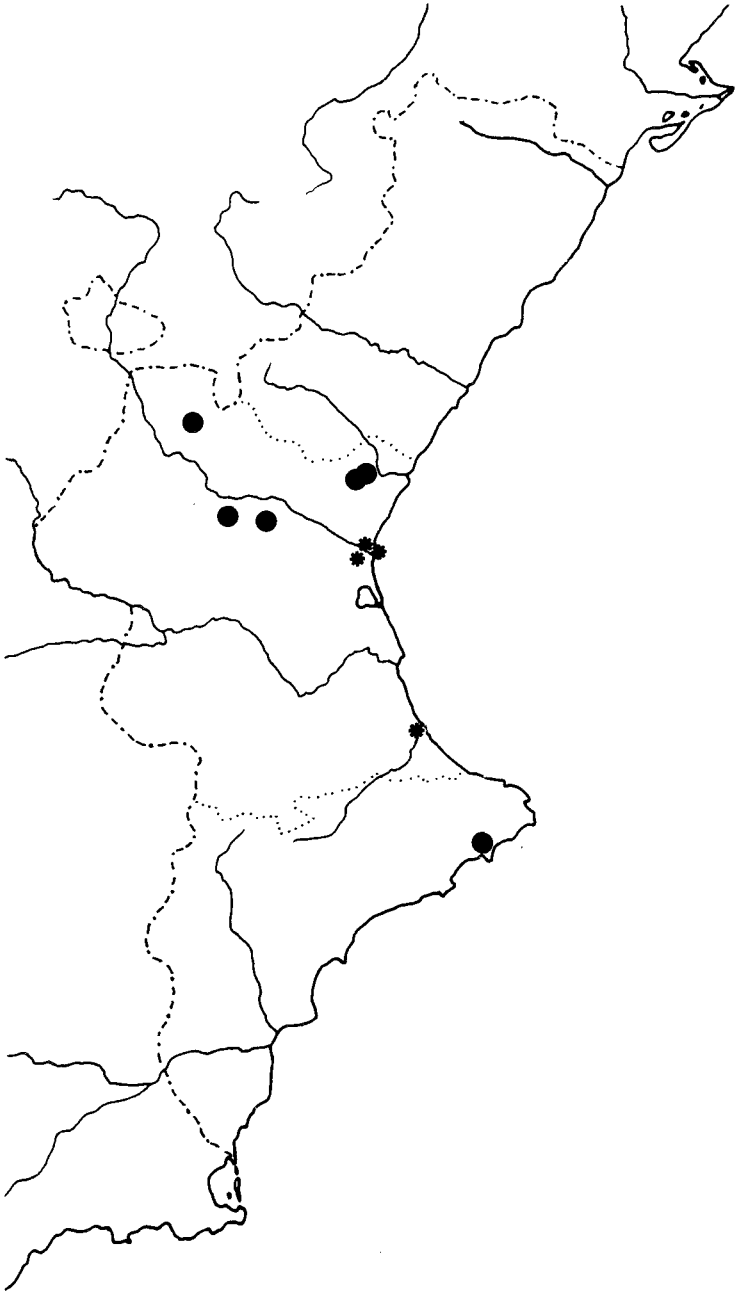


Figura 8.— ● *Plecotus austriacus*
* *Tadarida teniotis*

- 5.— CALAVERES, cova de les (Benidoleig, Alicante) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 6.— CALP, túnel de la carretera de (Calp, Alicante) (*):
Plecotus austriacus
- 7.— CAMPANAR (Valencia, Valencia) (*):
P. pipistrellus (P.)
- 8.— CAMPILLO, sima del (Tous, Valencia) (*):
M. schreibersi, *Myotis capaccinii*, *My. blythi*
- 9.— CANDIL, cueva del (Tous, Valencia):
Rhinolophus euryale
- 10.— CARCALIN, túnel de (Buñol, Valencia) (*):
M. schreibersi
- 11.— COVES, les (Burjassot, Valencia) (*):
P. pipistrellus
- 12.— GOTINYA, cova (Penáguila, Alicante):
Rh. euryale, *Rhinolophus hipposideros*
- 13.— GRAELLES, sima de les (Tous, Valencia) (*):
M. schreibersi, *My. capaccinii*, *Rh. ferrum-equinum*, *Rh. euryale*,
Rhinolophus mehelyi, *Myotis daubentoni*
- 14.— HERMOSA, cueva (Cortes de Pallás, Valencia):
M. schreibersi
- 15.— HIGUERAL, cueva del (Gestalgar, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum (H. B.), *Rh. euryale* (H. B.)
- 16.— K-28, sima (Serra, Valencia):
M. schreibersi
- 17.— LLENTISCLE, cova del (Vilamarxant, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 18.— MARAVILAS, cueva de las (Dos Aguas, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 19.— MERAVELLES, cova de les (Llombai, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum, *M. schreibersi*, *My. capaccinii*, *Rh. euryale*,
Myotis myotis
- 20.— MERAVELLES, cova de les (Alzira, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum, *Rh. euryale*, *M. schreibersi*
- 21.— MIJARES, aldea de (Buñol, Valencia) (*):
P. austriacus (H. B.)
- 22.— MOLI, sima del (Alberic, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum, *M. schreibersi*, *My. capaccinii*, *My. myotis*
- 23.— MONEDA, cueva de la (Cotes, Valencia) (*):
M. schreibersi, *Rh. mehelyi*, *My. blythi*, *Rh. euryale*, *My. capaccinii*
- 24.— MURCIÉLAGOS, cueva de los (Altura, Castellón) (*):
Rh. ferrum-equinum, *M. schreibersi*
- 25.— OSCURA, cueva (Atzeneta, Castellón) (*):
M. schreibersi, *Rh. euryale*, *Myotis emarginatus*, *P. kuhli*
- 26.— PALOMAS, cueva de las (Millares, Valencia) (*):
Rh. euryale (H. B.), *M. schreibersi* (H. B.)
- 27.— PARIDERA, sima de la (Dos Aguas, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 28.— PEÑA DEL RAYO, cueva del (Tuéjar, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum (H. B.)

- 29.— PEÑÓN, cueva del (Serra, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum (B.)
- 30.— PEPE LILA, sima de (Bicorb, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum, *M. schreibersi*
- 31.— PLATA, mina de (Serra, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 32.— QUATRETONDA, avenc de (Quatretonda, Valencia) (*):
M. schreibersi, *Rh. euryale*
- 33.— RATES I, cova de les (Torres-Torres, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum, *M. schreibersi*, *My. myotis*, *My. blythi*, *P. austriacus*
- 34.— RATES II, cova de les (Torres-Torres, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 35.— RATETES, cova de les (Corbera d'Alzira, Valencia) (*):
My. myotis, *M. schreibersi*, *Rh. ferrum-equinum*, *My. capaccinii*,
My. blythi, *Rh. euryale*
- 37.— SALER, el (Valencia, Valencia) (*):
P. pipistrellus
- 38.— SAN ANDRÉS, túnel de (Chulilla, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum (B.)
- 39.— SANTA, cova (Font de la Figuera, Valencia) (*):
M. schreibersi (B.)
- 40.— SOTERRANYA, cova (Serra, Valencia) (*):
Rh. mehelyi, *Rh. euryale*
- 41.— SUMIDORS, els (Vallada, Valencia) (*):
M. schreibersi
- 42.— TARONGERS, masía del barranco dels (Ontinyent, Valencia) (*):
Rh. ferrum-equinum
- 43.— TAVERNES BLANQUES (Tavernes Blanques, Valencia) (*):
P. pipistrellus
- 44.— TIA ONDERA, cueva de la (Aín, Castellón) (*):
Rh. hipposideros
- 45.— TORTERO, cueva del (Tous, Valencia) (*):
M. schreibersi, *Rh. euryale*, *Rh. mehelyi*
- 46.— TOSCA, cova (Penáguila, Alicante) (*):
Rh. hipposideros, *M. schreibersi*
- 47.— VEDAT, urbanización del (Torrent, Valencia) (*):
T. teniotis (P.)

El listado aporta 92 citas quiropterológicas nuevas a las 110 menciones bibliográficas existentes hasta la fecha, con ello se amplía a 202 el total de referencias concretas conocidas en la Comunidad Valenciana. Por otra parte, cabe destacar la diversidad de la información aportada, pues comprende 15 especies distintas. En este sentido, el estudio da a conocer la presencia de tres especies no mencionadas con anterioridad: *Rh. mehelyi*, *My. daubentoni* y *My. emarginatus*. Se incrementa así el listado de murciélagos, pasando de 16 a 19 taxones. Es muy probable que dicho número aumente en cuando se realice un mayor esfuerzo prospectivo de las especies arborícolas (*Nyctalus leisleri*). También es importante la observación de ciertos murciélagos de los que, aunque

ya habían sido citados, se tenía muy poca información, confirmándose así su presencia: *Rh. hipposideros*, *P. kuhli*, *E. serotinus*, *T. teniotis* y *P. austriacus*.

En la tabla 1 se ha resumido las distintas especies que componen la fauna quiropterológica valenciana, detallándose: el número de menciones bibliográficas, las citas aportadas por los autores, la frecuencia de cada una de las especies para el Levante español (BALCELLS, 1967 y CAROL *et al.*, 1983) y para la Comunidad Valenciana.

TABLA I

Especie	N.º de citas	N.º de citas	Total	Frec. %	Frec. %
	bibliográficas	nuevas		Balcells 1967	actual
<i>Rh. ferrum-equinum</i>	46	21	67	24.1	33.17
<i>Rh. hipposideros</i>	4	3	7	7.0	3.47
<i>Rh. euryale</i>	7	13	20	5.2	9.90
<i>Rh. mehelyi</i>	0	4	4	3.4	1.98
<i>My. emarginatus</i>	0	1	1	—	0.49
<i>My. nattereri</i>	7	0	7	8.6	3.47
<i>My. myotis</i>	6	4	10	3.5	4.95
<i>My. blythi</i>	5	5	10	8.6	4.95
<i>My. daubentoni</i>	0	1	1	—	0.49
<i>My. capaccinii</i>	5	6	11	3.5	5.45
<i>E. serotinus</i>	4	1	5	5.2	2.48
<i>P. pipistrellus</i>	5	6	11	3.5	5.45
<i>P. kuhli</i>		2	2	3.5	0.99
<i>P. savii</i>	1	0	1	3.5	0.49
<i>B. barbastellus</i>	1	0	1	3.5	0.49
<i>P. austriacus</i>	2	4	6	5.2	2.97
<i>Ny. noctula</i>	1	0	1	—	0.49
<i>M. schreibersi</i>	12	21	33	10.0	16.34
<i>T. teniotis</i>	3	1	4	1.7	1.98

TABLA 1.—Cuadro sinóptico de la fauna quiropterológica de la Comunidad Valenciana. Se puede observar para cada especie: el número de citas obtenidas a partir de la bibliografía, el número de menciones nuevas, la frecuencia calculada para el Levante español por BALCELLS (1967) y CAROL *et al.* (1983) y la frecuencia actual hallada a partir de la totalidad de citas existentes.

4. DISCUSIÓN

Si bien el total de especies halladas en la región valenciana es considerable, 19 taxones distintos que representan un 70.37% de las 27 especies que constituyen la fauna quiropterológica peninsular actual, la intensidad de prospección es hoy en día todavía escasa. Dicho rasgo queda reflejado en el valor de la densidad de prospección 8.67 citas/1000 km². El cálculo efectuado dista de

la densidad teórica, propuesta por CAROL *et al.* (1983), para obtener un conocimiento aceptable de la fauna de un territorio de 23.291 km², como es el valenciano. Sin embargo, si bien es cierto que existen lagunas prospectivas considerables, centradas principalmente en las provincias de Alicante y Castellón, de otras zonas se empieza a tener un notable volumen de información. Se incluiría dentro de dichas áreas, el valle del río Júcar, que presenta un importante interés quiropterológico tanto desde un punto de vista de distribución, como ecológico y etológico para las migraciones de los murciélagos. Igualmente, merece la pena destacar el aumento de citas que se ha producido en los últimos años, hecho que queda reflejado al comparar la densidad de prospección obtenida por BALCELLS (1967) para el Levante español, 1.3 citas/1000 km², con la hallada en el presente estudio para la Comunidad Valenciana, 8.67 citas/1000 km². En este sentido, al ser el Levante peninsular una área geográfica más amplia, hay que tomar los datos como indicativos. El índice de variedad de fauna da un valor de 2.19, resultado que contrasta con el hallado por BALCELLS (CAROL *et al.*, 1983) para el Levante (12.31). Dicha disminución obedece a un fuerte incremento en el número de citas, en una región en la que ya habían sido observadas la mayor parte de las especies de murciélagos que componen su fauna. Como ya se ha mencionado en el apartado de resultados, tal como se intuía en la nota de FAUS (1987), se han hallado tres especies todavía inéditas para la región valenciana: *Rh. mehelyi*, *My. emarginatus* y *My. daubentoni* (ver Fig. 2 y 6). De la primera se aportan 4 citas y ello permite sugerir que dicha especie es más frecuente de lo en principio esperado, característica que se ajusta al grupo biogeográfico en el que se la incluye, especies mediterráneas del sur bastante estrictas (BALCELLS, 1967 y CAROL, *et al.*, 1983). La cita de *My. emarginatus* presenta un considerable interés al ser un quiróptero del que se posee muy poca información. En la cueva oscura se hallaron diversos ejemplares, viéndose una hembra que presentaba las glándulas mamarias muy desarrolladas. Podía tratarse de un animal en periodo de lactación, en cuyo caso la cita cobraría mayor interés por hacer referencia a un «Wochenstube». Una única mención se posee de *My. daubentoni*, quiróptero que en el sur de Francia presenta un marcado carácter fisurícola, refugiándose normalmente en cuevas durante el invierno (SAINT-GIRONS, 1973). La observación valenciana fue efectuada a mediados de mayo y en el interior de la sima de Les Graelles, donde los animales constituían un «Wochenstube». Los individuos formaban una agrupación de unas pocas decenas de ejemplares.

Por otra parte, merecen especial atención una serie de especies que aunque ya han sido mencionadas, se conocía muy poco su repartición, *P. kuhli*, *P. austriacus*, *Rh. hipposideros*, *E. serotinus* y *T. teniotis* (ver Figs. 2, 4, 5 y 8). Entre ellas *P. kuhli* es una de las más significativas, pues la única mención que se poseía era la realizada por CABRERA (1914) quien atribuía la distribución a toda el área del Levante español y concretamente a Alicante. Dicha cita es muy general y no hace referencia a ninguna localidad concisa. La detección de dos enclaves concretos para la especie, es un resultado que se destaca en el actual estudio.

La especie que presenta una frecuencia más elevada es *Rh. ferrum-equinum* con un 33.17%, siendo el quiróptero que se conoce mejor su distribución (ver Tabla 1 y Fig. 1). Sin embargo, el resultado obtenido podría estar sobrestima-

do por tratarse de un murciélago fácilmente visible e identificable por los espeleólogos. En este sentido, la frecuencia es probable que disminuya cuando se haya efectuado un mayor número de prospecciones exhaustivas acercándose a un valor intermedio entre el obtenido por BALCELLS (1967) y CAROL *et al.* (1983) y el calculado con datos actuales (ver Tabla 1). No obstante, la elevada frecuencia de *Rh. ferrum-equinum* parece a primera vista, que la especie dispone de grandes efectivos en la Comunidad Valenciana, no obstante, cabe precisar el carácter poco gregario del murciélago grande de herradura en Levante, no habiéndose detectado concentraciones tan numerosas como las del SE francés, donde la especie suele formar grupos de más de cien individuos (SERRA-COBO, datos propios). El quiróptero que le sigue en frecuencia es *M. schreibersi*, constituyendo agrupaciones importantes que en la mayoría de los casos sobrepasan el centenar de ejemplares. Es obvio que una especie gregaria como *M. schreibersi* aunque le corresponda menor frecuencia, tiene una mayor biomasa poblacional que *Rh. ferrum-equinum*. Cabe considerar al murciélago de cueva, como el de mayores efectivos entre las especies cavernícolas valencianas (ver Fig. 3).

También merecen algunas consideraciones las frecuencias de los murciélagos de ámbito no cavernícola, ya sean fisurícolas, arborícolas o bien de carácter antropófilo, como ocurre con *P. pipistrellus* (ver Fig. 4). Su bajo número de citas se debe a una falta de prospección adecuada, pues hasta la fecha el esfuerzo se ha concentrado en el dominio hipógeo. Es muy probable que la intensificación de campañas efectuadas fuera de las cavidades, ampliare el número de especies para la Comunidad Valenciana, obteniéndose así menciones de *Ny. leisleri*, especie últimamente cada vez más observada en diversos lugares de la geografía española (BENZAL, 1984 y ARRIZABALAGA y MONTAGUD, 1984). Si la prospección de tales ámbitos se practicara, el número de citas de murciélagos no-cavernícolas aumentaría. Desde un punto de vista biogeográfico cabría agrupar los quirópteros valencianos en 5 categorías distintas (BALCELLS, 1967, NADAL *et al.*, 1968 y CAROL *et al.*, 1983):

1.— *Especies de origen tropical y subtropical*: entre las que se hallarían *P. kuhli* y *M. schreibersi*, correspondiéndoles un total de 35 citas y un 17.33%.

2.— *Especies mediterráneas del sur, bastante estrictas*: pertenecerían a dicho grupo *Rh. euryale*, *Rh. mehelyi*, *My. capaccinii*, *My. blythi* y *T. teniotis*. El número de citas es de 49, lo que supone el 24.26%.

3.— *Especies mediterráneas del norte*: se incluye aquí *Rh. ferrum-equinum*, *Rh. hipposideros*, *P. austriacus*, *My. emarginatus*, *My. myotis* y *P. savii*. El número de citas hallado es de 92 y le corresponde un 45.54%.

4.— *Especies centro-europeas*: pertenecen a dicho grupo *Barbastella barbastellus*, *My. daubentoni* y *My. nattereri*. El total de citas es de 8 y el tanto por ciento de 4.46.

5.— *Especies de difícil catalogación ecológica*: se agrupa aquí *P. pipistrellus*, *E. serotinus* y *Ny. noctula*, correspondiéndoles un total de 17 citas y un 8.41%.

El grupo predominante es el de las especies mediterráneas del norte, ello se debe al gran número de citas existentes de *Rh. ferrum-equinum*. El resultado obtenido es muy similar al hallado por BALCELLS (1967) y CAROL *et al.*, (1983) para el Levante peninsular, 43.1%. A continuación se encuentran las especies mediterráneas del sur, cuya frecuencia relativa es ligeramente su-

perior a la hallada por BALCELLS (1967) y CAROL *et al.* (1983). Los resultados obtenidos para el grupo de quirópteros de origen tropical y subtropical, muestran un considerable incremento con respecto a los calculados para el Levante, pues se pasa de un 13.8% a un 17.33%. Dicho aumento se debe a la aportación de nuevas citas de *M. schreibersi*. Por el contrario a las especies centro-europeas les corresponde un número relativo mucho menor (pasan del 12.1% al 4.46%). El tanto por ciento de las especies de difícil catalogación ecológica, se mantiene igual al calculado por BALCELLS (1967) y CAROL *et al.* (1983). Sin embargo, si se analiza la fauna quiropterológica desde un punto de vista de abundancia, los grupos que presentan mayor biomasa son el de las especies mediterráneas del sur y las de origen tropical y subtropical. Dicha característica se ajusta perfectamente al clima mediterráneo que presenta la región.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Enrique Balcells la revisión desinteresada del manuscrito, así como el Dr. Guillermo Esteban y a los doctorandos Pepe Oltra y Julio Herrero del Departamento de Parasitología de la Facultad de Farmacia de Valencia y a Juan José Herrero-Borgoñón, las facilidades informativas para la elaboración del presente estudio. Igual y especialmente se agradece la participación de todas aquellas personas que han intervenido de una u otra forma en las diversas campañas quiropterológicas, en forma singular a Jesús Monedero, Antonio Navarro, Nuria Mach, Ferran Pauné, Joan Francesc Guasch y Marc López; y también se menciona la colaboración de Blanca Amengual, Anna Fernández, Marta López, Liberto Mas, Xesco Mir, Josep María Sansó, Montse Sansó y Ariadna Serra.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRIZABALAGA A. y MONTAGUD, E. 1984: Notes sobre la fauna de Quiròpters del Vallès Oriental (Barcelona, Catalunya). Una nova espècie per a la fauna espanyola. *Misc. Zool.*, 8: 307-310, Barcelona.
- BALCELLS, E. 1967: Murciélagos y nictéridos del Levante español. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 65: 199-224, Madrid.
- BAUER, K. 1956: Zur Kenntnis der Fledermausfauna Spaniens. *Bonner Zool. Beitr.*, 7: 269-320, Bonn.
- BENZAL, J. 1984: Présence de la nyctale de Leisler *Nyctalus leisleri* (KÜHL, 1818) à Gredos (Espagne centrale). *Mammalia*, 48(3): 261, Paris.
- BOSCA, E. 1915: Comentarios sobre mamíferos de la región valenciana comprendidos en la «Fauna Ibérica» de don Angel Cabrera. *Mem. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 10(2): 125-146, Madrid.
- CABRERA, A. 1904: Ensayo monográfico sobre los quirópteros de España. *Mem. R. Soc. Española Hist. Nat. (Memoria 5.ª)*, 2: 249-287, Madrid.
- 1914: *Fauna Ibérica Mamíferos*. 441 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- CAROL, A.; SAMARRA, F. J. y BALCELLS, E. 1983: *Revisión faunística de los murciélagos del Pirineo Oriental y Catalunya*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos, 112: 106 págs., Jaca.
- DONAT, J. 1966: *Catálogo Espeleológico de la provincia de Valencia*. Mem. del Inst. Geol. y Min. España T. LXVII: 186 págs., Madrid.
- FAUS, F. V. 1987: Contribución al conocimiento de los quirópteros de la provincia de Valencia. *VIII Reunión Bieal de la R. Soc. Española Hist. Nat. Resúmenes de las comunicaciones, sesión paneles*, pág. 68, Pamplona.
- GRAELLS, M. de la P. 1987: *Fauna Mastodológica Ibérica*. Memoria de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 17: 806 págs., Madrid.
- HERRERO-BORGOÑÓN, J. J. 1983: Introducción al conocimiento de los murciélagos cavernícolas en el País Valenciano. *Lapiaz*, 11: 9-14, Valencia.
- HERRERO-BORGOÑÓN, J. J. y GONZÁLEZ, J. V. 1987: *Aproximación a la flora y a la fauna de las cavidades subterráneas de la Safor (Valencia)*. C. E. I. C. Alfonso El Viejo, Ayuntamiento de Gandía, 127 págs.
- HERRERO-BORGOÑÓN, J. J. 1988: Algunas observaciones de murciélagos cavernícolas en la provincia de Castellón de la Plana. *Spelaion*, 4 (en prensa), Valencia.
- NADAL, J.; VERICAD, J. R.; VIDAL, A.; MARTÍNEZ-RICA, J. P. y BALCELLS, E. 1968: *Guión para trabajos prácticos. Zoología-Cordados*. Publ. Cent. pir. Biol. Exp., 350 págs., Barcelona-Jaca.
- SAINT-GIRONS, M. C. 1973: *Les mammifères de France et du Benelux*. Doin Editeurs, 481 págs., Paris.
- SAMARRA, F. X. y CAROL, A. 1986: Murciélagos incorporados a la colección del Museo de Zoología de Barcelona durante las tres últimas décadas. *Miscelánea Zoológica*, 10: 305-31, Barcelona.
- SERRA-COBO, J. y BALCELLS, E. 1987: Contribución a la ecología y distribución de *Myotis capaccinii*. *Actas VIII Bieal de la R. Soc. Española Hist. Nat.*, 187-194, Pamplona.
- SEVILLA, P. 1986: *Estudio paleontológico de los quirópteros del Cuaternario español*. Tesis Doctoral. Facultad de C. C. Biológicas Universidad Complutense de Madrid, 332 págs., Madrid.
- VILLAPLANA, J. 1986: *Introducción a la fauna vertebrada de la Safor*. C. E. I. C. Alfons el Vell y Generalitat Valenciana, 213 págs., Oliva.

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA AVIFAUNA NIDIFICANTE EN LA PROVINCIA DE ALICANTE

por

**J. A. GIL-DELGADO¹, G. LÓPEZ², L. RICO³,
M. I. SIRVENT⁴, J. VILLAPLANA⁵, L. ALBENTOSA⁶**

RESUMEN

El número de especies de aves observadas durante la estación de nidificación en la provincia de Alicante es de 151, de las cuales 146 han nidificado con seguridad en el último decenio. En relación con otras regiones ibéricas la avifauna alicantina está empobrecida. Este patrón se observa también a nivel intraprovincial mediante una disminución del número de especies de norte a sur y de oeste a este. Los enclaves palustres del sureste de Alicante rompen la tendencia. Las zonas más pobres en especies son las regiones costeras, coincidentes con las áreas más antropizadas. Este suceso sugiere que parte de la pérdida de especies está provocada por la acción del hombre. No obstante, factores de índole biogeográfica (situación costera, efecto peninsular etc...) resultan básicos para comprender el empobrecimiento de especies.

SUMMARY

The number of bird species observed in Alicante province (SE Spain) during the breeding season was 151, reproduction being proved in 146, at least in some years. Compared with other Iberian regions, the breeding avifauna of Alicante is impoverished. Within this province the number of breeding bird species decreases from North to South and from West to East, but the marshes and saltmarshes of the south break this trend. The poorer area in bird species is the coastal strip, specially where the influence of man is stronger. But, although the man action seems an important factor in determining species number, other biogeographical factors, such as peninsular effect or coastal situation, may be also relevant.

-
- (1) Dpto. Ecología, Facultad de Biológicas, Universidad de Valencia. Burjassot (Valencia).
 - (2) Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Universidad de Alicante (Alicante).
 - (3) Calle Genaro Candela, 10. Aspe (Alicante).
 - (4) Calle Marqués de Molins, 2. (Alicante).
 - (5) Calle 9 de Octubre, 21. Gandía (Valencia).
 - (6) Avda. Estación, 17. (Alicante).

1. INTRODUCCIÓN

En general los estudios sobre la avifauna de áreas geográficas más o menos extensas tienden a describir, mediante cartografía, la distribución de cada una de las especies que nidifican en el país, región o comarca estudiada. El resultado es una recopilación de mapas y cortos artículos monoespecíficos que eluden otros tipos de análisis. Por este esquema se rigen gran parte de los trabajos realizados hasta el momento (p. e., Sharrock, 1976; Muntaner, *et al.*, 1983; Elósegui, 1985).

Alternativamente y con los mismos datos básicos se puede obtener una visión más sintética de la distribución de la avifauna y, en función de ésta, caracterizar diferentes subregiones de la superficie estudiada. Thomas (1979) sigue esta vía al analizar la avifauna de la isla de Tasmania para clasificar los distintos hábitats insulares en función de sus componentes ornítics.

En el presente artículo, aunque está basado en la cartografía de cada una de las especies que nidifican en Alicante, pretendemos ajustarnos a la segunda vía, explorando como se agrupan las especies que nidifican en Alicante y cómo se segrega el territorio alicantino en función de sus componentes ornítics.

ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Alicante tiene una extensión de 5.863 km² y está situada a orillas del mar Mediterráneo en el sector oriental de la Península Ibérica (Figura 1).



Figura 1.—Situación de la provincia de Alicante en la Península Ibérica.

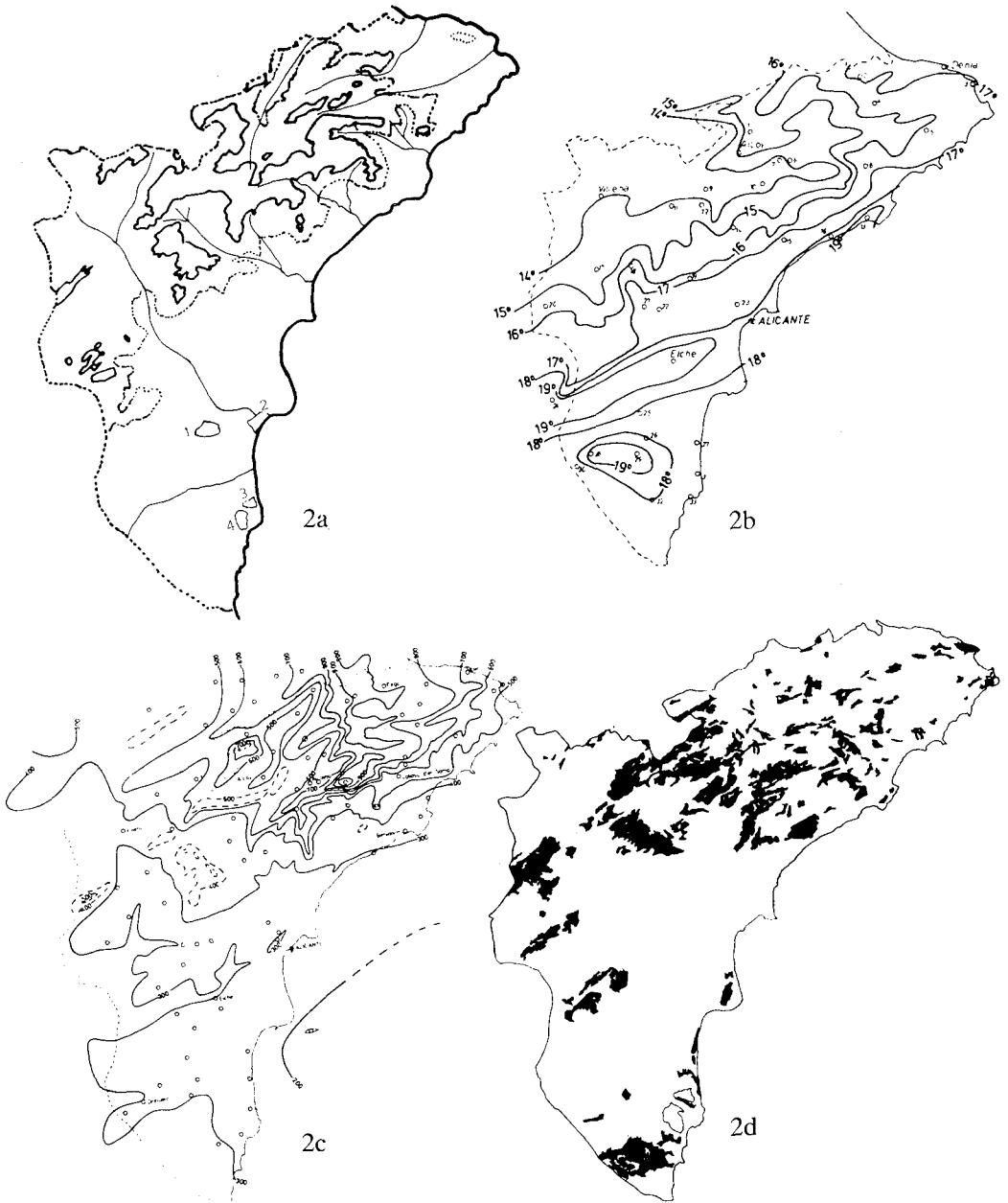


Figura 2.—Medio físico de la provincia de Alicante. a) Mapa del relieve, ríos y principales zonas húmedas. Línea de puntos: curva de nivel de 400 m. Línea continua: curva de nivel de 800 m. Zonas húmedas: 1.—Hondo de Elche. 2.—Salinas de Santa Pola. 3.—Laguna de la Mata. 4.—Salinas de Torrevieja. b) Mapa de isotermas (según A. López, *et al.*, 1978). c) Lluvias mediasanuales (según A. López, *et al.*, 1978). d) Distribución del medio forestal (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 1986).

La Figura 2 muestra los mapas de relieve (2a) y los correspondientes a las temperaturas (2b) y precipitaciones medias anuales (2c). El relieve es accidentado, con la excepción del sector sur-sureste en donde se localizan las zonas húmedas del Hondo de Elche y el curso bajo del río Segura. Las precipitaciones presentan dos máximos, primavera y otoño, siendo octubre el mes más lluvioso (más de 60 l/m²). La temperatura es benigna y el mes más frío, enero, presenta temperaturas medias de 10°-12° C. en la franja costera y de 5°-7° C. en las zonas del interior. Estas últimas áreas registran heladas ocasionales. Los veranos son secos y calurosos. Información más detallada de estos aspectos se puede obtener en Castillo y Ruiz (1977).

La vegetación está formada por un mosaico de cultivos, eriales, zonas de matorral con estructuras diferentes y retazos de bosques naturales o procedentes de trabajos de repoblación. La Figura 2d muestra la distribución del pino carrasco (*Pinus halepensis*), que es la especie arbórea más abundante, según la cartografía del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1986). Al estar los encinares intercalados entre los pinares este mapa representa satisfactoriamente la distribución del hábitat forestal en la provincia, pese a que en tiempos recientes se han registrado alteraciones a consecuencia de los incendios.

Los cultivos cubren el 53,4% de la superficie provincial. Entre ellos los más extendidos son los de secano con los almendros (9,6%) y viñedos (9,1%) abarcando superficies más amplias (véanse mapas en Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1986).

MATERIAL Y MÉTODO

La unidad de muestreo es la cuadrícula de 10 × 10 km. de la red UTM. Este tamaño es el más utilizado en estudios de esta índole (p. e., Sharrock, 1976; Muntaner, *et al.*, 1983). Cada cuadrícula se visitó al menos en tres ocasiones durante las temporadas reproductoras de 1984 y 1985. No obstante, existe una importante adición de observaciones procedentes de temporadas anteriores y posteriores a las de los años señalados.

Las especies observadas en cada cuadrícula se clasificaron de acuerdo con las tres categorías clásicas en relación con el grado de certidumbre sobre la nidificación en la cuadrícula: nidificación segura, probable y posible. Información sobre el procedimiento para asignar las especies a una de las tres categorías se puede encontrar en Sharrock (1976) y Muntaner *et al.* (1983) entre otros.

El área de estudio se dividió en tres sectores, cada uno de ellos explorado por una pareja de entre el equipo de autores. Los sectores y los observadores se corresponden con el tercio norte (JAGD y JV), y el resto de la provincia repartido en un sector oriental (GL y LA) y un sector occidental (LR y MIS).

La representación cartográfica de cada una de las categorías se muestra al principio del Apéndice I, en donde están registrados los mapas correspondientes a cada una de las especies que nidifican en Alicante. Sin embargo, debemos apuntar dos consideraciones: a) las especies raras no están representadas (dos especies), y b) las especies caracterizadas por ocupar amplios territorios (p.e, aves de presa), muestran en sus mapas correspondientes las cuadrículas en las que poseen porciones de territorio, significando que no en todas las cuadrículas puntuadas nidifican, de manera que encubren las cuadrículas con nidificación segura.

Hydrobates pelagicus	1	—
Charadrius alexandrinus	3	+
Apus apus	1	+
Calerida cristata	1	+
Calandrella cinerea	1	+
Passer domesticus	1	+

TABLA I.—Relación de especies nidificantes en la isla de Tabarca. 1 = Nidificante seguro. 3 = Nidificante posible. + = Nidifica en el continente. — = No encontrado en el continente.

pas, pero las especies que nidifican en la isla se muestran en la Tabla I. Entre las especies que crían en Tabarca sólo el paíño común (*Hydrobates pelagicus*) no ha sido encontrado en el área continental.

Entre las especies nidificantes, el avefría (*Vanellus vanellus*) ha nidificado en una temporada; el tarro blanco (*Tadorna tadorna*) es un colonizador reciente (Calvo e Iborra 1986); el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) han dejado de nidificar en tiempos recientes, aunque mantienen individuos adultos en Alicante durante la época de cría.

El número de especies que cría por cuadrícula varía entre 30 y 86 (Figura 3). Las zonas de Sierra de Salinas, Sierra de Mariola, Font Roja y las áreas húmedas del Hondo de Elche son las que acogen a mayor número de especies, mientras que las zonas costeras son las que presentan una mayor pobreza ornítica (véase Figura 3).

Segregación de la provincia de Alicante en función de la avifauna

La Figura 4 muestra cómo se segrega la superficie alicantina en función de sus componentes orníticos. Considerando como límite el valor de similitud de 0.6, la provincia de Alicante se segrega en once grupos que abarcan superficies comprendidas entre los 200 y los 1.500 km². Además cuatro cuadrículas se fusionan a diversos grupos por debajo del nivel considerado. Estas cuadrículas coinciden con áreas con un alto grado de antropización, o bien se corresponden con zonas húmedas alteradas (cuadrículas representadas por estrellas blancas en la Figura 4) y es con las cuadrículas en donde se insertan las zonas húmedas (estrellas negras) con las que se agrupan en primer lugar (véanse Figuras 4 y 5). La fusión de los grupos por debajo del nivel 0.6 se muestra en la Figura 5.

La Tabla II presenta el número medio de especies que nidifican en cada uno de los once grupos en los que se segrega la provincia.

El grupo I se extiende por 1.200 km² en el sector noreste de Alicante y acoge a una cuadrícula costera que está fuertemente influida por las Morras de Benitachell, área con un matorral bien conservado, y que se extiende desde la Punta de Moraira a la Cala de la Granadella. Estas cuadrículas están formadas por un terreno muy quebrado, desforestado, y en donde los barrancos, más húmedos y con una mayor cobertura vegetal, sirven de refugio a un buen número de especies.

El grupo II lo constituyen 400 km² que engloban a la Font Roja y a la Sierra de Mariola. El área presenta superficies forestadas que sirven de refu-

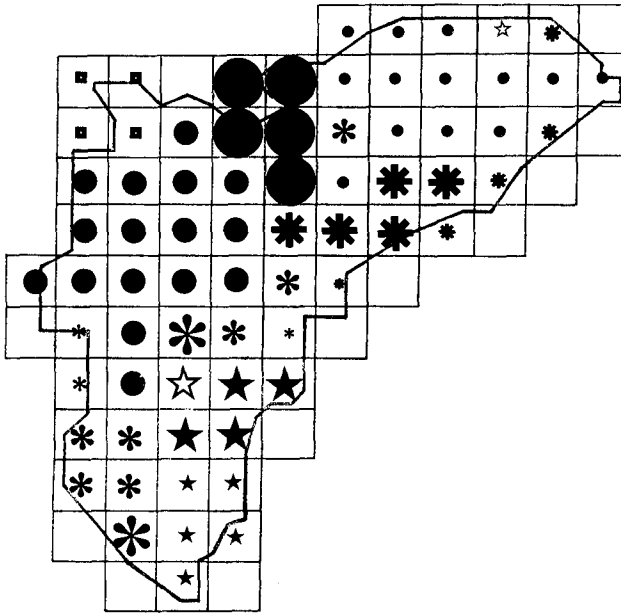


Figura 4.—Segregación de la provincia de Alicante en función de sus componentes ornícticos. Signos idénticos agrupan cuadrículas similares. Algunos signos están representados en una sola cuadrícula; su configuración permite apreciar con qué grupo se fusionan antes. Así, las estrellas blancas, grande y pequeña, se agrupan en primer lugar con los grupos definidos por estrellas negras. Para completar la información debe consultarse la Figura 5.

	\bar{x} ESPECIES	S.D.	n
Grupo I	55.1	6.6	12
Grupo II	61.7	7.05	4
Grupo III	66.6	7.7	15
Grupo IV	47.6	4.1	7
Grupo V	67.5	2	2
Grupo VI	38.2	3.6	4
Grupo VII	41.6	1.7	5
Grupo VIII	58	4	2
Grupo IX	39	2	2
Grupo X	61.7	11.3	4
Grupo XI	49	6.98	5

TABLA II.—Número de especies para cada uno de los once grupos en que se segrega la provincia de Alicante. Los signos que identifican a cada grupo se corresponden con los de la figura 4.

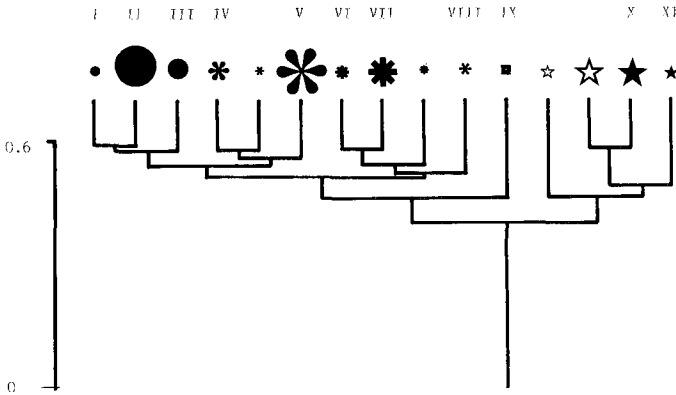


Figura 5.—Agrupación de los once grupos en que se divide la provincia de Alicante a partir del nivel 0.6. Las cuadrículas que se reúnen por encima de este nivel están representadas por el mismo signo en la Figura 4.

gio a un pequeño número de especies de abolengo forestal, y que únicamente se encuentran en esta región y en la Sierra de Salinas.

El grupo III es el que se extiende por una superficie más amplia, 1.500 km², abarcando la comarca del Alto Vinalopó y los términos de Castalla y Tibi en el centro de la provincia. Este grupo es el que presenta por término medio el mayor número de especies por cuadrícula (Tabla II), con la excepción de las dos cuadrículas que forman el grupo V y que se encuentran en la frontera entre la comarca del Alto Vinalopó y los humedales del Hondo de Elche.

El grupo IV está formado por 7 cuadrículas, 700 km², segregadas en tres bloques discontinuos a nivel geográfico (véanse Figuras 4 y 5). Estas cuadrículas son regiones de frontera y que se caracterizan por la pérdida de especies respecto a los grupos II y III.

El grupo V se ha comentado al tratar el grupo III.

El grupo VI es el más pobre en especies (Tabla II) y acoge una superficie de 300 a 400 km² que se corresponden con las cuadrículas costeras de la mitad septentrional de la provincia. En estas cuadrículas se sitúan los grandes centros turísticos alicantinos.

El grupo VII lo forman cinco cuadrículas cercanas a la costa y con un número medio de especies similar al del grupo anterior.

Los grupos VIII y IX apenas sobrepasan los 100 km², pero mientras el grupo IX define los eriales y cultivos cerealísticos del noroeste de Alicante, el grupo VIII hay que observarlo con ciertas precauciones, pues una exploración más detallada de sus cuadrículas (los sectores correspondientes a otras provincias no se visitaron) pudiera hacer posible su agregación al grupo III.

Los grupos X y XI se extienden aproximadamente por 400 km² cada uno de ellos. Los dos grupos representan a las zonas húmedas alicantinas, y se puede apreciar una mayor riqueza en el grupo X (zonas húmedas de Santa Pola y el Hondo de Elche) que en el grupo XI (Laguna de La Mata y Salinas de Torrevieja) (véase Tabla II).

Segregación de las especies de aves que nidifican en Alicante

La Figura 6 muestra el dendrograma resultante de la matriz de correlación entre las diferentes especies a partir de los valores de presencia o ausencia de las 151 especies en cada una de las cuadrículas. A causa del elevado número de especies, sólo presentamos en el dendrograma las fusiones por debajo del nivel 0.7, y es en el apéndice II en donde se presentan las especies que componen cada agregación por encima del nivel mencionado.

Considerando como límite el valor de 0.6, las aves alicantinas se segregan en once grupos que incluyen entre 2 y 45 especies. La Tabla III muestra para cada uno de los once grupos el número de especies pertenecientes a cada una de las categorías ornitogeográficas de Voous (1960).

El grupo I es el que integra mayor número de especies (45), de ellas 39 son típicas de las zonas húmedas. La carraca (*Coracias garrulus*), integrada en este grupo, es una especie muy rara en Alicante y su fusión con el grupo tiene lugar por debajo del nivel de 0.6, además las especies escasas presentan problemas de interpretación en este tipo de análisis (véase Margalef, 1974).

El grupo II está compuesto por especies que presentan en Alicante una distribución que abarca la totalidad de la provincia. Son especies capaces de aceptar hábitats antrópicos o zonas dominadas por el matorral. El grupo está compuesto por especies de amplia distribución en Europa (Paleárticas y Euroturquestanas), junto a un buen número de especies con distribución mediterránea (véase Tabla III).

El grupo III está formado por especies que en gran medida dependen del medio forestal, por tanto, recluidas en aquellas cuadrículas que conservan superficies arboladas y que en general están localizadas en el tercio norte de Alicante. El grupo incluye especies muy localizadas (p.e., *Erithacus rubecula*). Las categorías dominantes en este grupo son la Paleártica y la Europea, que en conjunto constituyen más del 60 % de las especies. Estos resultados concuerdan con los de varios autores (p.e., Tellería, 1980; Potti, 1985) sobre el aumento de la importancia de las aves Paleárticas y Europeas según avanza la sucesión hacia el bosque.

El grupo IV incluye especies que residen en áreas de montaña, e incluye la única especie Paleomontana de Alicante, la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), y dos especies Paleoxeromontanas. La presencia en este grupo de especies como el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*) y el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), que no encajan en esta descripción, guarda relación con el uso que hacen del lecho de los barrancos, y que coinciden a nivel geográfico con las sierras que separan.

El grupo V está formado por dos especies muy localizadas y con distribución dispersa, básicamente en la mitad norte de la provincia.

El grupo VI integra especies que se distribuyen por la mitad occidental de Alicante y que faltan o son muy escasas en áreas cercanas a la costa. Junto a ellas aparecen especies con distribución dispersa.

Los restantes grupos están compuestos por un reducido número de especies que se caracterizan por residir en hábitats muy concretos o ser raras en el ámbito provincial. Así, los grupos VII y VIII están formados por especies muy raras o de distribución irregular; el grupo IX agrega las especies de áreas abiertas; el grupo X, especies costeras; y el grupo XI, dos especies que están ligadas a los cursos fluviales y que se restringen al norte de la provincia.

CATEGORÍAS ORNITOGRAFÍAS	GRUPOS											TOTAL			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI				
Cosmopolita	6		1			1					1				9
Holártica	6	1	2	3		1							2		15
Viejo Mundo	8	2				2							1		13
Paleártica	10	8	6	2		5	1	3	1	1	1		1	1	38
Europa			6	2		2									10
Euroturquestana	4	5	2	1		2			1						15
Turquestano-mediterránea	3	2	1			2	1		2				2		11
Mediterránea		6	1	3	2	2			2	1			2	1	17
Indoafriicana	4		1	1								1		1	8
Sarmática	3														3
Etiópica	1									1					2
Paleomontana				1											1
Paleoxeromontana				2		1									3
Paleoxérica				1									2		3
Atlántico Norte														1	1
C N/M	1.3	1.4	5.3	1.3		1.4			0.6						1.4

TABLA III.—Número de especies incluidas en cada categoría ornitogeográfica según Voous (1960), en cada uno de los grupos definidos por el dendrograma de la figura 6, en la que se agrupan especies de similar distribución (ver texto). C N/M = Cociente entre especies norleñas y mediterráneas (véase texto); en los grupos que no aparecen los valores de este cociente (VII, VIII, X y XI) es a consecuencia del pequeño número de especies de cada uno de ellos.

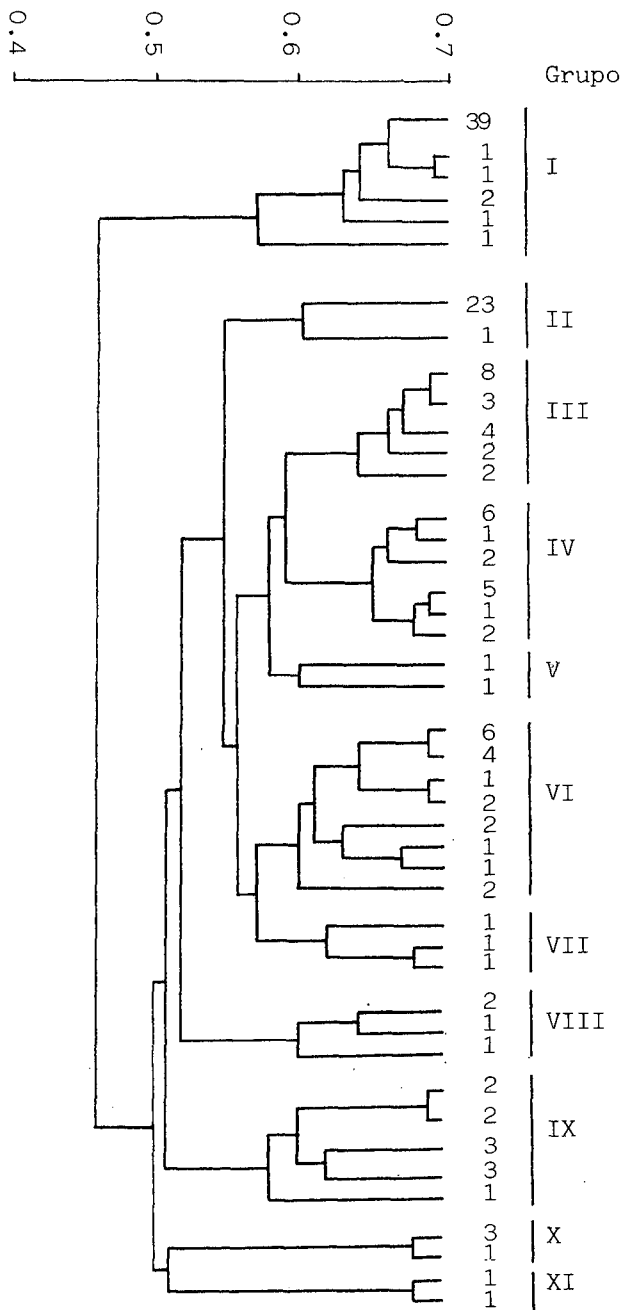


Figura 6.—Dendrograma que muestra la formación de varios grupos de especies de aves en función de su área de distribución en la provincia de Alicante. El número al final de cada rama corresponde al de especies incluidas en ella por encima del nivel de 0.7. Las especies que componen cada rama y cada grupo aparecen detalladas en el apéndice II.

DISCUSIÓN

La avifauna alicantina se segrega en once grupos, de los cuales cinco agrupan más de 15 especies. De estos grupos mayores sólo dos presentan una distribución amplia en la provincia, y están constituidos por especies que aceptan de buen grado las áreas antrópicas, que se adecúan bien a superficies degradadas, o que disponen de hábitats que se extienden por amplias superficies en Alicante. Los otros tres grupos se establecen en áreas muy determinadas; es el caso de las especies forestales, de las especies que residen en zonas húmedas y de las especies que no se encuentran en la franja costera alicantina. Entre estos tres grupos es precisamente el que agrega las especies de aves asociadas a zonas húmedas el más numeroso, y sin embargo, con la mayor parte de las especies que lo componen reclusas en el sureste de Alicante. El segundo grupo, al que pertenecen las especies con marcada antropofilia, acoge las especies con distribución más amplia, y que en algunas cuadrículas constituyen la casi totalidad de la avifauna nidificante. Es predecible que en el futuro este grupo se incremente mediante la asociación definitiva al mismo del estornino negro (*Sturnus unicolor*), especie antropófila y en proceso de expansión.

La Figura 5 se puede simplificar por agregación de los grupos más similares, quedando Alicante dividida en cuatro regiones. La primera recorre el norte de la provincia desde las Morras de Benitachell hacia el oeste y con tendencia al incremento en el número de especies según nos alejamos de las zonas costeras, y que desde el sur de Villena abarca el cuadrante noroccidental, acogiendo la comarca del Alto Vinalopó (GI, GII y GIII); en este gran grupo el incremento es más notorio en aquellas cuadrículas que presentan superficies forestales. La segunda región es fronteriza con la primera y recorre la provincia desde el noreste al suroeste, separando la primera de la tercera región, la cual se corresponde con la franja costera de la mitad septentrional de la provincia. La cuarta región, rica en especies, incluye las zonas húmedas. La Figura 7 muestra los gradientes de variación del número de especies de aves en Alicante. El que las escasas superficies forestales se encuentren en los sectores norte y occidental de la provincia, al tiempo que existen especies que no se encuentran en las inmediaciones de la costa, origina que las zonas del interior sean más ricas en especies orníticas, pudiéndose apreciar un descenso en el número de especies de norte a sur y de oeste a este. Las zonas húmedas constituyen una excepción.

Por otra parte, si observamos la Figura 2a se puede apreciar que a grandes rasgos las fronteras entre las dos primeras regiones coincide con la curva de nivel de los 400 m. de altitud sobre el nivel del mar (véanse Figuras 2a y 4). La reducción de especies al este de dicha curva de nivel coincide con el área en donde están establecidos los mayores complejos turísticos y la ciudad de Alicante. El que la cuadrícula costera en donde se encuadran las Morras de Benitachell (61 especies) tenga más conexión con las áreas del interior que con las restantes cuadrículas de la segunda y tercera región, permite achacar al impacto humano parte de la reducción del número de especies en las zonas costeras, ya que otros ecosistemas costeros similares (p.e., Mongó, Sierra Helada), aunque más degradados, presentan menor número de especies. Más evidencia de este proceso podemos extraer de la cuadrícula situada al este de Mariola (45 especies), y en la que se encuentran los centros urbanos de Alcoy, Muro

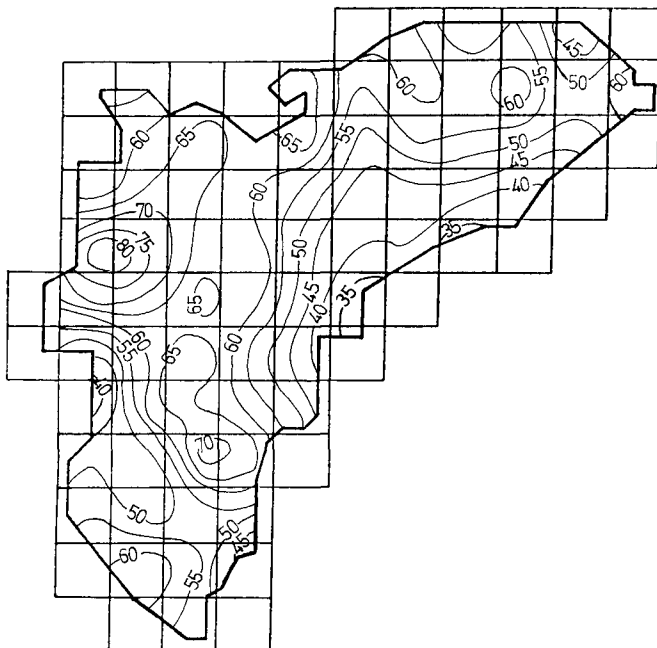


Figura 7.—Mapa de isocías con igual número de especies nidificantes, realizado a partir de los datos que se muestran en la figura 3 (ver texto).

de Alcoy y Cocentaina, agregada al grupo IV con otras cuadrículas con cierto grado de antropización (cultivos, urbanizaciones).

La provincia de Tarragona (152 especies, véase Muntaner *et al.*, 1983), montañosa y con zonas húmedas (Delta del Ebro), es equiparable a Alicante por sus dimensiones. Ambas provincias tienen un número de especies nidificantes similar. Sin embargo, Gerona (véase Muntaner *et al.* 1983) y Navarra (véase Elósegui, 1985) mantienen un número de especies superior, de tal manera que, respecto a ellas, Alicante muestra una fauna ornítica empobrecida. De acuerdo con el criterio de Cheylan y Cheylan (1976) el cociente entre especies norteñas (Holárticas, Paleárticas, Euroturquestanas, Europeas, Paleomontanas) y mediterráneas (Mediterráneas, Turquestano-mediterránea, Viejo Mundo, Paleoxeromontanas, Paleoxéricas, Indoafricanas) se sitúa entre 1.3 y 1.4 para el conjunto de la avifauna nidificante en Alicante y para la mayoría de los grupos de especies que aparecen en la Tabla III. Solamente dos grupos se desvían de este patrón. El grupo III, formado por especies forestales, que muestra un cociente de 5.3 por la mayor proporción de especies norteñas, y que apoya el papel de los bosques como medio de penetración de especies norteñas (Blondel, 1981; Tellería, 1980 y 1987; Potti, 1985). El otro es el grupo IX, que presenta un cociente de 0.6, lo que indica un claro dominio de las especies mediterráneas, situación inversa a la del resto de los grupos. Aquí se incluyen especies cuya área de distribución comprende principalmente el ángulo noroeste

de la provincia, donde el paisaje se asemeja a las áreas seudoesteparias de La Mancha. Todas las especies mediterráneas de este grupo, excepto *Otus scops*, son propias de este medio. La situación es inversa a la de los bosques, de forma que las estepas ibéricas podrían ser un medio de penetración de especies mediterráneas.

El cociente entre especies norteñas y mediterráneas para la avifauna alicantina es de 1.4, menor que el que se obtiene para el conjunto de la avifauna que nidifica en la Península Ibérica, que es de 2. Esto indica que la avifauna alicantina está empobrecida de especies norteñas. De las 68 especies norteñas ibéricas que faltan en Alicante, la situación geográfica de esta provincia es causa de la ausencia de 46 especies, al no alcanzar su distribución latitudes tan bajas. De las 22 especies norteñas restantes, 11 son especies forestales, por lo que su ausencia en Alicante tendría relación con la baja extensión de territorio ocupado por bosques, muchos de ellos de baja calidad para la fauna (re poblaciones monoespecíficas de pinos). La falta de otras 5 especies puede explicarse por la carencia de recursos y la falta o degradación de los hábitats que necesitan (*Aquila heliaca*, *Gyps Fulvus*, *Ardea cinerea*, *Cinclus cinclus* y *Prunella modularis*).

En Alicante faltan 17 especies de aves mediterráneas. De ellas, 5 son aves de presa cuya ausencia se explicaría en función de la degradación de los hábitats. Otras 6 especies ausentes en la actualidad presentan una distribución muy restringida en la Península (p.e., *Aythya nyroca*, *Porphyrio porphyrio*).

Otros factores de índole geográfica deben influir en el empobrecimiento de especies nidificantes en Alicante. En general, las áreas periféricas de los continentes tienden a tener menor número de especies por su alejamiento de las zonas de aprovisionamiento de especies (Blondel, 1985). Esta situación se acentúa en las penínsulas, en algunas de las cuales se ha observado una disminución en su riqueza de especies (MacArthur y Wilson, 1967). La provincia de Alicante encaja de lleno en este esquema, y aunque los factores biogeográficos apuntados deben de influir en el empobrecimiento de especies, parte del empobrecimiento en especies debe achacarse a la acción humana. El menor número de especies en las cuadrículas más antropizadas evidencian este último efecto.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este trabajo se ha contado con la ayuda de un nutrido grupo de personas a las que deseamos expresar nuestro agradecimiento. En el campo nos acompañaron en frecuentes ocasiones Manolo Carrascosa, Juan Antonio Gómez Picazo, Alfredo Linares, Salvador Peiró, Ángel Sánchez, Antonio Vidal y Toni Zaragozí. Generosamente cedieron información inédita sobre la avifauna alicantina José Julián Rico Cerdá, José Damián Navarro Medina y Antonio Sánchez. María del Carmen Catalá colaboró en la pesada tarea de realizar los mapas. Para la realización de este trabajo se contó con una ayuda del Instituto de Estudios Alicantinos de la Excm. Diputación Provincial (hoy Instituto Juan Gil-Albert).

BIBLIOGRAFÍA

- BLONDEL, J. (1981). Structure and dynamics of bird communities in Mediterranean habitats, en F. di Castri, D.W. Goodall y R.L. Specht (eds.) *Maquis and Chaparrals, Coll. Ecosystems of the world*. Elsevier, Amsterdam, pp 361-385.
- (1985). *Biogeografía y Ecología*. Ed. Academia. León.
- CALVO, J. F., e IBORRA, J. (1986). *Estudio ecológico de la laguna de La Mata*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Diputación Provincial de Alicante. Alicante.
- CASTILLO, E., y RUIZ, F. (1977). *Agroclimatología. Cuaderno INIA n.º 7*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- CHEYLAN, G., y CHEYLAN, M. (1976). Biogéographie d'une montagne méditerranéenne: la Sainte Victoire (Bouches-du-Rhone). *Alauda* 44: 23-45.
- ELÓSEGUI, J. (1985). *Navarra. Atlas de aves nidificantes*. Caja de Ahorros de Navarra.
- GOLDEN SOFTWARE INC. (1985). *Golden Graphics System*. Colorado. U.S.A.
- LEGENDRE, L. y LEGENDRE, P. (1979). *Ecologie numérique. 2. La structure des données écologiques*. Masson. Les presses de l'Université du Québec.
- LÓPEZ, A., y ROSELLÓ, V. M. (1978). *Geografía de la Provincia de Alicante*. Excm. Diputación de Alicante. Alicante.
- MACARTHUR, R. y WILSON, E.O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press. Princeton.
- MARGALEF, R. (1974). *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1986). *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Alicante*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- MUNTANER, J., FERRER, X. y MARTÍNEZ-VILALTA, A. (1983). *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Ed. Ketres. Barcelona.
- POTTI, J. (1985). La sucesión de las comunidades de aves en los pinares repoblados de *Pinus sylvestris* del Macizo de Ayllón (Sistema Central). *Ardeola*, 32: 253-277.
- SHARROCK, J. T. R. (1976). *The atlas of breeding birds in Britain and Ireland*. T. & A. D. Poyser Ltd.
- TELLERÍA, J. L. (1980). Datos preliminares sobre las características ecológicas y biogeográficas de las comunidades de aves del macizo de Ayllón. *Bol. Est. Cent. Ecol.*, 18: 45-54.
- (1987). Biogeografía de la avifauna nidificante en España central. *Ardeola*, 34: 145-166.
- THOMAS, D. (1979). *Tasmanian Bird Atlas*. University of Tasmania. Hobart.
- VOOUS, K.H. (1960). *Atlas of European Birds*. Nelson. Amsterdam.

APÉNDICE I

Distribución de las 151 especies en la provincia de Alicante. Los tres tipos de signo determinan las siguientes categorías:

- Nidificación segura
- Nidificación probable
- Nidificación posible

El primer mapa muestra la segregación de la provincia según los UIM.

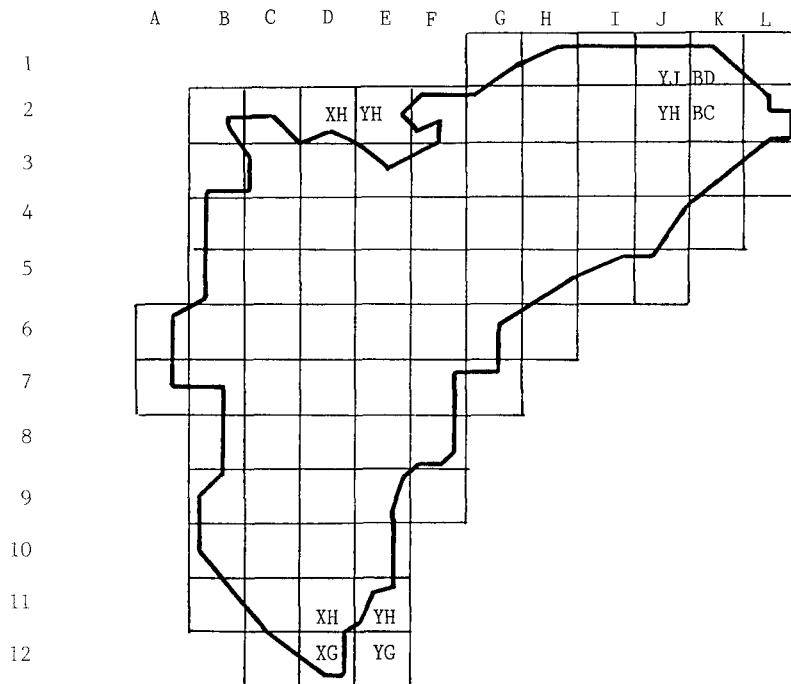
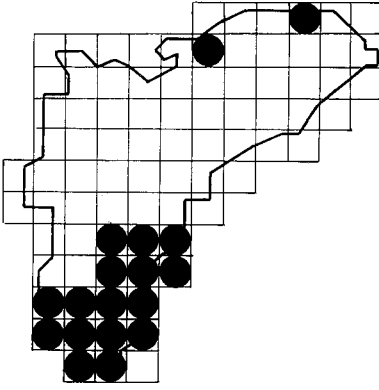
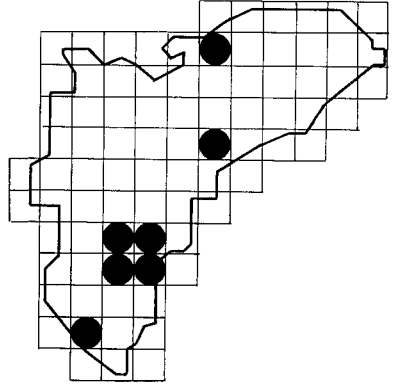


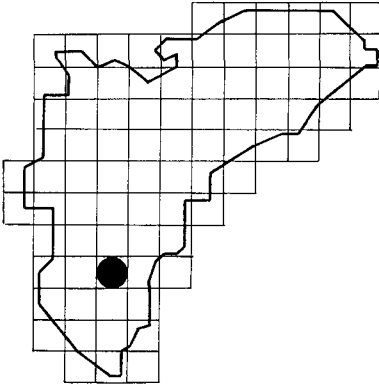
Figura 1.—



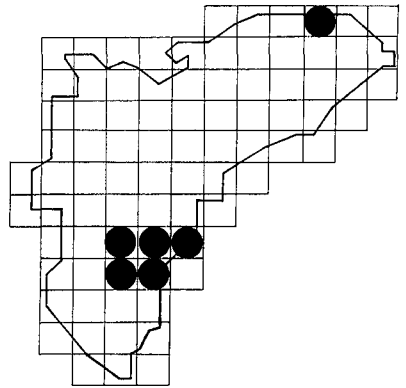
Zampullín chico
(Tachybaptus ruficollis)



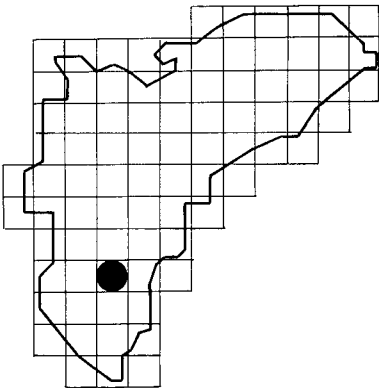
Somormujo Lavanco
(Podiceps cristatus)



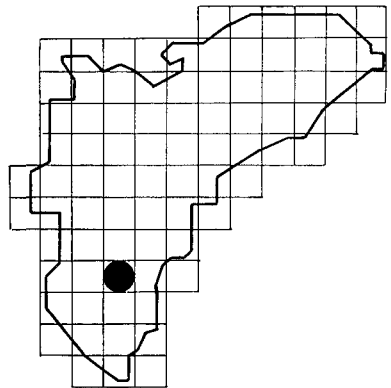
Zampullín cuellinegro
(Podiceps nigricollis)



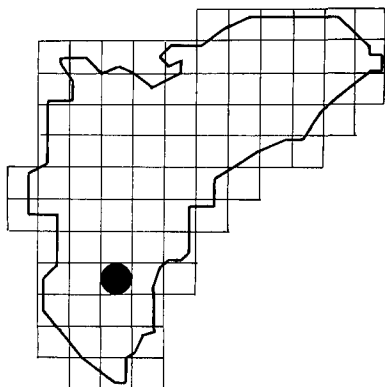
Avetorillo (*Ixobrychus minutus*)



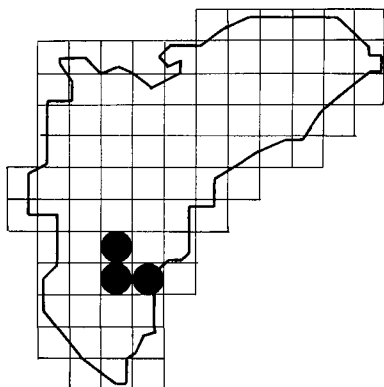
Martinete (*Nycticorax nycticorax*)



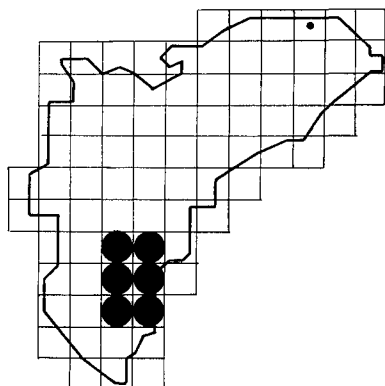
Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*)



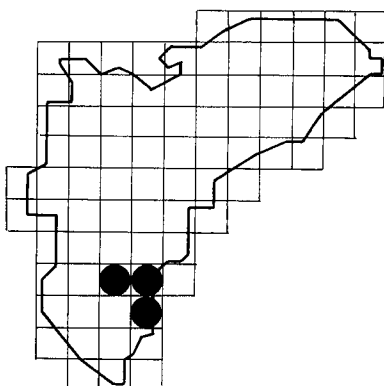
Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*)



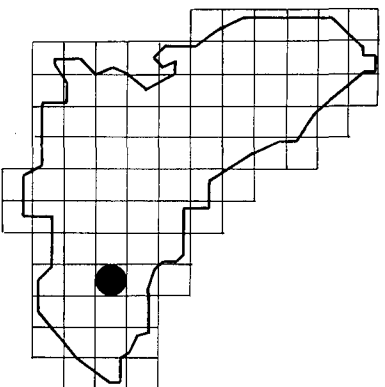
Garceta común (*Egretta garzetta*)



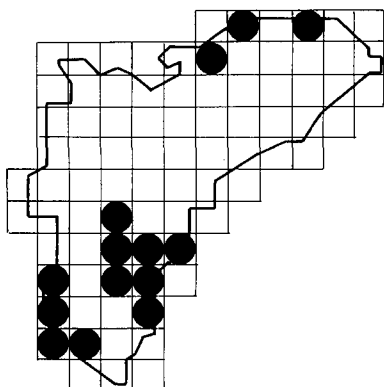
Garza Imperial (*Ardea purpurea*)



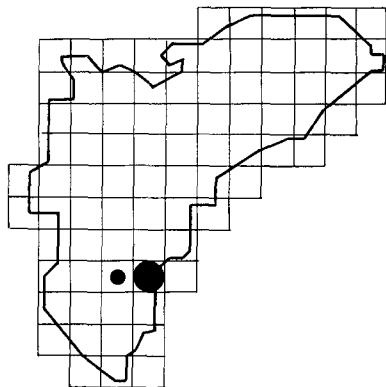
Tarro blanco (*Tadorna tadorna*)



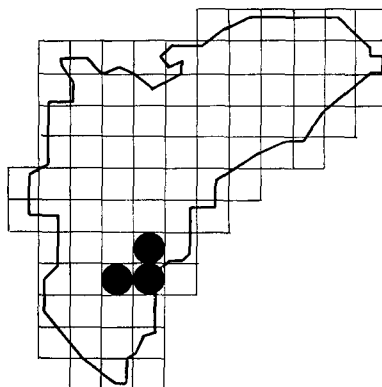
Anade friso (*Anas strepera*)



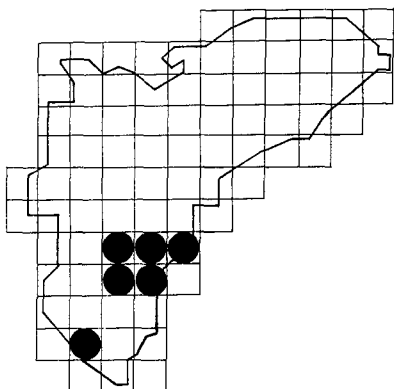
Anade real (*Anas platyrhynchos*)



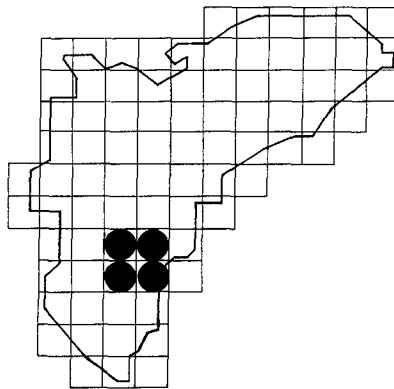
Pato cuchara (*Anas clypeata*)



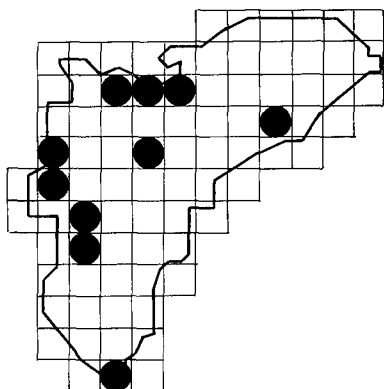
Cerceta pardilla
(*Marmaronetta angustirostris*)



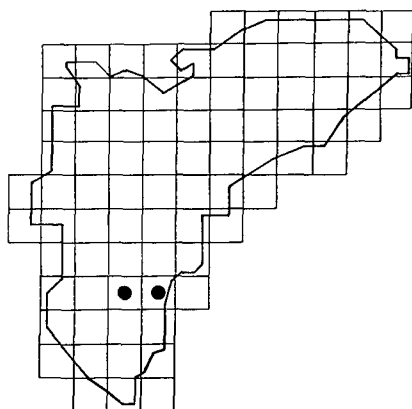
Pato colorado (*Netta rufina*)



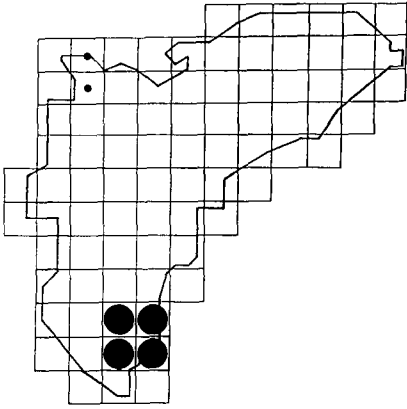
Porrón común (*Aythya ferina*)



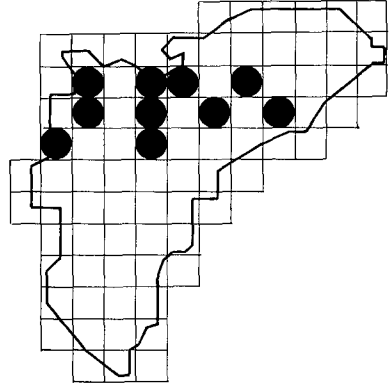
Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)



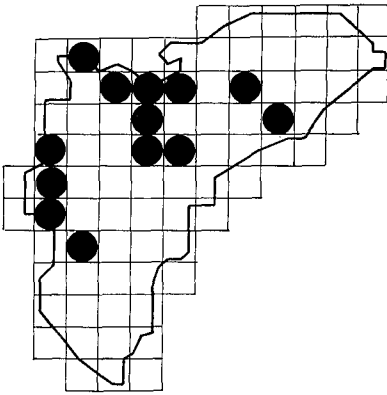
Aguilucho Lagunero
(*Circus aeruginosus*)



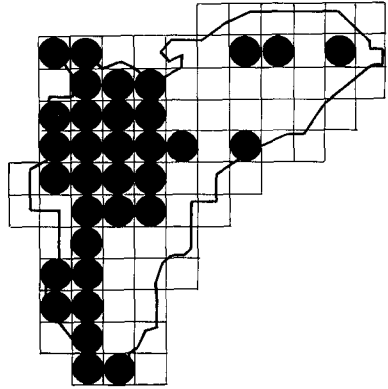
Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



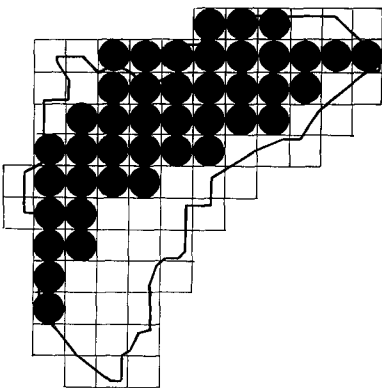
Azor (*Accipiter gentilis*)



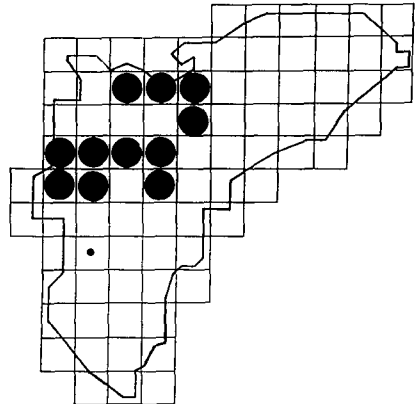
Gavilán (*Accipiter nisus*)



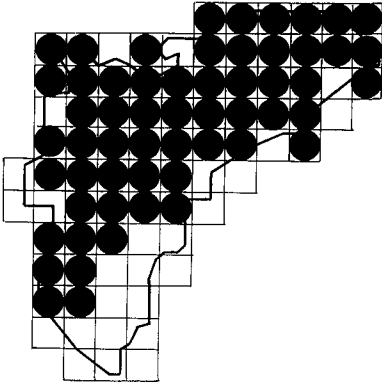
Ratonero común (*Buteo buteo*)



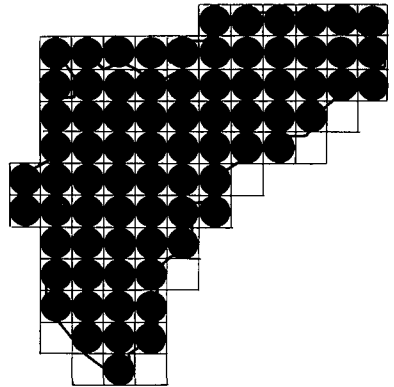
Águila real (*Aquila chrysaetos*)



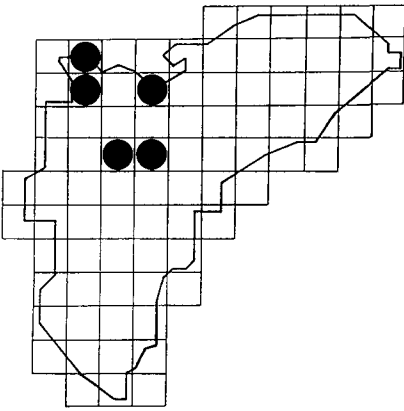
Águila calzada (*Hieraeetus pennatus*)



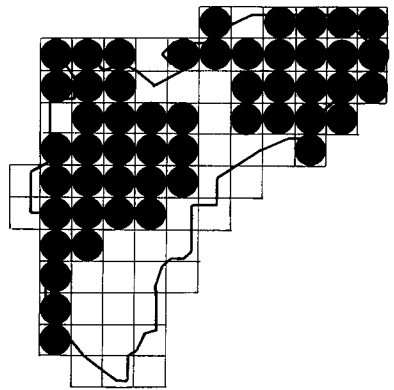
Águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*)



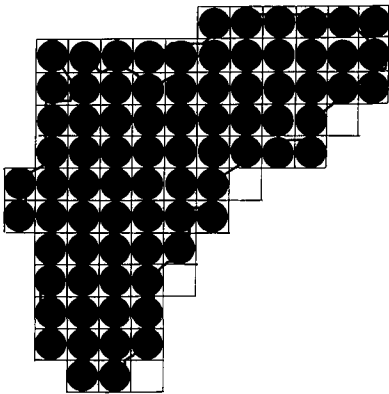
Cernícalo común (*Falco tinnunculus*)



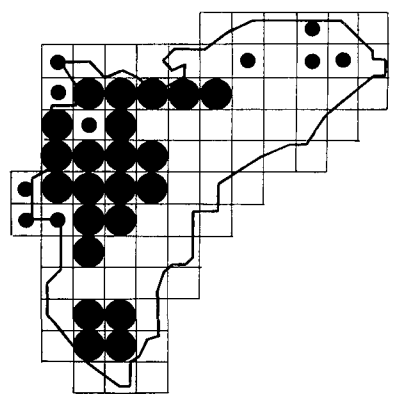
Alcotán (*Falco subbuteo*)



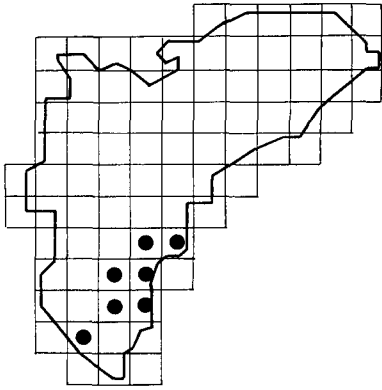
Halcón común (*Falco peregrinus*)



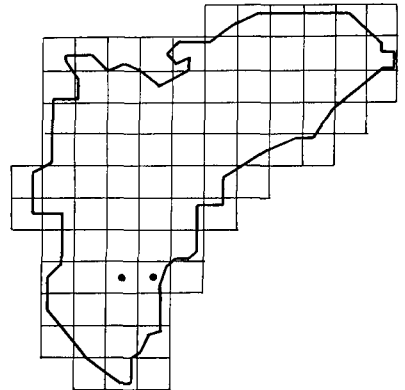
Perdiz común (*Alectoris rufa*)



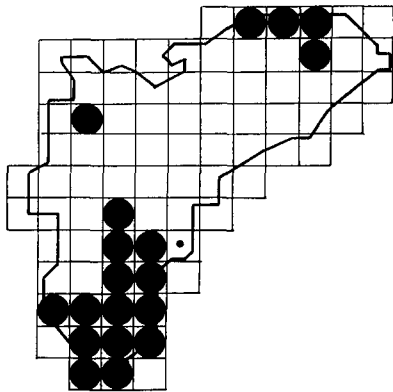
Codorniz (*Coturnix coturnix*)



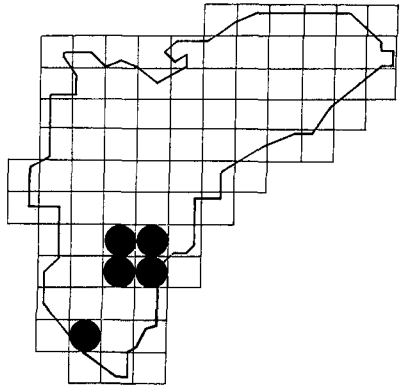
Rascón (*Rallus aquaticus*)



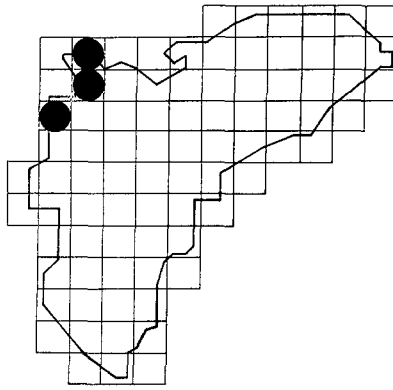
Polluela chica (*Porzana pusilla*)



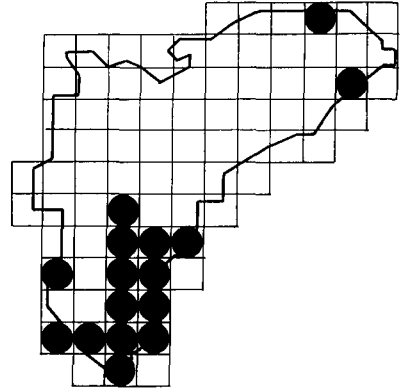
Polla de agua (*Gallinula chloropus*)



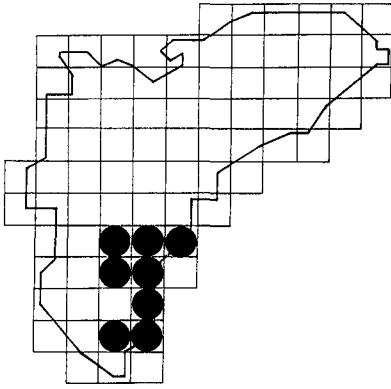
Focha (*Fulica atra*)



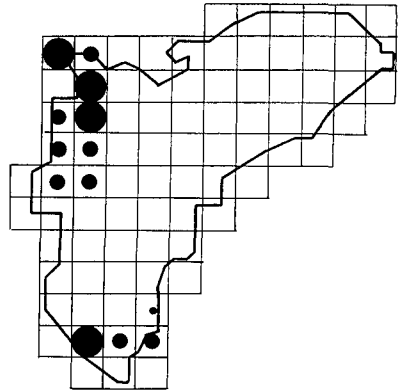
Sisón (*Tetrax tetrax*)



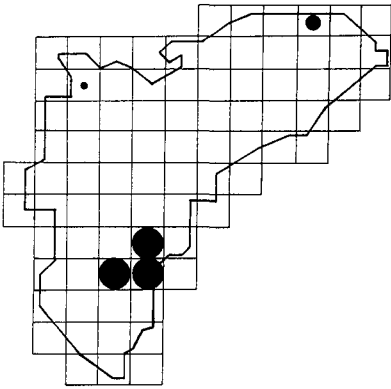
Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*)



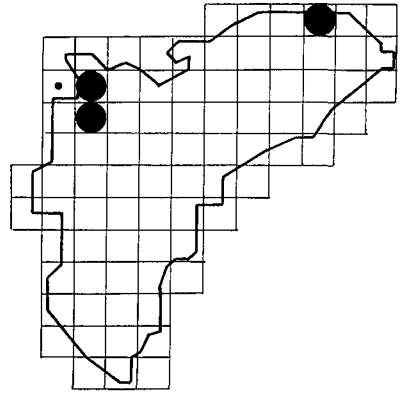
Avoceta (*Recurvirostra avosetta*)



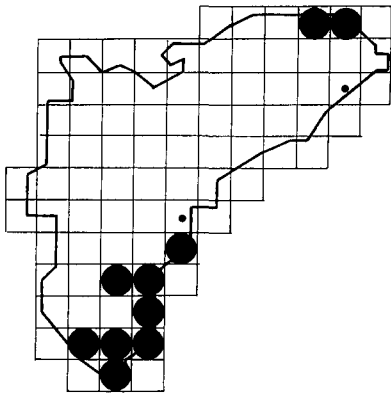
Alcaraván (*Burhinus oedicephalus*)



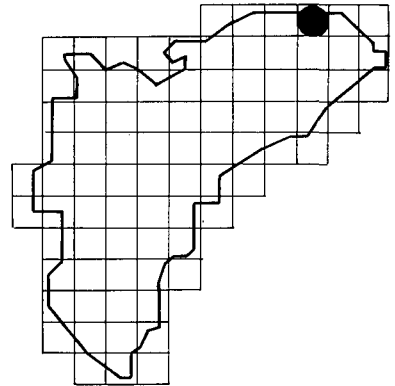
Canastera (*Gareola pratensis*)



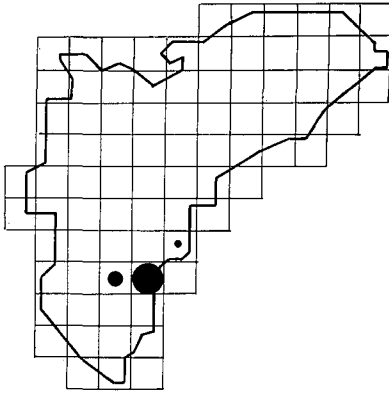
Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*)



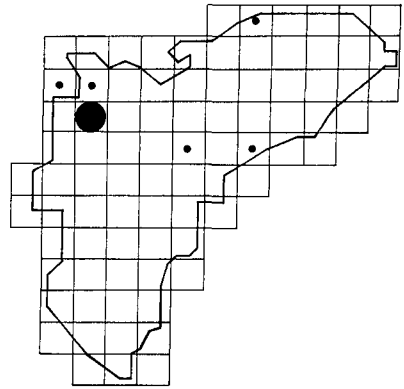
Chorlitejo patinegro
(*Charadrius alexandrinus*)



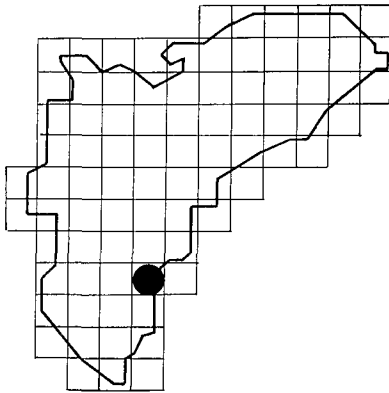
Avefría (*Vanellus vanellus*)



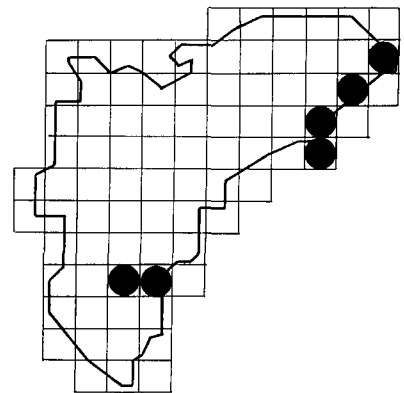
Archibebe común (*Tringa totanus*)



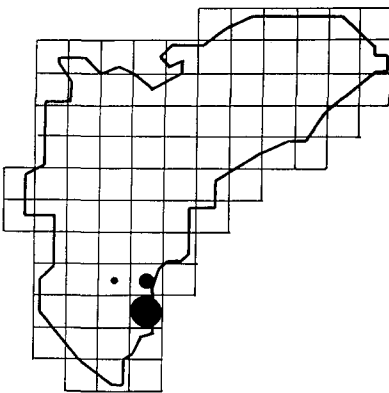
Andarriós chico (*Actitis hypoleucos*)



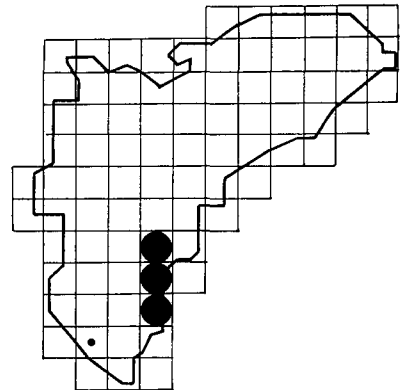
Gaviota reidora (*Larus ridibundus*)



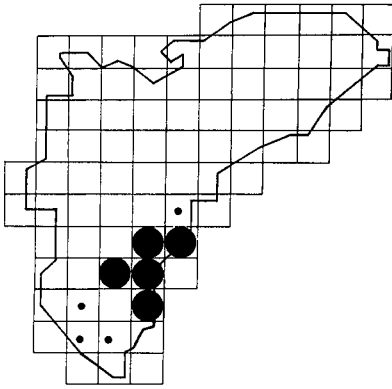
Gaviota argéntea (*Larus argentatus*)



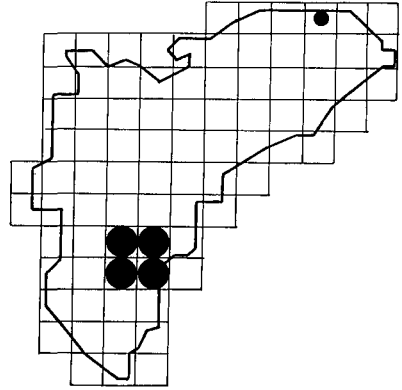
Pagaza piconegra
(*Gelochehidon nilotica*)



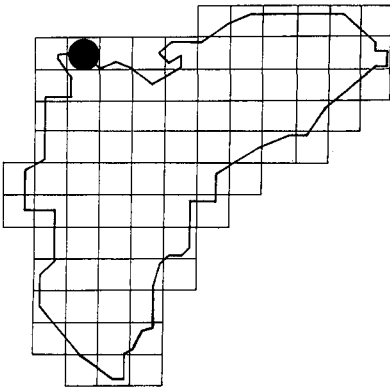
Charrán común (*Sterna hirundo*)



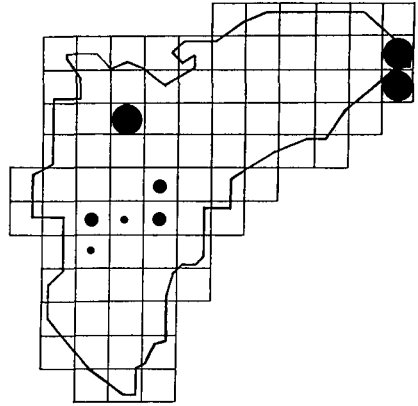
Charrancito (*Sterna albifrons*)



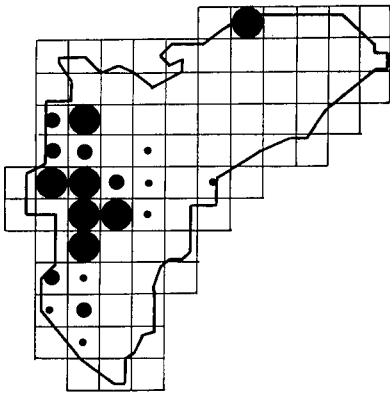
Fumarel cariblanco (*Chlidonias hybrida*)



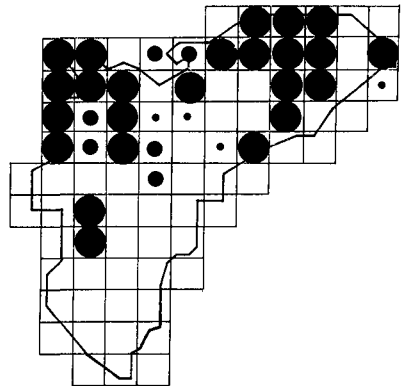
Ortega (*Pterocles orientalis*)



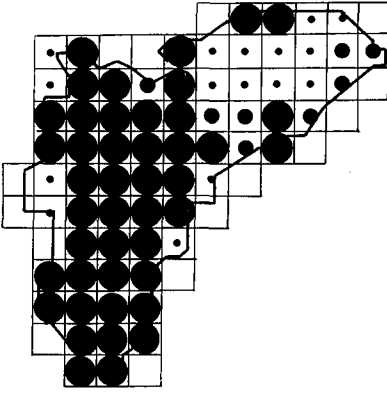
Paloma bravía (*Columba livia*)



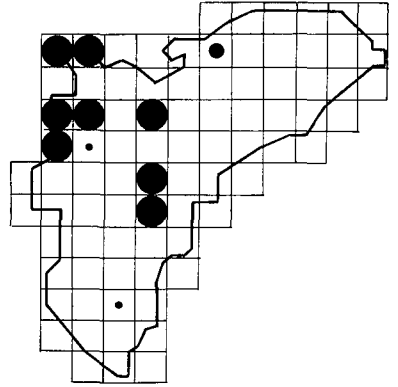
Paloma zurita (*Columba oenas*)



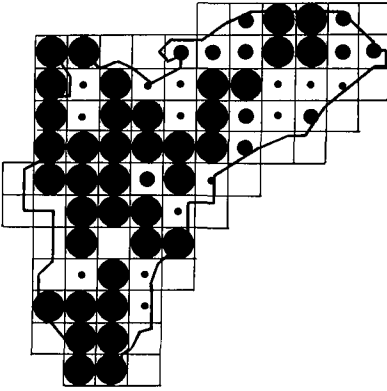
Paloma torcaz (*Columba palumbus*)



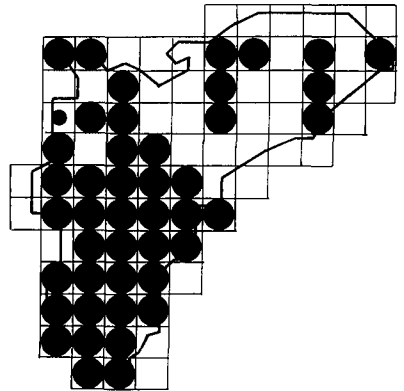
Tórtola (*Streptopelia turtur*)



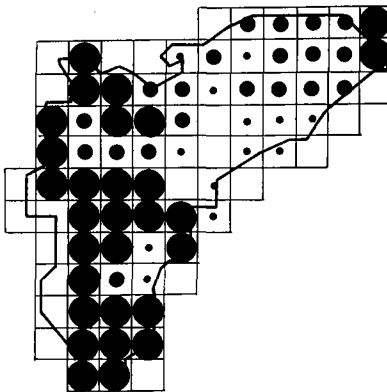
Crialo (*Clamator glandarius*)



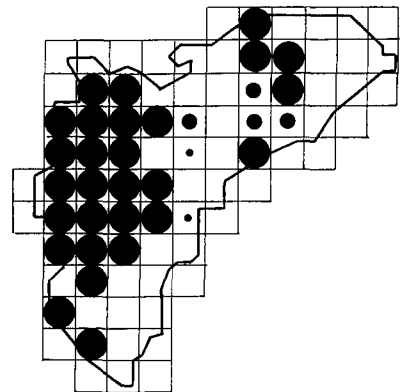
Cuco (*Cuculus canorus*)



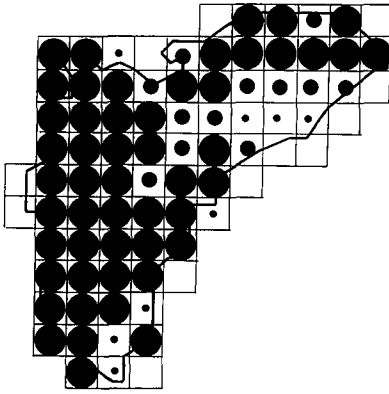
Lechuza (*Tyto alba*)



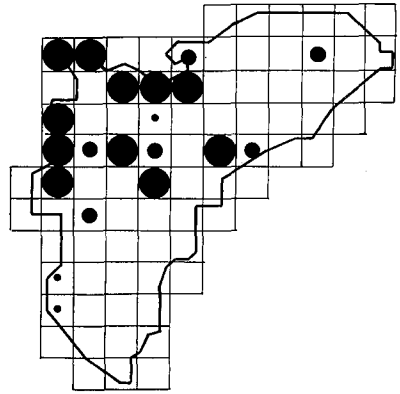
Autillo (*Otus scops*)



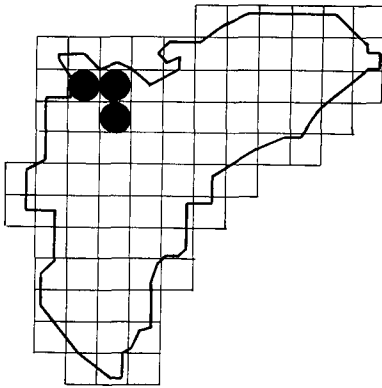
Buho real (*Bubo bubo*)



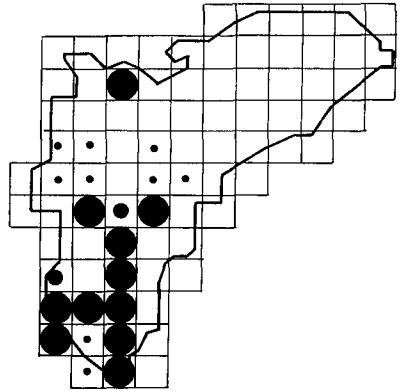
Mochuelo (*Athene noctua*)



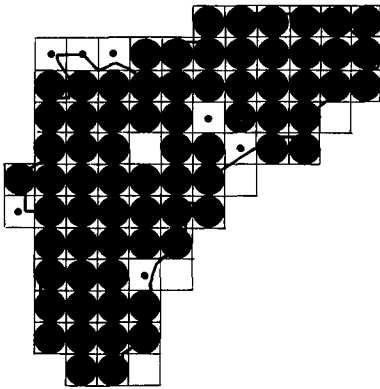
Cárabo (*Strix aluco*)



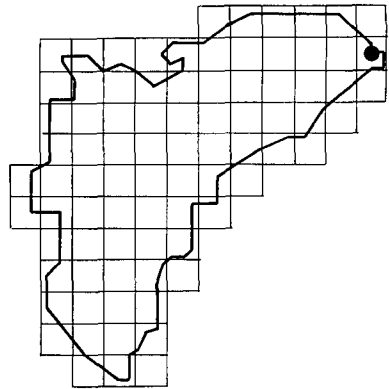
Buho chico (*Asio otus*)



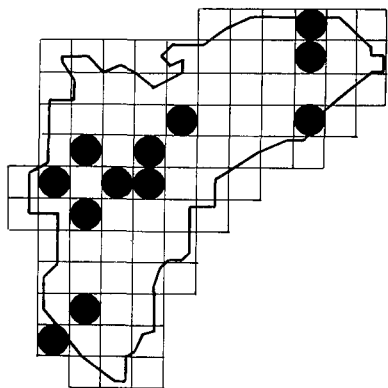
Chotacabras pardo
(*Caprimulgus ruficollis*)



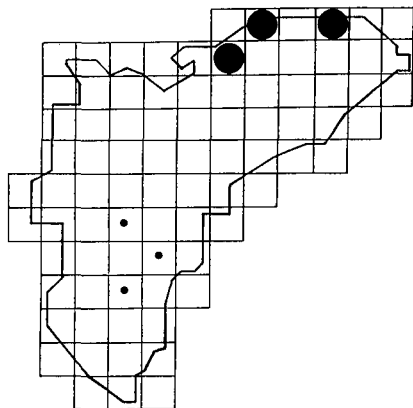
Vencejo común (*Apus apus*)



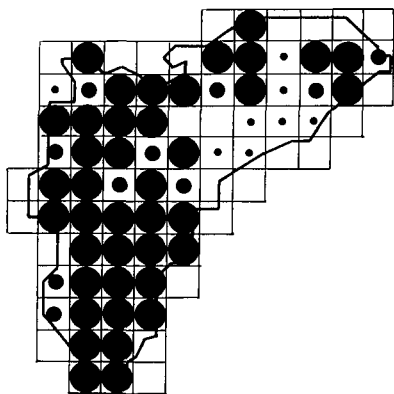
Vencejo pálido (*Apus pallidus*)



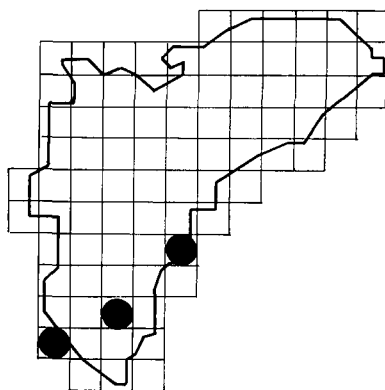
Vencejo real (*Apus melba*)



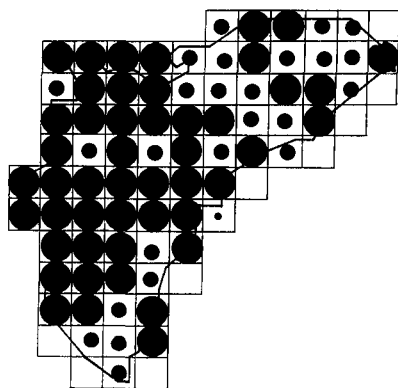
Martín pescador (*Alcedo atthis*)



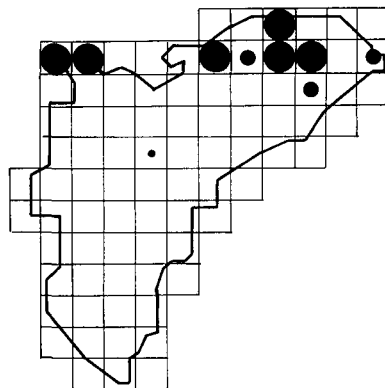
Abejaruco (*Merops apiaster*)



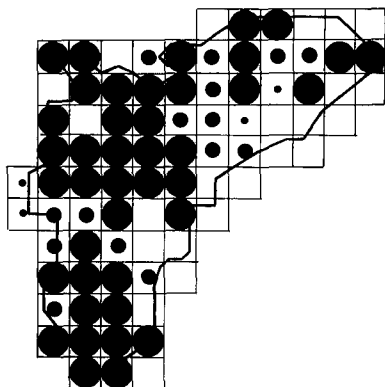
Carraca (*Coracias garrulus*)



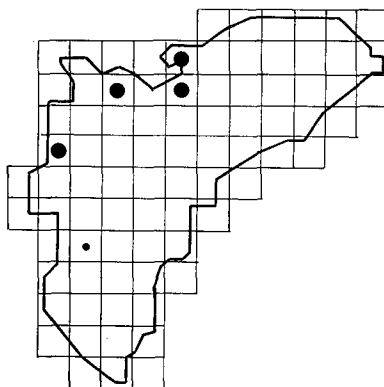
Abubilla (*Upupa epops*)



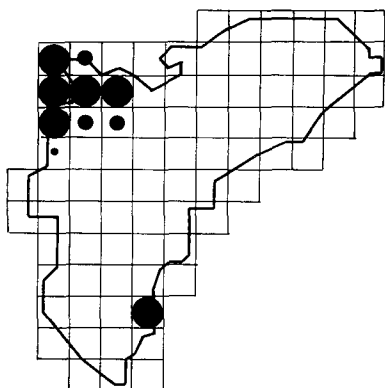
Torcecuello (*Jynx torquilla*)



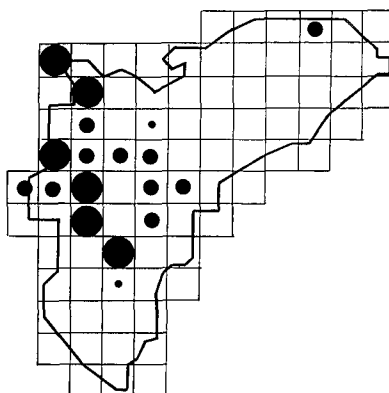
Pito real (*Picus viridis*)



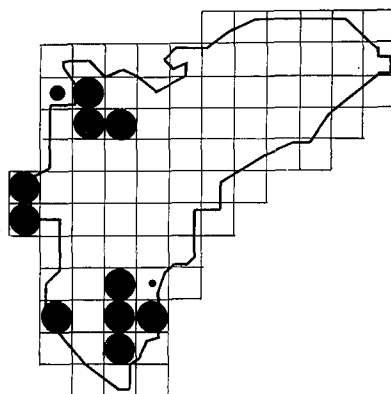
Pico picapinos (*Dendrocopos major*)



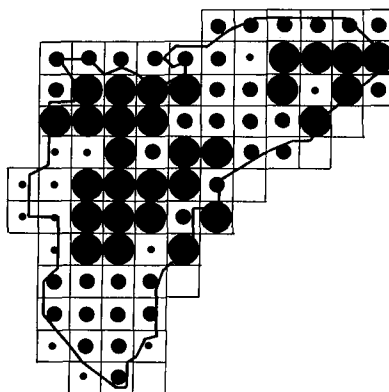
Calandria (*Melanocorypha calandra*)



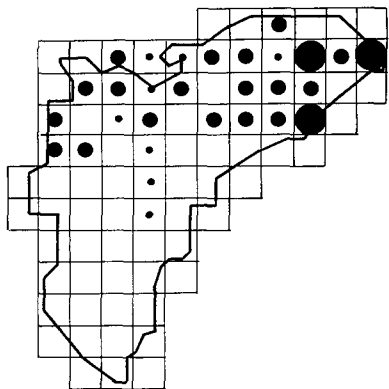
Terrera común (*Calandrella cinerea*)



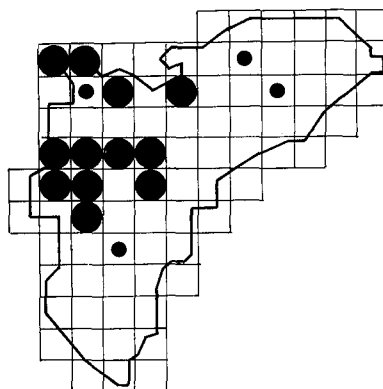
Terrera marismaña
(*Calandrella rufescens*)



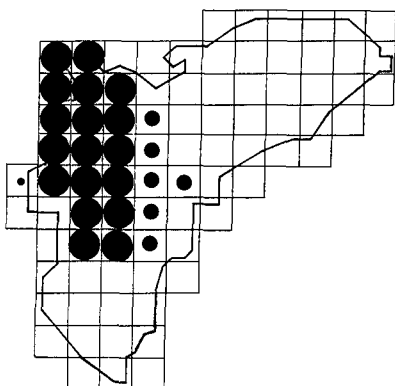
Cogujada común (*Galerida cristata*)



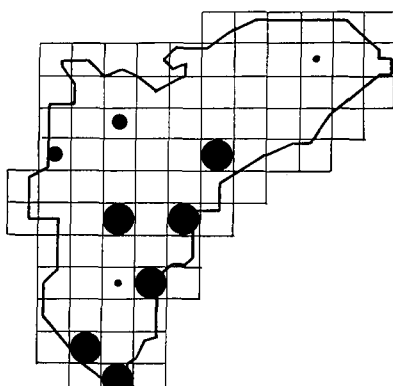
Cogujada montesina (*Galerida teklae*)



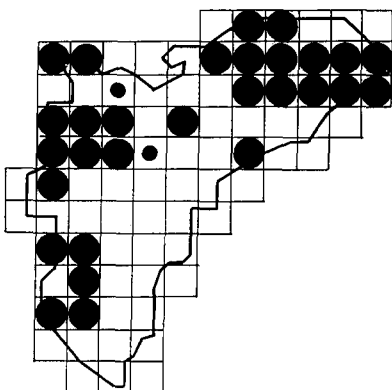
Totovía (*Lullula arborea*)



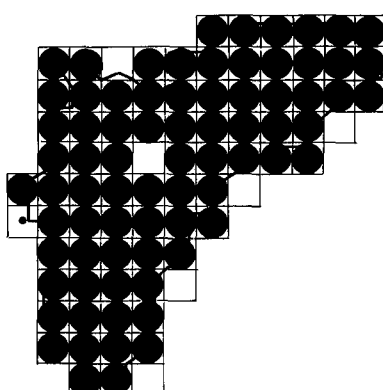
Alondra (*Alauda arvensis*)



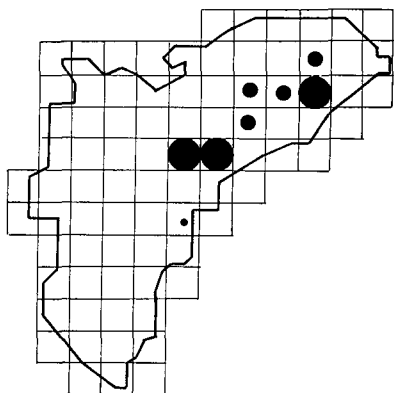
Avión zapador (*Riparia riparia*)



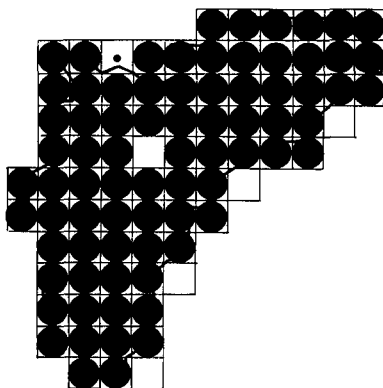
Avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*)



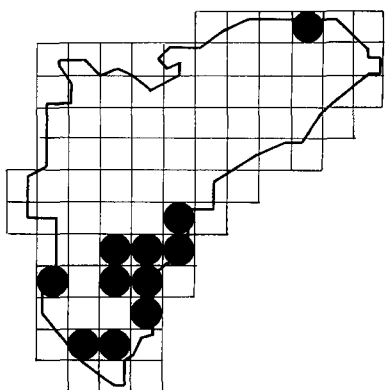
Golondrina común (*Hirundo rustica*)



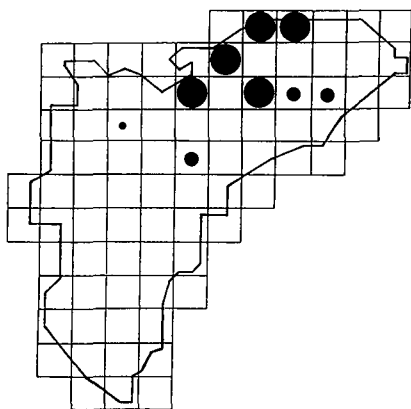
Golondrina daúrica (*Hirundo daurica*)



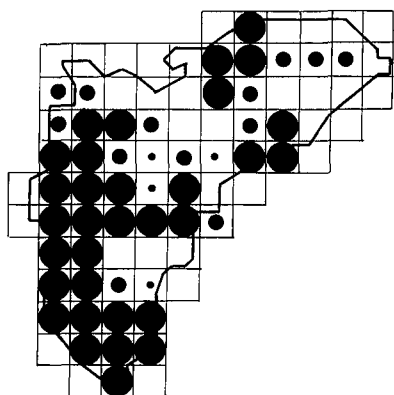
Avión común (*Delichon urbica*)



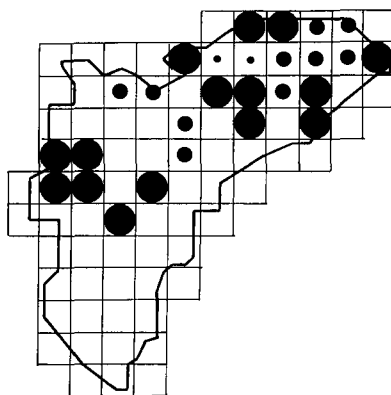
Lavandera boyera (*Motacilla flava*)



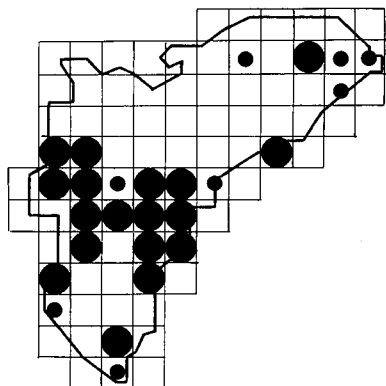
Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*)



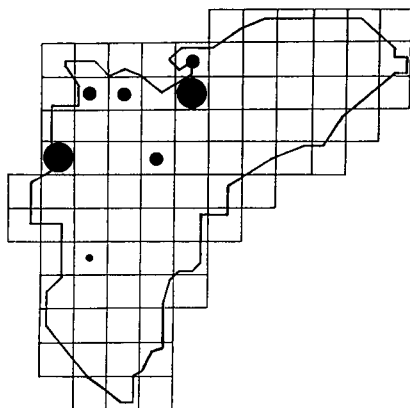
Lavandera blanca (*Motacilla alba*)



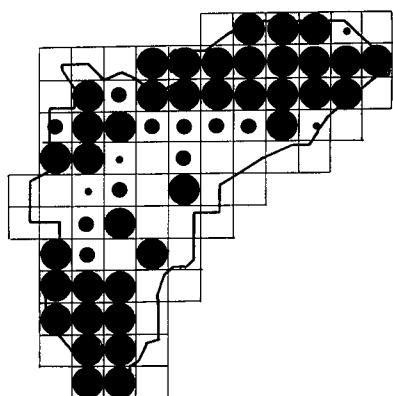
Chochín (*Trogodytes troglodytes*)



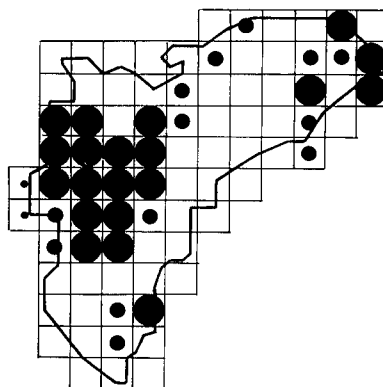
Alzacola (*Cercotrichas galactotes*)



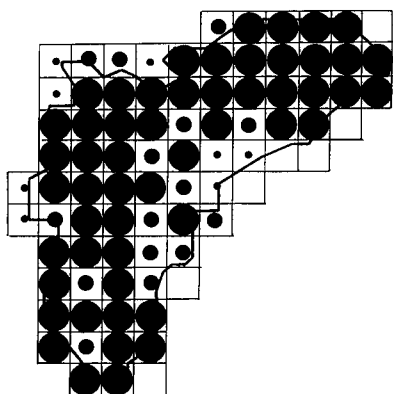
Petirrojo (*Erithacus rubecula*)



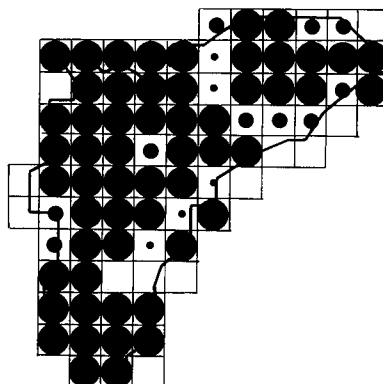
Ruiseñor común
(*Luscinia megarhynchos*)



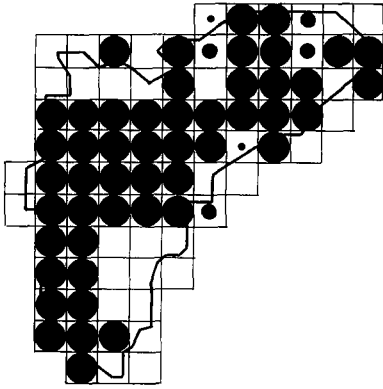
Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*)



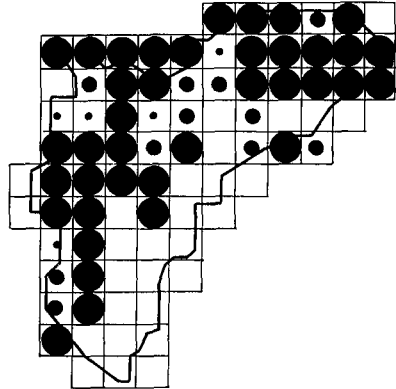
Tarabilla común (*Saxicola torquata*)



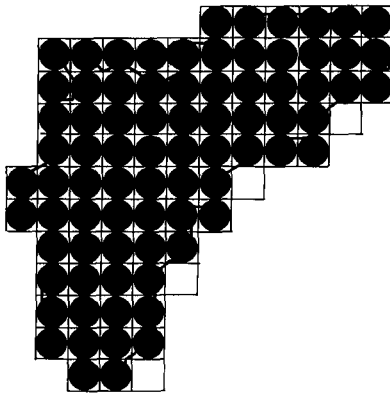
Collalba rubia (*Oenanthe hispanica*)



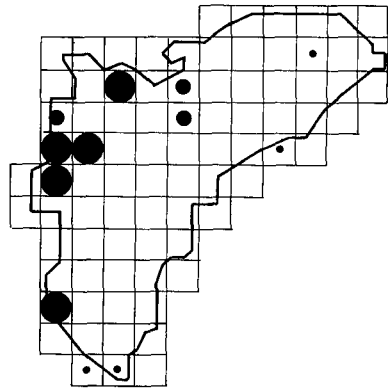
Collalba negra (*Oenanthe leucura*)



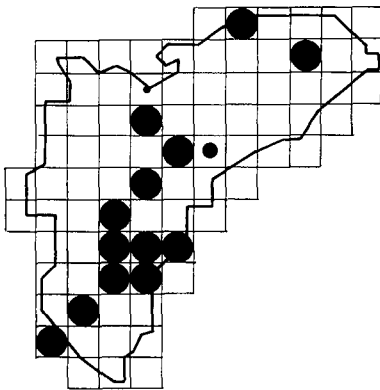
Roquero solitario (*Monticola solitarius*)



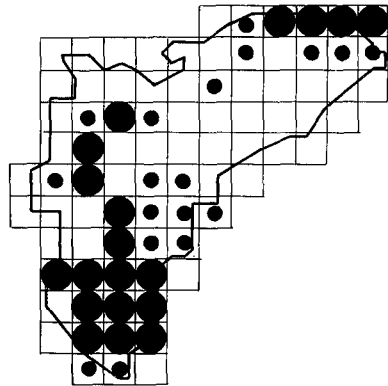
Mirlo común (*Turdus merula*)



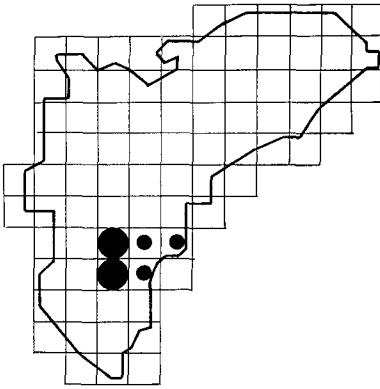
Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*)



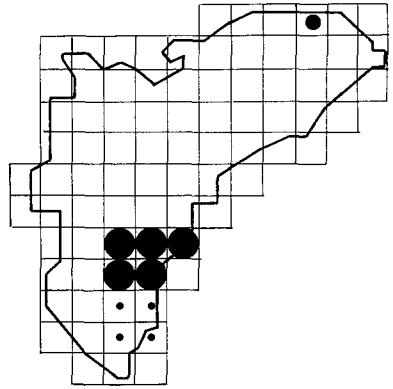
Ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*)



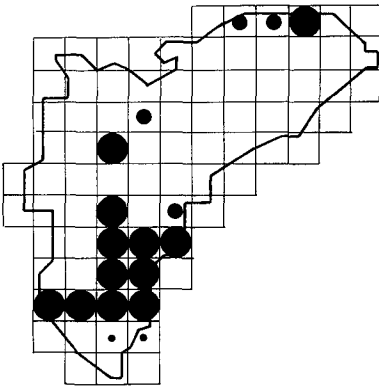
Buitrón (*Cisticola juncidis*)



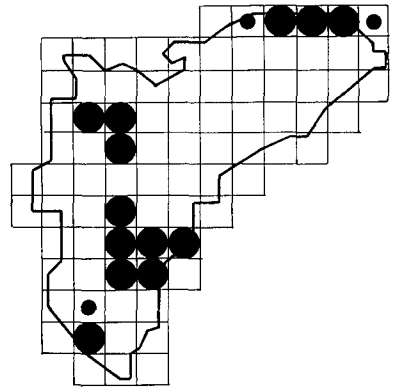
Buscarla unicolor
(*Locustella luscinioides*)



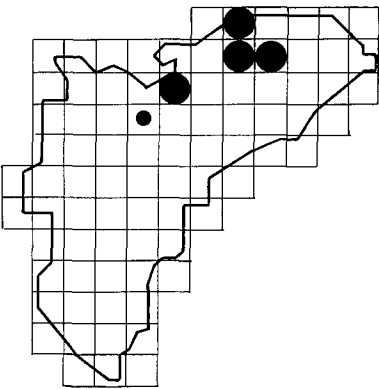
Carricerín real
(*Acrocephalus melanopogon*)



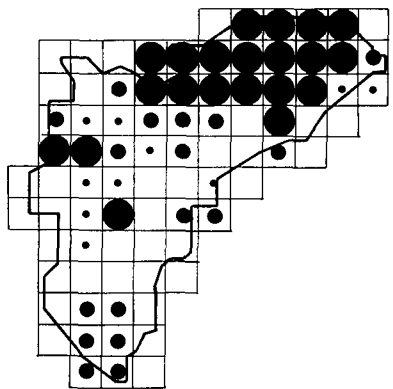
Carricero común
(*Acrocephalus scirpaceus*)



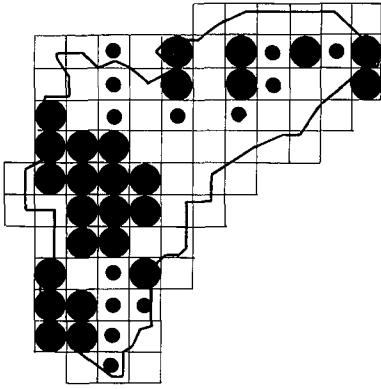
Carricero tordal
(*Acrocephalus arundinaceus*)



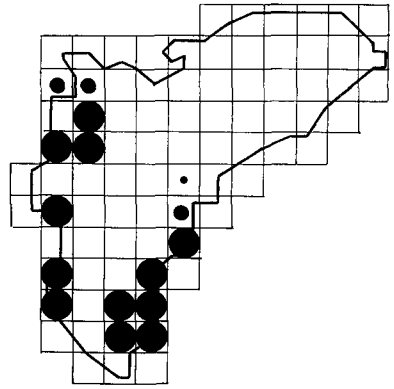
Zarcero pálido (*Hippolais pallida*)



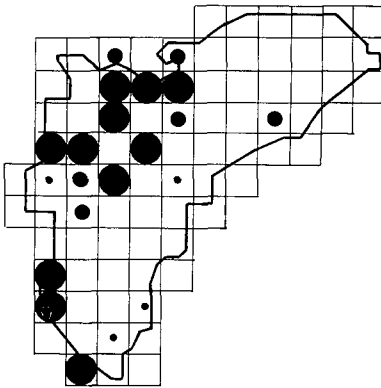
Zarcero común (*Hippolais polyglotta*)



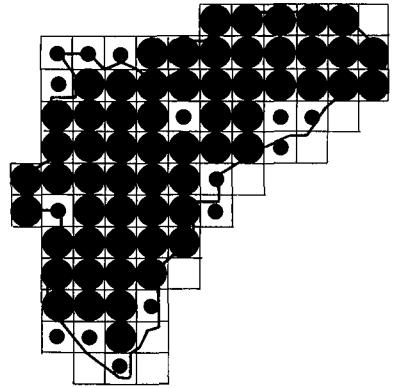
Curruca rabilarga (Sylvia undata)



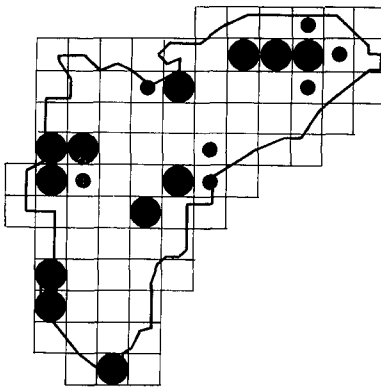
Curruca tomillera (Sylvia conspicillata)



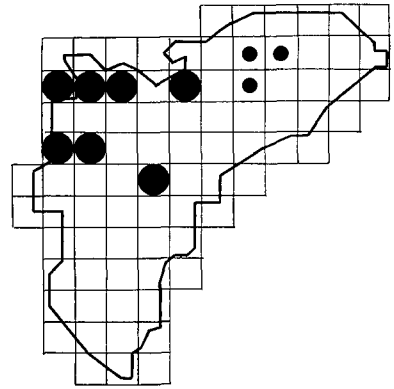
Curruca carrasqueña (Sylvia cantillans)



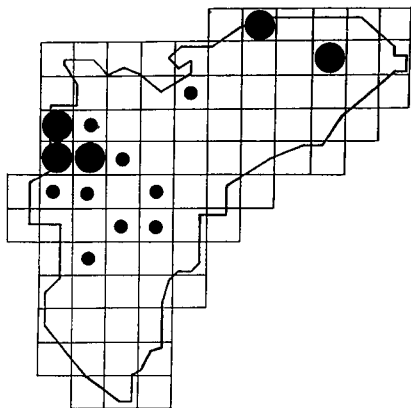
Curruca cabecinegra (Sylvia melanocephala)



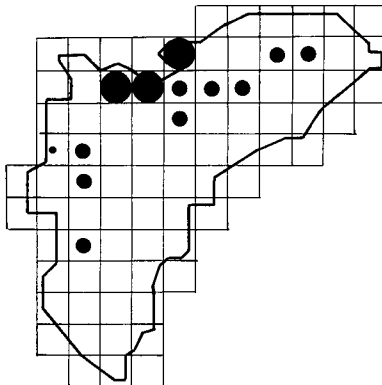
Curruca mirlona (Sylvia hortensis)



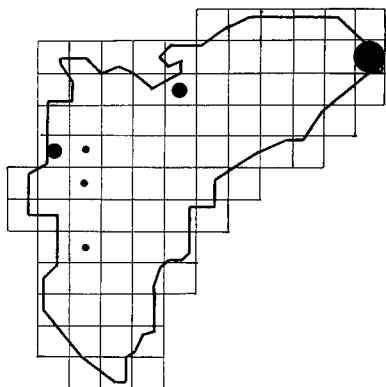
Curruca zarcera (Sylvia communis)



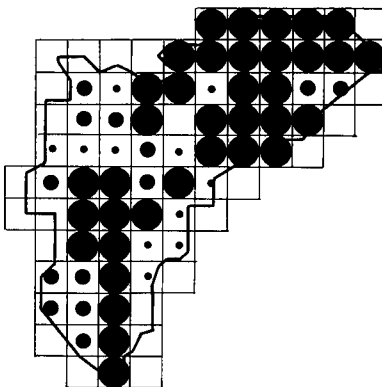
Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*)



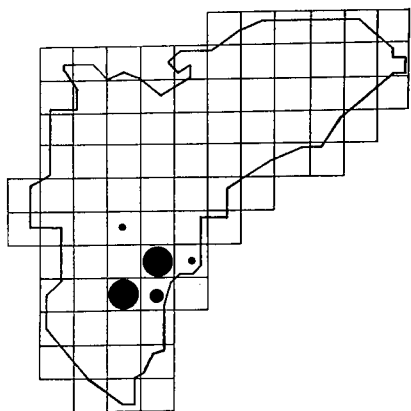
Mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*)



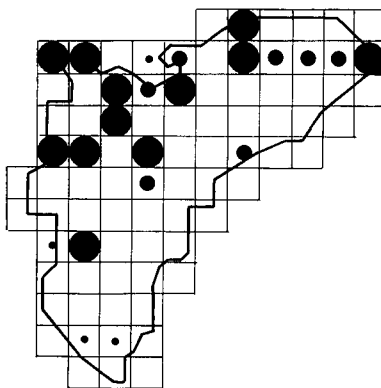
Reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*)



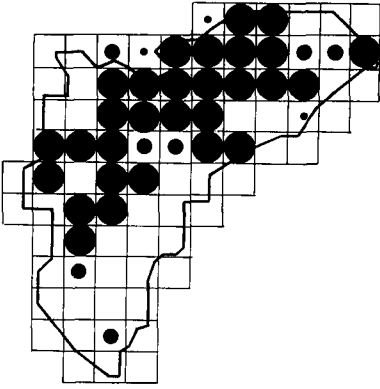
Pápagosca gris (*Muscicapa striata*)



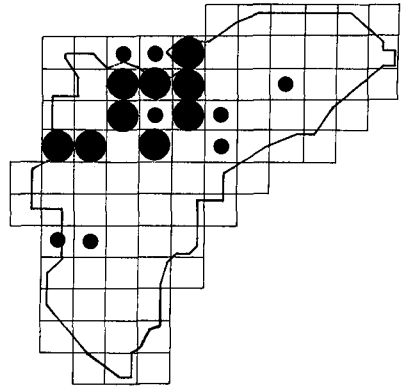
Bigotudo (*Panurus biarmicus*)



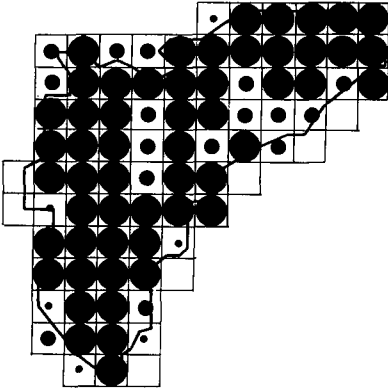
Mito (*Aegithalos caudatus*)



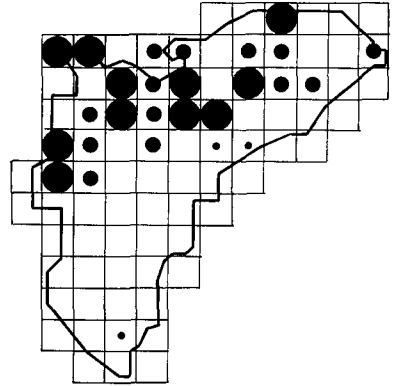
Herrerillo capuchino (*Parus cristatus*)



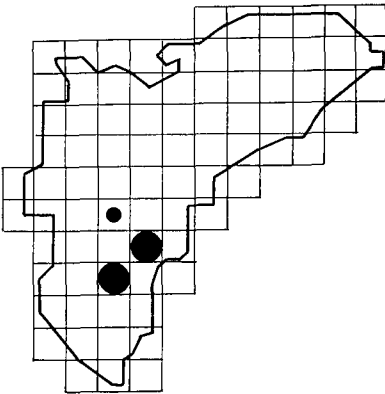
Carbonero garrapinos (*Parus ater*)



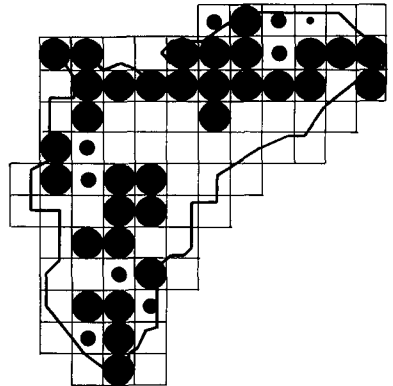
Carbonero común (*Parus major*)



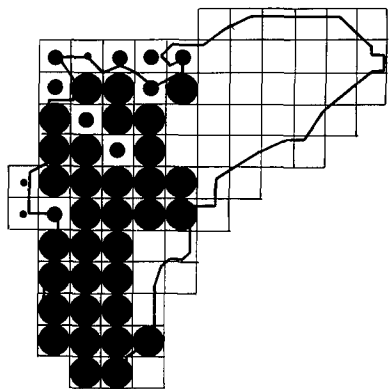
Agateador común
(*Certhia brachydactyla*)



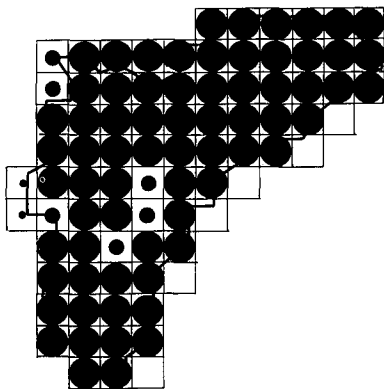
Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*)



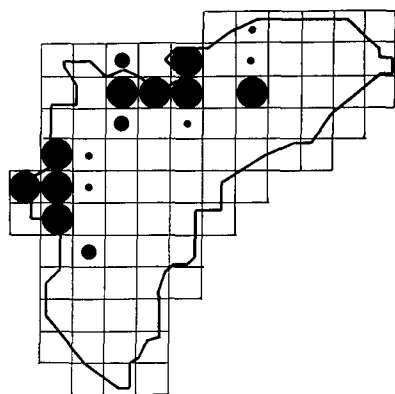
Oropéndola (*Oriolus oriolus*)



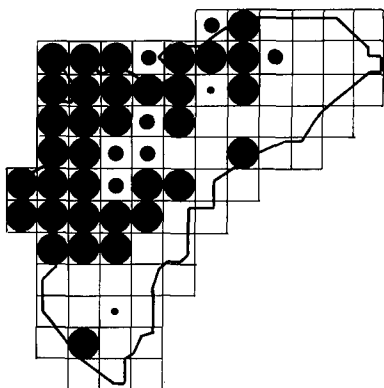
Alcaudón real (*Lanius excubitor*)



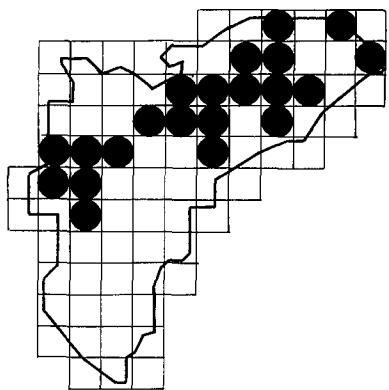
Alcaudón común (*Lanius senator*)



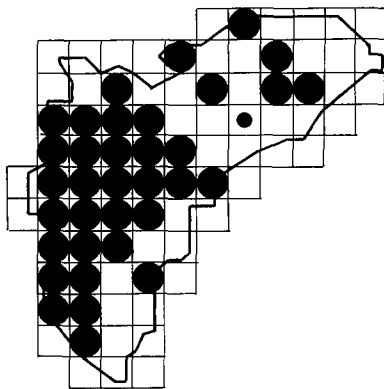
Arrendajo (*Garrulus glandarius*)



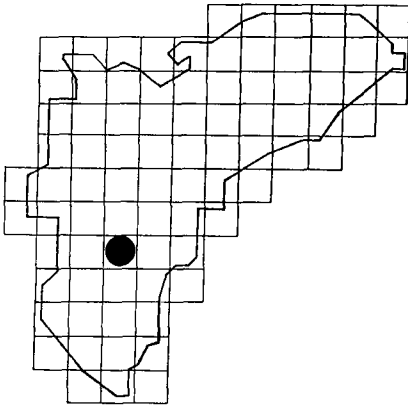
Urraca (*Pica pica*)



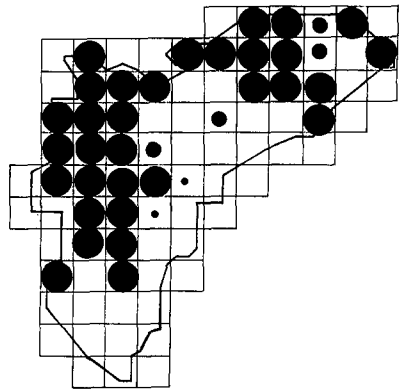
Chova piquirroja
(*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



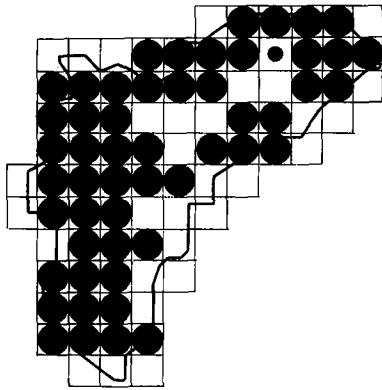
Grajilla (*Corvus monedula*)



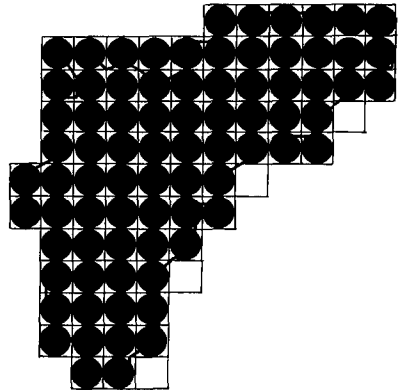
Corneja negra (*Corvus corone*)



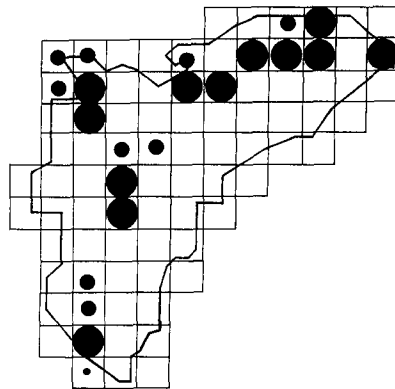
Cuervo (*Corvus corax*)



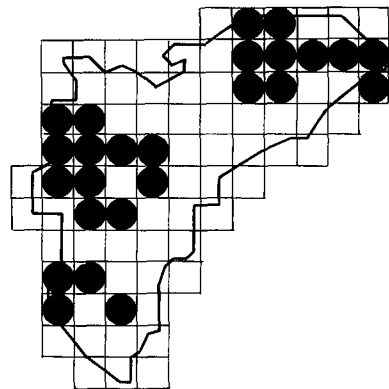
Estornino negro (*Sturnus unicolor*)



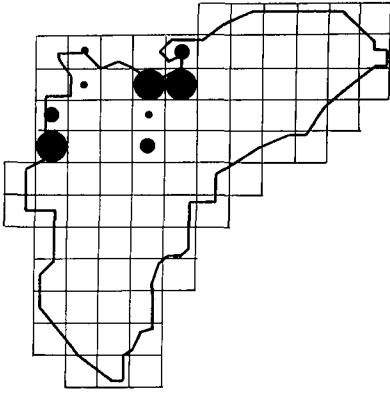
Gorrión común (*Passer domesticus*)



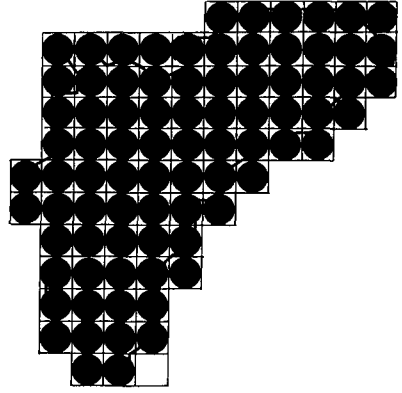
Gorrión molinero (*Passer montanus*)



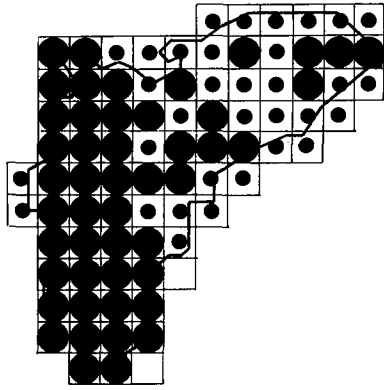
Gorrión chillón (*Petronia petronia*)



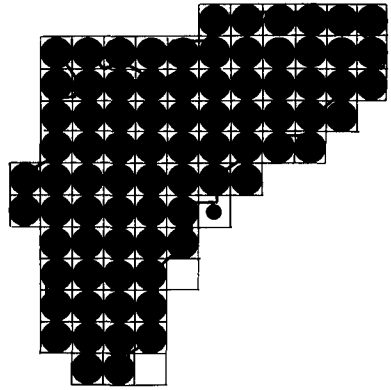
Pinzón común (*Fringilla coelebs*)



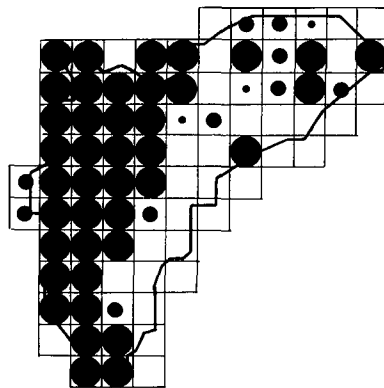
Verdecillo (*Serinus serinus*)



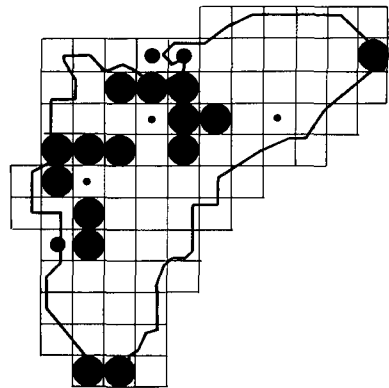
Verderón común (*Carduelis chloris*)



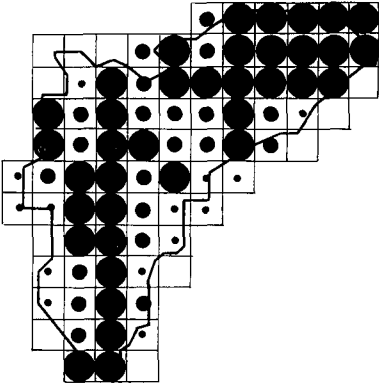
Jilguero (*Carduelis carduelis*)



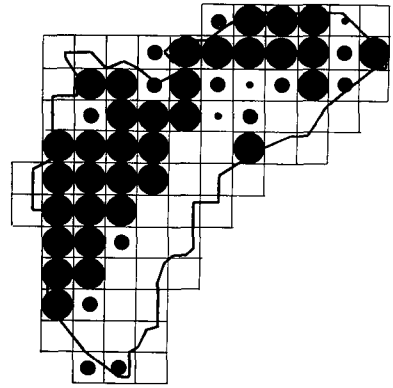
Pardillo común (*Carduelis cannabina*)



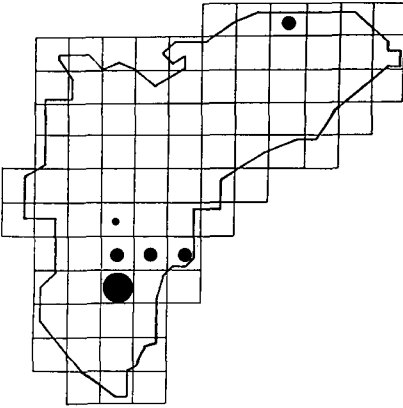
Piquituerto común (*Loxia curvirostra*)



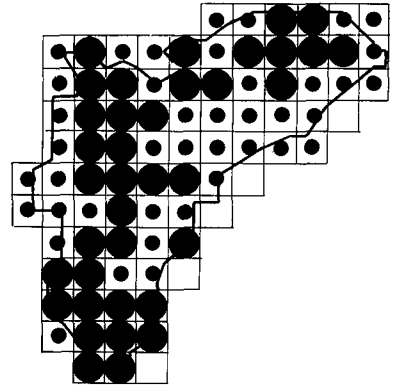
Escribano soteño (*Emberiza cirius*)



Escribano montesino (*Emberiza cia*)



Escribano palustre
(*Emberiza schoeniclus*)



Triguero (*Miliaria calandra*)

APÉNDICE II

Especies que componen cada rama del dendrograma de la figura 6 al nivel 0.7, distribuidas según los 11 grupos comentados en el texto.

Grupo I

I.1: *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*, *Podiceps nigricollis*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Tadorna tadorna*, *Anas strepera*, *Anas platyrhynchos*, *Anas clypeata*, *Marmaronetta angustirostris*, *Netta rufina*, *Ayrhya ferina*, *Circus aeruginosus*, *Rallus aquaticus*, *Porzana pusilla*, *Fu-*

lica atra, *Gallinula chloropus*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avo-*
setta, *Glareola pratincola*, *Charadrius alexandrinus*, *Tringa totanus*, *Ge-*
lochelidon nilotica, *Sterna hirundo*, *Sterna albifrons*, *Chlidonias hybri-*
da, *Alcedo atthis*, *Motacilla flava*, *Locustella luscinioides*, *Acrocephalus*
melanopogon, *Acrocephalus scirpaceus*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Pa-*
nurus biarmicus, *Remiz pendulinus*, *Emberiza schoeniclus*.

I.2: *Cettia rapiaria*.

I.3: *Riparia riparia*.

I.4: *Larus ridibundus*, *Larus argentatus*.

I.5: *Cisticola juncidis*.

I.6: *Coracias garrulus*.

Grupo II

II.1: *Falco tinnunculus*, *Alectoris rufa*, *Streptopelia turtur*, *Cuculus canorus*,
Athene noctua, *Apus apus*, *Upupa epops*, *Galerida cristata*, *Hirundo rus-*
tica, *Delichon urbica*, *Saxicola torquata*, *Oenanthe hispanica*, *Turdus me-*
rula, *Sylvia melanocephala*, *muscipapa striata*, *Parus major*, *Lanius se-*
nator, *Passer domesticus*, *Serinus serinus*, *Carduelis chloris*, *Carduelis*
carduelis, *Emberiza cirrus*, *Miliaria calandra*.

II.2: *Sturnus unicolor*.

Grupo III

III.1: *Hieratus pennatus*, *Dendrocopos major*, *Lullula arborea*, *Erithacus ru-*
becula, *Sylvia communis*, *Phylloscopus bonelli*, *Regulus ignicapillus*, *Gar-*
rrulus glandarius.

III.2: *Aegithalos caudatus*, *Parus ater*, *Certhia Brachydactyla*.

III.3: *Circaetus gallicus*, *Accipiter gentilis*, *Sylvia cantillans*, *Loxia curvirostra*.

III.4: *Strix aluco*, *Turdus viscivorus*.

III.5: *Accipiter nisus*, *Fringilla coelebs*.

Grupo IV

IV.1: *Aquila chrysaetos*, *Columba palumbus*, *Galerida teklae*, *Troglodytes tro-*
glodytes, *Paryus cristatus*, *Corvus corax*.

IV.2: *Pyrrhocorax pyrrhocorax*.

IV.3: *Luscinia megarhynchos*, *Hippolais polyglotta*.

IV.4: *Hieraetus fasciatus*, *Falco peregrinnus*, *Oenanthe leucura*, *Monticola so-*
litarius, *Emberiza cia*.

IV.5: *Bubo bubo*.

IV.6: *Ptyonoprogne rupestris*, *Petronia petronia*.

Grupo V

V.1: *Hippolais pallida*.

V.2: *Sylvia hortensis*.

Grupo VI

VI.1: *Columba oenas*, *Caprimulgus ruficollis*, *Calandrella cinerea*, *Alauda ar-*
vensis, *Lanius excubitor*, *Corvus monedula*.

- VI.2: *Buteo buteo*, *Coturnix coturnix*, *Pica pica*, *Carduelis cannabina*.
- VI.3: *Clamator glandarius*.
- VI.4: *Phoenicurus ochruros*, *Sylvia atricapilla*.
- VI.5: *Tyto alba*, *Merops apiaster*.
- VI.6: *Picus viridis*.
- VI.7: *Motacilla alba*.
- VI.8: *Sylvia undata*, *Oriolus oriolus*.

Grupo VII

- VII.1: *Corvus corone*.
- VII.2: *Columba livia*.
- VII.3: *Cercotrichas galactotes*.

Grupo VIII

- VIII.1: *Charadrius dibius*, *Vanellus vanellus*.
- VIII.2: *Passer montanus*.
- VIII.3: *Apus melba*.

Grupo IX

- IX.1: *Calandrella rufescens*, *Sylvia conspicillata*.
- IX.2: *Circus pygargus*, *Burhinus oedicnemus*.
- IX.3: *Falco subbuteo*, *Tetrax tetrax*, *Pterocles orientalis*.
- IX.4: *Otus scops*, *Asio otus*, *Melanocorypha calandra*.
- IX.5: *Actitis hypoleucos*.

Grupo X

- X.1: *Phalacrocorax aristotelis*, *Pandion haliaetus*, *Apus pallidus*.
- X.2: *Jynx torquilla*.

Grupo XI

- XI.1: *Hirundo daurica*.
- XI.2: *Motacilla cinerea*.

ADDENDUM

Una vez finalizado el trabajo y en proceso de impresión, J. Navarro y L. Rico detectaron la nidificación de una nueva especie en la provincia, el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), en la cuadrícula XY8060.

**EL VERDERON COMÚN (*Carduelis chloris*):
POBLACIÓN NIDIFICANTE, TAMAÑO DE LA PUESTA
Y ÉXITO REPRODUCTOR.
UN EJEMPLO DE ESTUDIOS A LARGO PLAZO**

por

J.A. GIL-DELGADO¹, M.C. CATALÁ¹

RESUMEN

Este artículo presenta algunos aspectos de la estrategia reproductora del verderón común (*Carduelis chloris*) y los cambios poblacionales durante 14 años de estudio en los naranjales.

La población nidificante muestra un patrón fluctuante con densidades que varían entre 3.5 y 19.5 parejas x 10 ha⁻¹. La estación de nidificación comienza a finales de marzo y finaliza a principios de agosto. La puesta consta de 2 a 6 huevos y el tamaño medio de la puesta desciende en la segunda mitad de la estación de nidificación. El éxito reproductor varía en el curso de la estación de nidificación y presenta distintos patrones en periodos diferentes. No obstante, la mayor mortalidad coincide con el final de la estación reproductora y tiene su origen en el incremento de las muertes por inanición, la cual se incrementa según avanza la estación de nidificación. La predación no muestra un patrón definido.

SUMMARY

This study shows the results of an investigation on the breeding biology of the Greenfinch (*Carduelis chloris*) during 14 breeding seasons (1975-1988) in orange groves located near Sagunto (Valencia, Spain). The breeding season starts during the last days of March and finished in early August (Fig. 1). The clutch-size varies between 2 and 6 eggs, and the average clutch-size decrease in the second half of breeding season. The lower average clutch-size coincides with the end of breeding season (Table II). Breeding success varies along the breeding season and presents different patterns in relation with different periods of time (Table III). The decrease of breeding success as the breeding season proceeds is a consequence of increased starvation. The breeding population varies between 3.5 to 19.5 pairs x 10 ha⁻¹ (Fig. 2).

Key words: breeding success, clutch-size, starvation, population changes.

(1) Dpto. Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Valencia, Burjassot (Valencia).

INTRODUCCIÓN

En 1975 comenzamos un estudio sobre las aves que nidifican en los huertos dedicados al cultivo del naranjo. Algunas de las especies que crían en este tipo de cultivos han sido tratadas anteriormente (p.e., Gil-Delgado y Escarré, 1977; Gil-Delgado *et al.*, 1979; Gil-Delgado, 1981; Gil-Delgado y Barba, 1987).

El verderón común (*Carduelis chloris*) es una especie que en nuestros días está sobre todo asociada a las superficies cultivadas (Lack, 1971; Newton, 1978). Entre éstas, los naranjales representan una fracción importante de los cultivos en el área mediterránea de la Península Ibérica, y el verderón común es una de las especies que nidifican en estos cultivos (Gil-Delgado, 1983).

Wiens (1981 y 1983) critica el valor de los resultados sobre las poblaciones de aves cuando proceden de muestras reducidas. Esta crítica, por extensión, es aplicable a los estudios que se centran en una determinada especie, pues estudios sobre cortos períodos de tiempo únicamente nos permiten vislumbrar lo que existe en ese determinado período (Roth, 1976), además de presuponer situaciones estables que no permiten verificar hipótesis alternativas (véase Wiens, 1983 y 1984).

En este trabajo abordamos los cambios de la población nidificante sobre la misma superficie a lo largo de 14 años de estudio, y algunos aspectos de la biología reproductora del verderón común, tales como el tamaño de la puesta y el éxito reproductor, con dos objetivos básicos: a) explorar los patrones relativos al tamaño de la puesta, éxito reproductor y evolución de la población nidificante durante los 14 años, a los que se ajusta el verderón común en los naranjales, y b) contrastar dichos patrones en relación con la estabilidad o inestabilidad de los mismos.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está constituida por una parcela dedicada al cultivo del naranjo y que tiene una extensión de 16.919 ha. La parcela está situada en el término municipal de Sagunto; sus características y especies vegetales que la pueblan están descritas en Gil-Delgado y Escarré (1977) y Gil-Delgado *et al.* (1979). No obstante, la superficie arbolada, que en 1975 cubría la totalidad de la parcela se ha reducido en la actualidad en un 40%, a consecuencia de la renovación de los huertos. Gil-Delgado y Barba (1987) describen el proceso de renovación de los huertos hasta 1986.

MATERIAL Y MÉTODO

La población nidificante en la parcela se ha determinado mediante la aplicación de la técnica de la parcela (véase García y Purroy, 1973), y de la búsqueda de nidos sobre superficies conocidas (Val Nolan, 1963), método mixto ya empleado sobre otras especies en los naranjales (p.e., Gil-Delgado, 1981). El período de estudio abarca desde 1975 a 1988, aunque la población nidificante no la determinamos con exactitud en 1978 y 1979. Los valores correspondientes a la densidad hacen referencia al período de la temporada repro-

ductora en que el número de parejas en la parcela es más elevado, con el fin de evitar interferencias a consecuencia del sistema itinerante que muestran los carduelinos durante la estación de nidificación (véase Newton, 1978).

El tamaño de la puesta y el éxito reproductor están basado en una muestra de 119 nidos distribuidos, por años y meses, según muestra la Tabla I. Los 119 nidos cumplen las frecuencias de visitas y las condiciones mínimas señaladas por Gil-Delgado y Escarré (1977) y Gil Delgado *et al.* (1979). Cada nido está adscrito al mes en el que se depositó el primer huevo. Los que proceden del mes de marzo están agrupados con abril; esta forma de proceder se debe al reducido número de nidos comenzados en marzo (5), y a que en todos ellos el primer huevo procede de los últimos días del mes. Otros 15 nidos localizados en distintas fases de desarrollo, pero que incumplían las condiciones necesarias para determinar el tamaño de la puesta y el éxito reproductor, los hemos utilizado para confeccionar la Figura 1, en cuya parte superior aparecen los intervalos aproximados de todos los nidos pertenecientes a 13 parejas asentadas en 1977 sobre el huerto 118 (véase Figura 1 de Gil-Delgado *et al.* 1979, para situar este huerto en la parcela).

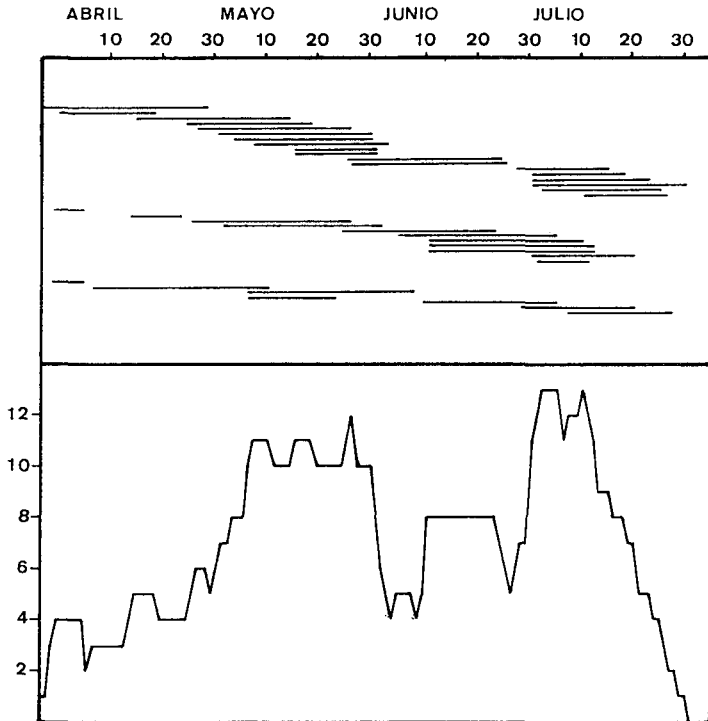


Figura 1.—Duración de la estación de nidificación del Verderón Común. En la parte superior de la figura se representan todos los nidos (cada línea se corresponde con un nido) de 14 parejas de la temporada reproductora de 1977. En la parte inferior de la figura se muestra el número de nidos activos diarios en la misma temporada reproductora y a partir de los nidos de la parte superior de la figura.

El tamaño de la puesta lo hemos tratado reuniendo los nidos de todos los años y asignando cada nido al mes del que procede el primer huevo, tras verificar que no existían diferencias significativas entre los mismos meses de los distintos años (Tabla I). Para tratar el éxito reproductor hemos distribuido los nidos en dos períodos (1977-1982 y 1983-1988), a consecuencia del reducido número de nidos en algunos años.

	MARZO-ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL
1977	13	19	5	9	46
1978	4	2			6
1981	4				4
1982	8	6	7	3	23
1983	6	1			7
1985	5	2	6		13
1986	3				3
1987		1		3	4
1988	6	5	2		13
TOTAL	49	36	19	15	119
F	1.28	1.03	2.31	0.41	
g.l.(n ₁ , n ₂) ...	(7,40)	(2,27)	(2,14)	(2,12)	

TABLA I.—Distribución de los 119 nidos por mes y año. Ningún valor de F para contrastar el tamaño de la puesta intramensualmente es significativo. En el ANOVA no se incluyeron los meses con 1 y 2 muestras. g.l. = grados de libertad.

RESULTADOS

La estación de nidificación comienza a finales de marzo y termina en los primeros días de agosto, según podemos apreciar en la Figura 1. La parte superior de la Figura 1 muestra el período de actividad de todos los nidos edificados por 13 parejas que formaban parte de una agregación de 17 sobre el huerto 118. Los nidos de las cuatro parejas que no están incluidos en la figura es consecuencia del asentamiento de las mismas en áreas limítrofes de la parcela, y existen sospechas fundadas de que edificaron nidos en el exterior del área controlada. En 1977 en el huerto 118 se edificaron 41 nidos, 5 de los cuales pertenecían a las cuatro parejas excluidas en la figura; los 36 restantes (parte superior de la Figura 1) muestran que cada pareja edifica 2.8 nidos por término medio (4 parejas, 2 nidos; 8 parejas, 3; 1 pareja, 4). La actividad nidificante presenta dos picos, el primero ocupa el mes de mayo y el segundo abarca la primera decena de julio (parte inferior de la Figura 1). Este patrón equivale a dividir la estación de nidificación en dos partes; la primera correspondiente a las nidadas iniciales, con la inserción de puestas de reposición y segundas puestas de la parejas que inician la temporada reproductora más temprano, y una segunda parte que tiene su origen en las segundas y terceras puestas.

Tamaño de la puesta

El tamaño de la puesta varía entre 2 y 6 huevos. Los tipos de puesta más frecuentes son las formadas por 4 y 5 huevos (Tabla II). La Tabla II también muestra el tamaño medio de la puesta para cada uno de los meses en que hemos distribuido la estación de nidificación. El tamaño medio de la puesta varía en el curso de la temporada reproductora ($F_{3,14} = 5.48$; $p < 0.01$). Las diferencias se explican por el descenso del tamaño medio de la puesta en la segunda mitad de la estación de nidificación, ya que no hay diferencias entre marzo-abril y mayo ($F_{1,83} = 1.39$; n.s.) ni entre junio y julio ($F_{1,32} = 0.83$; n.s.).

PUESTA	2	3	4	5	6	\bar{x}	s.d
MES							
Marzo-Abril	1	4	13	29	2	4.5	0.78
Mayo		2	7	25	2	4.7	0.64
Junio	1	2	9	7		4.1	0.8
Julio	2	3	5	5		3.9	1.02

TABLA II.—Tamaño de la puesta en relación con el mes del que proceden los nidos.

Éxito reproductor

La Tabla III muestra el éxito reproductor del verderón común para cada mes y para cada uno de los dos períodos en que hemos distribuido los nidos. En la misma Tabla se han representado los valores de X^2 procedentes de contrastar los mismos meses de los dos períodos (X_M^2) y los obtenidos de contrastar los distintos meses de cada uno de los períodos considerados (X_T^2). Los valores obtenidos muestran que en los dos períodos el éxito reproductor varía en el curso de la estación de nidificación. Sin embargo, el mismo tipo de análisis entre los mismos meses únicamente aprecia diferencias en marzo-abril (Tabla III).

	MARZO-ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	X_T^2
1977-1982	52.3 (130)	46.8 (126)	32.6 (49)	2.2 (46)	38.3**
1983-1988	37.6 (93)	60.0 (45)	13.3 (30)	8.3 (12)	21.8**
X_M^2	4.69*	2.30	3.67	1.08	

TABLA III.—Éxito reproductor en relación con el mes de iniciación de las nidadas para los dos períodos que hemos considerado. Los valores se ofrecen en porcentajes sobre el número de huevos (cifra entre paréntesis). X_T^2 contrasta los distintos meses de cada período; X_M^2 contrasta los mismos meses de los dos períodos.

(* $p < 0.05$; ** $p < 0.001$). Grados de libertad respecto a $X_T^2 = 3$; y respecto a $X_M^2 = 1$.

Los dos períodos muestran distinto patrón, pues mientras en el correspondiente a 1977-1982 la supervivencia desciende según avanza la estación de nidificación, en el segundo período (1983-1988), la supervivencia se incrementa desde marzo-abril a mayo ($X^2 = 6.00$; $p < 0.02$; g.l. = 1), para a continuación descender hasta el final de la estación reproductora (véase Tabla III).

Las principales causas de mortalidad de huevos y pollos son la predación y la inanición. En la Tabla IV sintetizamos el efecto que cada una de ellas tiene en el desarrollo de las nidadas, con el fin de explorar cuál de las dos causas es la responsable de la mayor mortalidad durante el período final de la estación de nidificación.

Los resultados (Tabla IV) muestran claramente que las muertes por inanición aumentan según avanza la estación de nidificación ($X^2 = 44.26$; $p < 0.001$; g.l. = 3). Por el contrario, la predación no muestra diferencias significativas entre los distintos meses por los que transcurre la temporada reproductora ($X^2 = 5.41$; $p > 0.05$; g.l. = 3).

	MARZO-ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Huevos predados	20	15		
Pollos predados	39	18	24	11
Predación	59	33	24	11
%	26.4	19.3	30.4	18.9
Inanición	23	31	22	27
%	10.3	18.1	27.8	46.5
Otras causas	38	21	13	18

TABLA IV.—Distribución de las causas de mortalidad en relación con el mes de procedencia de las nidadas. Los porcentajes están en relación con el número de huevos depositados en cada mes, cifra que se puede obtener a partir de los valores que están entre paréntesis en la tabla III.

La población nidificante

En nuestra área de estudio el verderón común presenta grandes variaciones y se ajusta a un patrón fluctuante (Figura 2). Esta variación es apreciable a partir de esperar pequeñas desviaciones, si la población es estable, respecto a la media de las 12 temporadas reproductoras en que determinamos con exactitud la población nidificante. Sin embargo, las diferencias son altamente significativas ($X^2 = 39.17$; $p < 0.001$; g.l. = 11).

Durante el período de estudio la población presenta dos picos, años 1977 y 1983, y dos valores mínimos en 1981 y 1987 (Figura 2). Aunque desconocemos con exactitud la población nidificante en 1978 y 1979, ambas temporadas mantenían densidades superiores a 1981 (7.1 y 6.5 parejas $\times 10 \text{ ha}^{-1}$ son las densidades mínimas para 1978 y 1979, respectivamente). Por otra parte, la elevada densidad de 1977 está supeditada al agregado de 17 parejas establecidas en el huerto 118 (53.1 % de las parejas nidificantes). Estas agregaciones no las hemos vuelto a observar en temporadas posteriores, pese a que Newton

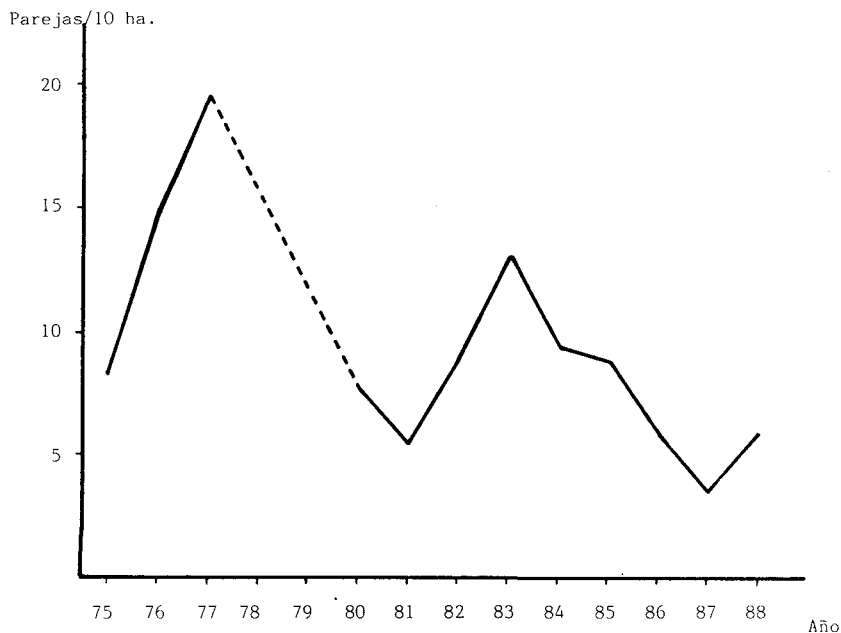


Figura 2.—Población nidificante en los naranjales saguntinos durante el período de estudio. Los resultados se refieren a valores de densidad ($n.^\circ$ parejas $\times 10 \text{ ha}^{-1}$). La línea discontinua se corresponde con los años 1978-79.

(1978) señala que los carduelinos durante la estación de nidificación forman pequeños agregados formados por un reducido número de parejas en donde cada una de ellas defiende un pequeño territorio.

DISCUSIÓN

Gnielka (1986) señala que el verderón común inicia la estación de nidificación en la DDR en la primera decena del mes de marzo, y es durante abril y mayo cuando la actividad reproductora es más intensa. En Sagunto existe un cierto retraso respecto a la población alemana e incumple la tendencia a comenzar la estación de nidificación con anterioridad según disminuye la latitud (véase Perrins y Birkhead, 1983). Además, en Sagunto se aprecia un segundo pico durante el mes de julio (Figura 1).

En Sagunto el tamaño medio de la puesta se reduce en la segunda mitad de la estación de nidificación, y es al final de la misma cuando las puestas contienen un menor número de huevos (véase Tabla II). Este patrón es diferente al obtenido por Gnielka (1986) en la DDR, donde el menor tamaño de la puesta tiene lugar al principio de la temporada reproductora. En Gran Bretaña el tamaño medio de la puesta es similar durante toda la estación de nidificación (véase apéndice 5 en Newton, 1978). Por otra parte, el tamaño medio de la

puesta en nuestra área de estudio no experimenta cambios entre los mismos meses de diferentes años.

El éxito reproductor se ajusta a dos patrones: a) aumenta entre marzo-abril y mayo para a continuación decrecer hasta el final de la estación de nidificación, y b) disminuye en el curso de la estación de nidificación. Ambos patrones muestran que el verderón común tiene dificultades en criar las polladas al final de la estación de nidificación. Esta situación está determinada por las muertes que ocasiona la inanición, la cual aumenta según avanza la temporada reproductora. Por el contrario, la predación no presenta un patrón definido. Newton (1978) señala que el efecto de la predación disminuye según avanza la estación de nidificación como resultado del aumento de la cobertura vegetal, que origina una mayor protección de los nidos, y consecuentemente, generando una mayor producción de pollos al final de la temporada reproductora. En los naranjales, los efectos derivados de la poda originan una situación inversa según avanza la estación de nidificación, siendo predecible un aumento de la predación si ésta tuviera su origen en la menor cobertura vegetal. No obstante, la predicción no se cumple. Por otra parte, el menor éxito reproductor de las polladas al final de la estación de nidificación también lo muestra el verdicillo (*Serinus serinus*) en este mismo hábitat (Gil-Delgado, 1981), aunque hasta junio el verderón común presenta una supervivencia superior al de la otra especie mencionada (compárese la Tabla III con la Tabla IV de Gil-Delgado, 1981).

Lack (1954) sugiere que el tamaño de la puesta concuerda con el del número de pollos que los progenitores pueden criar, y es consecuente con la predicción de que la tendencia estacional en el tamaño medio de la puesta operará en paralelo con el éxito reproductor (Murphy, 1978). Alternativamente, von Haartman (1971) postula que las especies de aves con capacidad de variar el número de huevos dejan tantos huevos como ellas son capaces de depositar. En los naranjales el verderón común y el verdicillo muestran el menor tamaño medio de la puesta al final de la estación de nidificación, en coincidencia con la época en que el éxito reproductor es menor. Desde la perspectiva de Lack (1954), el menor tamaño medio de la puesta durante este período es el preámbulo de las dificultades con las que se van a encontrar para criar sus polladas. El que la predación no muestre un patrón definido a lo largo de la estación de nidificación, y que las diferencias deriven del aumento de la inanición, son consecuentes con la predicción y la hipótesis de Lack. No obstante, el reducido número de crías que consiguen abandonar el nido durante el tramo final de la estación de nidificación contrasta con las esperanzas teóricas de los progenitores. Newton (1986) muestra que un incremento de alimento incide positivamente en el número de huevos depositados. La destrucción del tapiz vegetal durante mayo y junio tiene que influir necesariamente de forma negativa sobre los pollos al disminuir los recursos alimentarios. Esta reducción de recursos debe de incidir también sobre las hembras desde que durante la ovogénesis ella debe gastar nutrientes y energía en los huevos (Murphy, 1978), de forma que una disminución de alimento disponible tiene como respuesta la deposición de un menor número de huevos, lo que estaría de acuerdo con la hipótesis de von Haartman, y ninguna de las dos hipótesis puede ser refutada.

El que algunos pollos mueran con los buches repletos (Gil-Delgado, *obs. pers.*) durante el tramo final de la estación de nidificación, implica que la ca-

rencia de alimento no explica toda la mortalidad durante este período. Esta situación nos permite plantear: ¿cuál es la pretensión de las últimas puestas si los beneficios obtenidos son prácticamente nulos? Nuestros resultados no permiten generar una respuesta, pero la elevada mortalidad al final de la estación reproductora debe de ser consecuencia de eventos no esperados que atentan con fuerza contra la viabilidad de los pollos.

El verderón común en los naranjales presenta un patrón poblacional fluctuante con densidades comprendidas entre las 3.5 y 19.5 parejas x 10 ha⁻¹. En los hábitats naturales de la Península Ibérica la especie no es detectada como nidificante (Purroy, 1975; Herrera, 1980; Santos y Suárez, 1983, entre otros), o bien, presenta densidades muy bajas (Santos *et al.*, 1983). Nuestros resultados confirman su asociación a las superficies cultivadas (Lack, 1971; Newton, 1978). En áreas antrópicas de Italia, Lo Valvo *et al.* (1985) determinan densidades comprendidas entre los valores obtenidos en los naranjales. La Figura 2 permite apreciar un período de crecimiento de la población de 2 años al que le siguen 4 años en que la población disminuye. Sin embargo, las densidades, máxima y mínima, correspondientes al período 1982-88 son un tercio inferiores a las densidades, máxima y mínima, del período 1975-81. Esta disminución de la población nidificante en la segunda mitad del período de estudio puede explicarse a partir de la disminución del área arbolada en la parcela (véase Gil-Delgado y Barba, 1987), desde que el tipo y la estructura del hábitat influyen en la composición de las especies de aves y en las densidades específicas (Johnston y Odum, 1956; Orians, 1971; Murton Westwood, 1974; Welsh 1983; Blondel, 1985; Morse, 1985; Potti, 1985; Hiron y Johnson, 1987, entre otros). No obstante, para el verderón común este argumento puede resultar insuficiente por su tendencia a criar en agregados (Newton, 1978), al tiempo que el proceso de renovación del arbolado supone temporalmente aumentar, al menos teóricamente, la cantidad de recursos alimentarios disponibles por buscar el alimento, en unión de otros carduelinos, en los huertos con plantones o desprovistos de árboles (Gil-Delgado, 1979).

De los tres aspectos tratados con mayor amplitud en este artículo: tamaño de la puesta, éxito reproductor y población; únicamente el primero muestra un patrón similar durante el período de estudio. Los dos restantes muestran fuertes variaciones a lo largo de los 14 años de estudio. Desde que la totalidad de las aves que residen en un determinado hábitat son el resultado de la adición de las distintas especies que están presentes en el hábitat, nuestros resultados abogan por la necesidad de estudios a largo plazo que permitan vislumbrar los patrones a los que se ajustan. Generalizar conclusiones nacidas al amparo de un reducido tamaño muestral en combinación con cortos períodos de tiempo en la obtención de los datos básicos, determina generar respuestas a partir de datos aleatorios que impiden descubrir las verdaderas tendencias y patrones a los que se ajustan las diferentes especies en particular y el conjunto de las mismas (véase Wiens, 1981, 1983 y 1984).

AGRADECIMIENTOS

Hemos de agradecer a E. Barba y G. López la ayuda prestada. También consideramos las sugerencias de un revisor anónimo que sirvieron para mejorar este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- BLONDEL, J. (1985). Habitat selection in island versus mainland birds. En *Habitat selection in birds*, 477-516. Cody M.L. (ed). Academic Press.
- GARCÍA, L., y PURROY, F. (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. Cent. de Ecología* 4: 41-49.
- GIL-DELGADO, J. A. (1979). *La ornitocenosis de los naranjales (Sagunto, Valencia)*. Tesis doctoral (no editada). Fac. de Biología, Univ. de Valencia.
- GIL-DELGADO, J. A. (1981). La avifauna del naranjal valenciano. III. El Verdcecillo (*Serinus serinus* L.). *Mediterránea* 5: 97-114.
- GIL-DELGADO, J. A. (1983). Breeding bird community in orange groves. *Proceedings VII Int. Con. Bird Census IBCC V Meeting EOAC*, 100-106.
- GIL-DELGADO, J. A., y BARBA, E. (1987). Aves nidificantes en huecos de los naranjos. *Mediterránea* 9: 29-40.
- GIL-DELGADO, J. A., y ESCARRÉ, A. (1977). La avifauna del naranjal valenciano. I. Datos preliminares sobre Mirlo (*Turdus merula* L.). *Mediterránea* 2: 89-109.
- GIL-DELGADO, J. A.; PARDO, R.; BELLOT, J., y LUCAS, I. (1979). Avifauna del naranjal valenciano II. El Gorrión Común (*Passer domesticus* L.). *Mediterránea* 3: 69-99.
- GNIELKA, R. (1986). Daten zur Brutbiologie des Grünfinken (*Carduelis chloris*) nach Nestkarten aus dem Berzik Halle. *Beitr. Vogelkd.* 32: 235-244.
- HERRERA, C. M. (1980). Evolución estacional de las comunidades de Paseriformes en dos encinares de Andalucía occidental. *Ardeola* 25: 143-180.
- HIRONS, G., y JONHSON, T. H. (1987). A quantitative analysis of habitat preferences of Woodcock *Scolopax rusticola* in the breeding season. *Ibis* 129: 371-381.
- JOHNSTON, D. W., y ODUM, E. P. (1956). Breeding bird population in relation to plant succession on the piedmont of Georgia. *Ecology* 37: 51-62.
- LACK, D. (1954). *The natural regulation of animal number*. Oxford University Press.
- LACK, D. (1971). *Ecological isolation in birds*. Blackwell.
- LO VALVO, M.; LA MANTIA, T., y MASSA, B. (1985). Bird population of Palermo's urban and suburban areas. *Boll. Zool.* 52: 347-354.
- MORSE, D. H. (1985). Habitat selection in North American Parulid Warblers. En *Habitat selection in birds*. Cody M.L. (eds.). Academic Press.
- MURPHY, E.C. (1978). Seasonal variation in reproductive output of House Sparrows: The determination of clutch size. *Ecology* 59: 1189-1199.
- MURTON, R.K. y WESTWOOD, N.J. (1974). Some effects of agricultural change on the English avifauna. *British Bird* 67: 41-69.
- NEWTON, I. (1978). *Finches*. Collins.
- NEWTON, I. (1986). *The Sparrowhawk*. T and AD Poyser.
- ORIAN, G. (1971). Ecological aspects of Behavior. En *Avian Biology* I: 513-546. Farner D.S. y King J.R. (eds.). Academic Press.
- PERRINS, C.M. y BIRKHEAD, T.R. (1983). *Avian Ecology*. Blackie.
- POTTI, J. (1985). La sucesión de las comunidades de aves en los pinares repoblados de *Pinus sylvestris* del macizo de Ayllón (Sistema Central). *Ardeola* 32: 253-277.
- PURROY, F. (1985). Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola* 21: 669-697.
- ROTH, R.R. (1976). Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773-782.
- SANTOS, T. y SUÁREZ, F. (1983). The bird communities of the heathlands of Palencia. The effects of coniferous plantations. *Proceedings VII Int. Con. Bird Census IBCC V Meeting EOAC*, 172-179.
- SANTOS, T., SUÁREZ, F. y TELLERÍA, J. L. (1983). The bird communities of Iberian Juniper woodlands (*Juniperus thurifera* L.). *Proceeding VII Int. Con. Bird Census IBCC V Meeting EOAC*, 79-88.
- VAL NOLAN, Jr. (1963). Reproductive success of birds in a deciduous scrub habitat. *Ecology* 44: 305-313.
- VON HAARTMAN, L. (1971). Population dynamics, 391-459. En *Avian Biology*. D.S. Farner y J.R. King (eds). Academic Press.
- WELSH, D.H. (1983). Use of the mapping method to study the effect of boreal forest cutting on bird populations. *Proceedings VII Int. Con. Bird Census IBCC V Meeting EOAC*, 57-63.
- WIENS, J.A. (1981). Single-sample surveys of communities: are the revealed patterns real? *Am. Nat.* 117: 90-98.

- WIENS, J.A. (1983). Avian community ecology: an iconoclastic view. En *Perspectives in Ecology*, 355-403. Brush A.H. y Clark G.A. (eds). Cambridge University Press.
- WIENS, J.A. (1984). On understanding a non-equilibrium world: myth and reality in community patterns and processes. En *Ecological communities: conceptual issues and the evidence*, 439-457. Stron D.H., Simberloff D., Abele L.G. y Thistle A.B. (eds). Princenton University Press.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS COMUNIDADES VEGETALES EN DOS PLAYAS DE LA COSTA VASCA

por

BENITO, I.; ONAINDIA, M; MARTÍNEZ, E. (1)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar la presencia de las comunidades vegetales arenícolas y su distribución en dos playas de la Costa Vasca, intentando relacionar la variabilidad florística con las características edáficas y con las actuaciones externas sobre la playa.

De los resultados se deduce que en los primeros estadios de la duna la composición florística en las dos playas es semejante, debido probablemente a los factores limitantes del medio. En las partes posteriores de las dunas se da una mayor cobertura y diversidad vegetal, siendo éstas aún mayores en Laga que en La Arena. También el enriquecimiento del suelo aumenta hacia el interior y de forma más destacada en Laga, lo cual se puede tomar como un índice de la mayor consolidación del sistema dunar.

Esta diferencia entre las playas, que parece responder a un diferente grado de maduración en las dunas la achacamos a una diferente intensidad en la desorganización del sistema representada por la intervención humana, fundamentalmente por la extracción de arenas.

SUMMARY

Two beaches along the coast of Biscay have been studied to know the plant communities, their distribution and relationship with edaphic factors and human influence. The study has been based on the sampling along transecs from the sea to inland on the two beaches.

The results suggest that the first part of the dunes of two beaches are very similar, which probably is due to the limitation of the environmental conditions. Otherwise, in both floristic and edaphic characteristics, an important difference is shown between the two beaches on the last part of the dune (mature dune), and human pressure has been made out to be the cause of this variation.

PALABRAS CLAVE: dunas, plantas arenícolas, intervención humana.

(1) Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco. Aptdo. 644. 48080 Bilbao.

INTRODUCCIÓN

La presencia de una costa acantilada en proceso emergente, principalmente, y la progradación de las playas hacia el mar, así como un régimen de vientos particular, etc., explican el escaso desarrollo de los campos dunares en la Costa Cantábrica (Flor, 1980), y en particular en la Costa Vizcaína. Por otro lado, la presencia humana en estos lugares ejerce una influencia negativa en el desarrollo de la vegetación psamófila, que hoy día ha quedado reducida a enclaves muy localizados. Las playas de La Arena y Laga, ambas ligadas al desarrollo de un estuario, a pesar de sus pequeñas dimensiones, son las más representativas del territorio. La primera de ellas, y en menor medida la segunda, ha sufrido sacas de arena para la construcción hasta épocas recientes, produciéndose continuos remodelados en la fisiografía dunar; la segunda, más pequeña, mantiene unas dunas más antiguas. Aunque las dos sufren una presión humana directa en la época estival, la playa de La Arena la soporta en mayor grado, debido a su ubicación en una zona de gran densidad de población.

La vegetación de las playas de la Costa Vizcaína ha sido estudiada desde el punto de vista fitosociológico, habiéndose descrito un total de cuatro asociaciones que se sitúan en bandas paralelas en un gradiente desde el mar hacia el interior. Estas asociaciones son: *Honkenio-Euphorbietum pepelis*, en primera línea en contacto con los arrastres de marea; *Euphorbio Agropyretum junceiformis*, que se encuentra sobre arenas sueltas y móviles; *Othanto-Ammophiletum arundinaceae*, en las crestas dunares, y por fin, en la zona posterior, *Ononidetum ramosissimae* (Guinea, 1949; Navarro, 1980; Onaindía, 1986). El objetivo de este trabajo ha sido estudiar las comunidades vegetales en dos playas de la Costa Vasca, comparándolas entre sí e intentando relacionar la variabilidad florística con las características edáficas, así como con ciertas actuaciones externas.

METODOLOGÍA

El estudio de la vegetación se ha realizado en base a un muestreo en transecto en la dirección de máxima variación, desde la zona más cercana al mar hacia el interior (Rubio y Figueroa, 1983). En cada playa se seleccionaron los transectos que mejor representasen los cambios de la vegetación y la topografía dunar, en dirección perpendicular a la línea de costa, eligiéndose tres transectos para La Arena y dos para Laga (Fig. 1). Para medir la abundancia de la vegetación se utilizaron parcelas de 2 m. x 1 m. dispuestas de manera estratificada a lo largo del transecto (Greig-Smith, 1983), sobre zonas topográficamente diferenciadas y que presentaban unidades homogéneas de vegetación: frente dunar o duna embrionaria (1), cresta dunar (2) y duna estabilizada (3 y 4), correspondientes a los estadios sucesionales de la vegetación dunar. La abundancia de las especies era estimada sobre una escala semicuantitativa de 0 a 5 (Rubio y Figueroa, 1982). Para la determinación de las especies se han seguido las claves Flora Europaea (Tutin *et al.*, 1964-1980).

La información obtenida en el muestreo se sometió a un Análisis Factorial de Correspondencias (Cordier, 1965; Benzecri, 1973), con el objeto de simplificar los datos y ordenarlos intentando mostrar las relaciones entre las especies y las distintas zonas.

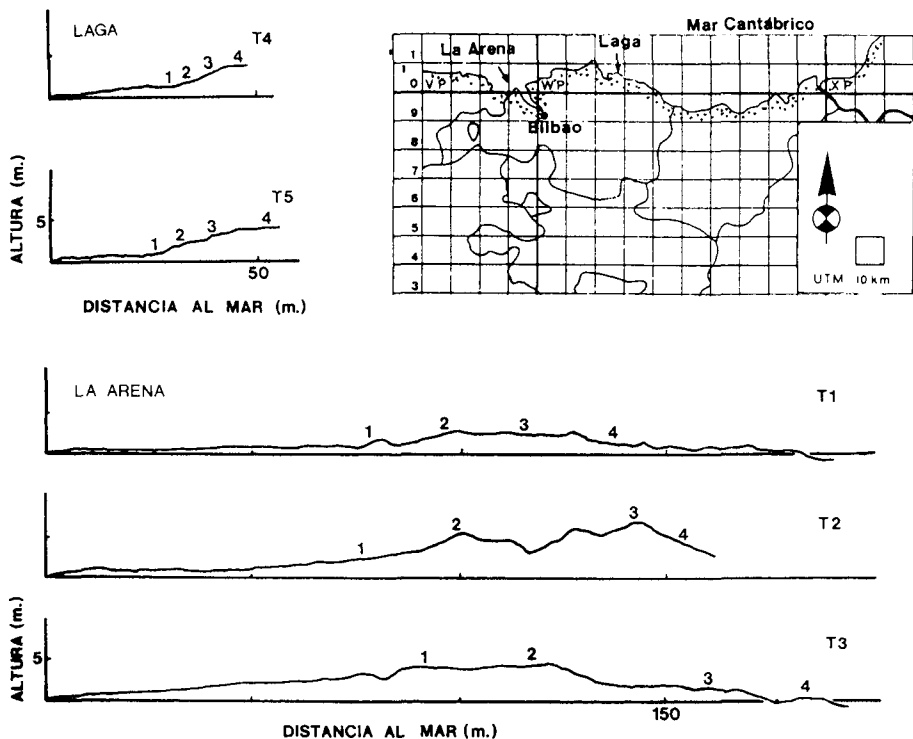


Figura 1.— Localización de las playas muestreadas.

En base a los resultados del estudio de la vegetación se tomaron muestras edáficas de cada playa, en parcelas correspondientes a los grupos de vegetación definidos. En cada parcela de muestreo se tomaron y mezclaron 5 muestras edáficas, a 10 cm de profundidad, repitiéndose la operación en la zona que limitaba con las mareas vivas desprovista de vegetación con el objeto de comprobar la evolución de los parámetros a lo largo del transecto. Las determinaciones realizadas fueron las siguientes: textura, conductividad (1:5), pH en agua (1:2,5), materia orgánica (% peso), N total (% peso), CIN, Ca CO_3 (% peso), fósforo asimilable (ppm), Ca^{++} (meq Ca/100 g), Mg^{++} (meq Mg/100 g), Na^+ (meq Na/100 g), K^+ (ppm) y Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100) según la Metodología Oficial del Ministerio de Agricultura y Pesca (1981).

RESULTADOS

Vegetación

En la Figura 2 están representados los puntos de muestreo junto con las especies en el plano I,II del Análisis Factorial de Correspondencias. El primer

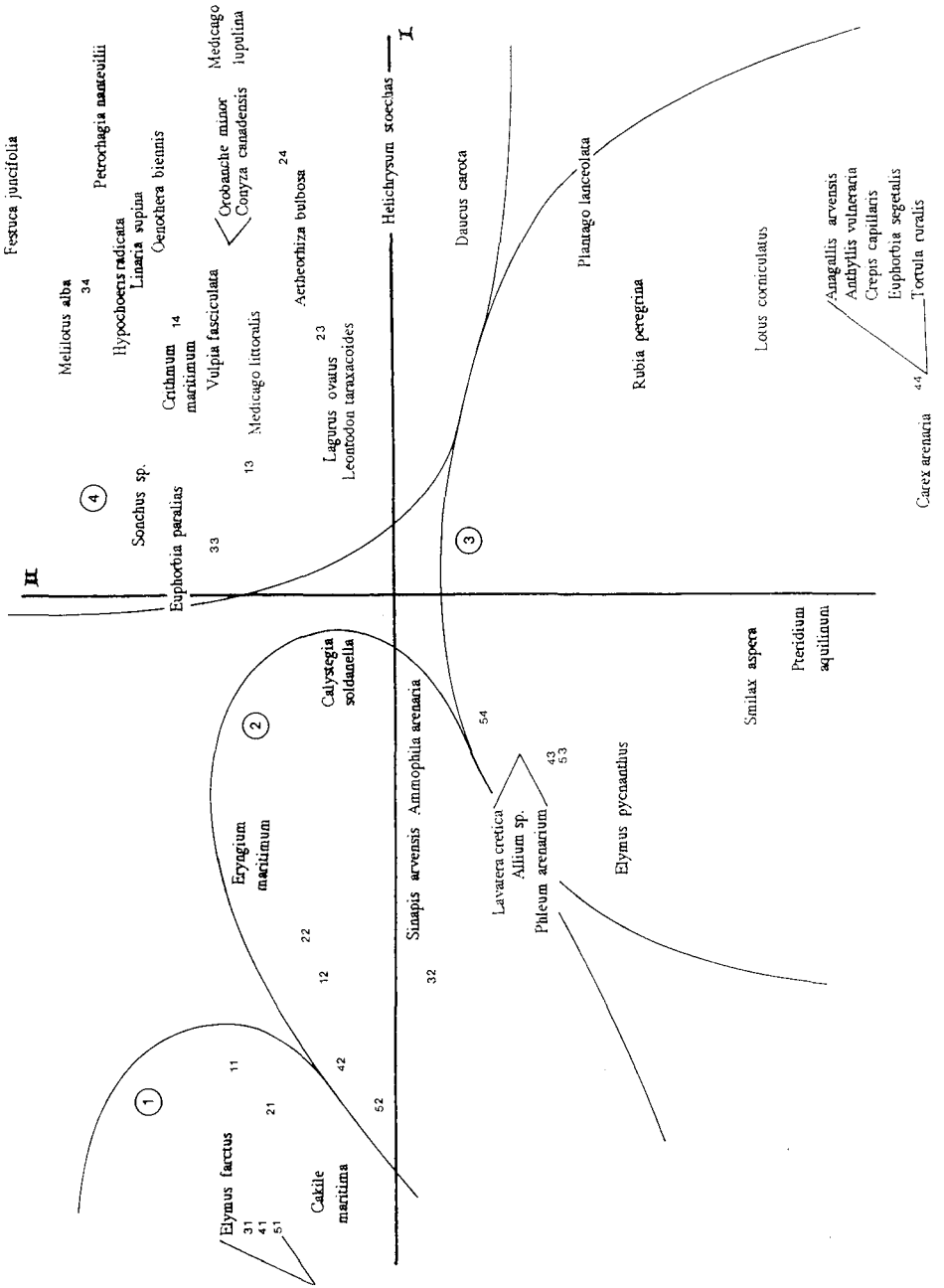


Figura 2.— Representación de las especies y los puntos de muestreo en el plano I,II del Análisis Factorial de Correspondencias.

eje factorial (18,89% de la varianza) representa una clara gradación desde zonas cercanas al mar hacia puntos más interiores, que están representados en la parte positiva del eje. El segundo eje (16,02% de la varianza) parece realizar una separación de los puntos por playas, reuniendo en su parte negativa los puntos de Laga y en su parte positiva los puntos de La Arena.

En el plano I,II se separan cuatro grupos definidos por un conjunto de especies, cuyas abundancias totales se expresan en la Tabla I. Estos grupos son los siguientes: el primero corresponde a los grupos iniciales de los transectos y está caracterizado por la especie *Elymus farctus*, que es la especie que más contribuye a la construcción del eje I, estas formaciones corresponderían a la asociación *Euphorbio-Agropiretum junceiformis*, característica de una primera etapa de sucesión vegetal. El grupo 2 corresponde a las crestas, caracterizado por las especies *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum* y *Sinapis arvensis*, que se identifican con la asociación *Othanto-Ammophiletum arundinaceae*. Los grupos 3 y 4 corresponden a las zonas posteriores del transecto, que se diferencian en su composición florística de una playa a otra. El grupo 3 reúne los puntos posteriores de Laga, caracterizados por las especies *Pteridium aquilinum*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* y *Tortula ruralis*, característica de dunas consolidadas. En este estadio posterior, si bien en ambas playas se observan elementos comunes como *Ammophila arenaria*, *Calystegia Soldanella*, *Leontodon taraxacoides*, *Lagurus ovatus*, *Hypochoeris radicata* y *Daucus carota*, la composición florística de cada una de ellas es diferente.

En el grupo 3 cabe destacar la presencia importante del briofito *Tortula ruralis* (es la especie que tiene una mayor contribución al eje II), característica de las fases dunares consolidadas; se da una entrada de nuevas especies procedentes de el encinar: *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* y *Pteridium aquilinum* además de otras arenícolas no presentes en La Arena: *Carex arenaria*, *Phleum arenarium*, y *Euphorbia segetalis*.

El grupo 4 corresponde a los puntos de La Arena, cuyas especies diferenciales son *Orobancha minor*, *Crythmum maritimum* (típica de las comunidades de acantilado), *Linaria supina*, *Medicago lupulina*, *Melilotus alba*, *Conyza canadensis*, *Oenothera biennis* y *Vulpia fasciculata*, que son propias de los lugares alterados con suelos removidos y nitrogenados, que soportan, en general, una presión humana importante durante la época estival.

Podemos decir, por tanto, que hay una diferenciación florística en gradiente en ambas playas, pero mientras las partes delanteras son homogéneas en las dos, las zonas posteriores se diferencian claramente. La composición florística en esta banda posterior nos impide identificar la comunidad con la subasociación *Ononidetum ramosissimae*. Esta diferencia en las partes posteriores de las dos playas creemos está causada por el diferente grado de actuación externa.

Características edáficas

En la Fig. 3 se representa la evolución de la granulometría del suelo a lo largo del transecto en las dos playas, apreciándose una disminución en el porcentaje de arena gruesa y aumento de la arena fina, debido a la menor influencia del viento progresivamente desde el mar hacia tierra, así como al aporte de materiales finos por parte de la vegetación.

TABLA I
GRUPOS DE VEGETACIÓN

Especies	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i>	—	—	—	1
<i>Allium sp.</i>	—	—	1	—
<i>Ammophila arenaria</i>	—	20	12	18
<i>Anagallis arvensis</i>	—	—	1	—
<i>Anthyllis vulneraria</i>	—	—	1	—
<i>Carex arenaria</i>	—	—	3	—
<i>Cakile maritima</i>	—	1	—	—
<i>Calystegia soldanella</i>	2	2	4	7
<i>Crithmum maritimum</i>	—	—	—	1
<i>Conyza canadensis</i>	—	—	—	3
<i>Crepis capillaris</i>	—	—	1	—
<i>Daucus carota</i>	—	—	1	3
<i>Elymus farctus</i>	13	11	4	—
<i>Elymus pycnanthus</i>	—	4	—	—
<i>Eryngium maritimum</i>	6	6	3	8
<i>Euphorbia paralias</i>	—	2	—	5
<i>Euphorbias segetalis</i>	—	—	1	—
<i>Festuca juncifolia</i>	—	—	—	2
<i>Helichrysum stoechas</i>	—	—	1	4
<i>Hypochoeris radicata</i>	—	—	—	2
<i>Lavatera cretica</i>	—	—	1	—
<i>Lagurus ovatus</i>	—	—	4	11
<i>Leontodon taraxacoides</i>	—	—	2	7
<i>Linaria supina</i>	—	—	—	4
<i>Lotus corniculatus</i>	—	—	1	1
<i>Medicago littoralis</i>	—	—	2	8
<i>Melilotus alba</i>	—	—	—	8
<i>Oenothera biennis</i>	—	—	—	12
<i>Orobanche minor</i>	—	—	—	3
<i>Petrorhagia nanteuillii</i>	—	—	—	2
<i>Phleum arenarium</i>	—	—	1	—
<i>Plantago lanceolata</i>	—	—	1	2
<i>Pteridium aquilinum</i>	—	—	9	—
<i>Rubia peregrina</i>	—	—	3	3
<i>Sinapis arvensis</i>	—	1	2	—
<i>Smilax aspera</i>	—	—	4	—
<i>Sonchus sp.</i>	1	1	—	1
<i>Tortula ruralis (Hedw.) Gaertn</i>	—	—	4	—
<i>Vulpia fasciculata</i>	—	—	2	11

TABLA I.—Abundancia de las especies en los grupos definidos por el Análisis Factorial de Correspondencias. La nomenclatura seguida es la de Flora Europaea (Tutin et al. 1964-1980), excepto para la especie cuyo autor se indica.

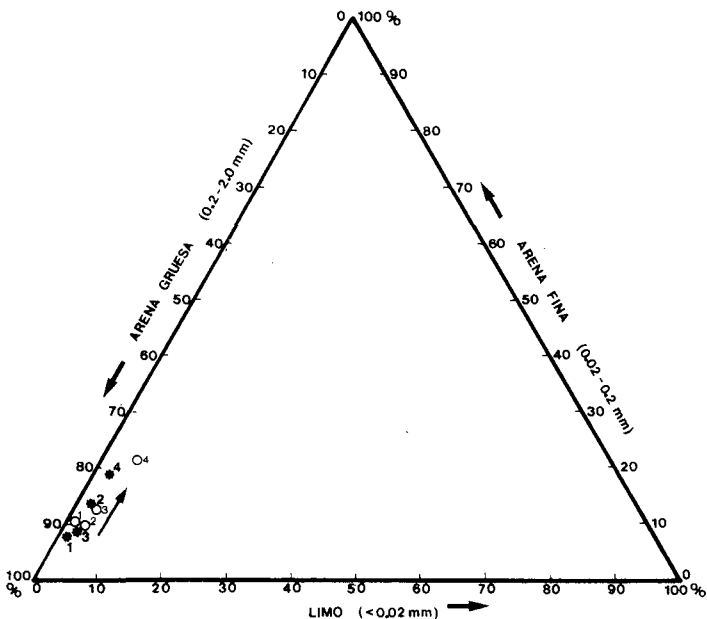


Figura 3.— Evolución de la granulometría del suelo en el transecto de La Arena (asterisco) y Laga (círculo).

El cambio de las propiedades del suelo en las dos playas está representado en la Fig. 4. Esta evolución se puede resumir de la siguiente manera:

Los valores de conductividad, excepto para el punto 1 de Laga, más influenciado por la marea, se mantienen relativamente bajos a lo largo de los transectos, no ofreciendo una evolución clara. Por otro lado las concentraciones de elementos que provienen del mar, Mg, K y Na (excepto en el punto 1 de Laga) son más elevadas en La Arena, lo que podría ser debido a la especial configuración de las dunas en esta playa, que permite una mayor afluencia de las mareas vivas. En la playa las sales depositadas por el mar son rápidamente lavadas hacia los niveles inferiores, lo cual está incrementado por efecto de la lluvia. Se observa una tendencia a la disminución de estos a lo largo del transecto. La correlación entre la conductividad y el Na es altamente significativa ($r=0.99$, g.l. = 6, $p < 0.001$), y muy significativa en el K ($r=0.869$, g.l. = 6, $p < 0.01$), así lo es también entre estas dos últimas variables ($r=0.859$, g.l. = 6, $p < 0.01$).

El porcentaje de Ca disuelto en La Arena, procedente de la descomposición del CaCO_3 , es mayor (también lo es el de CaCO_3) que en Laga. La correlación entre el Ca y el Mg es muy significativa ($r=0.051$, g.l. = 6, $p < 0.01$) y significativa con el CaCO_3 ($r=0.72$, g.l. = 6, $p < 0.05$).

Como consecuencia del lavado por la lluvia, el porcentaje de CaCO_3 disminuye hacia las zonas más alejadas del mar. Esto es muy evidente en Laga; en La Arena no es tan claro, ya que el punto 3, cresta de *Ammophila*, tiene para todos los parámetros un comportamiento diferente: los cepellones que

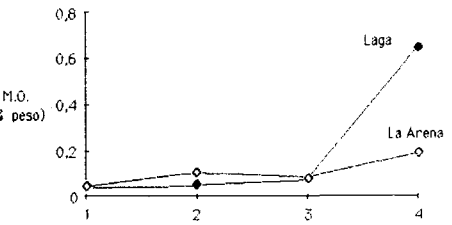
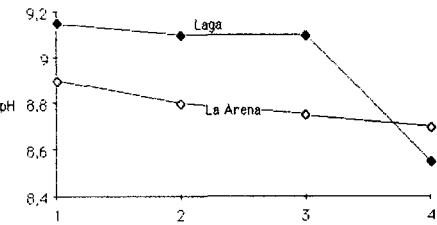
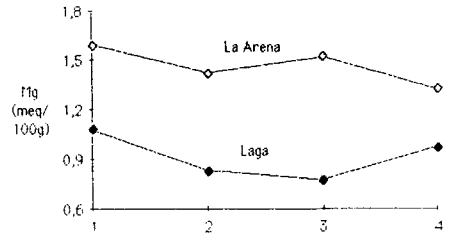
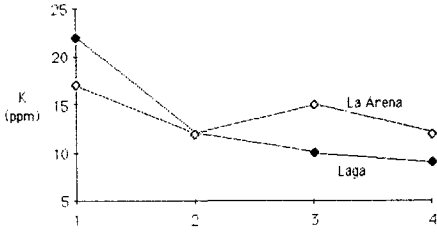
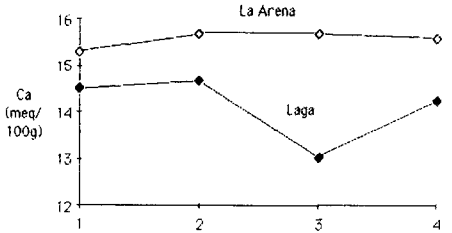
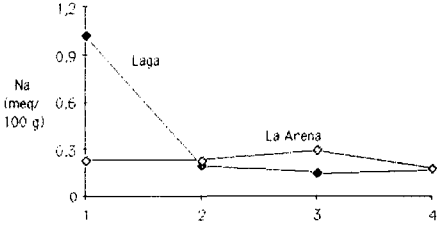
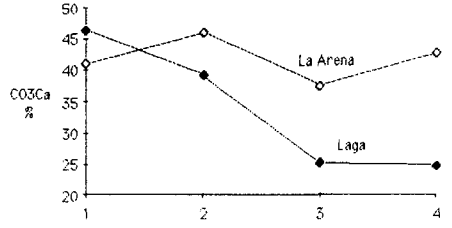
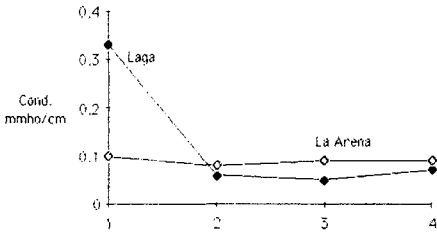


Figura 4.— Características edáficas a lo largo de los transectos.

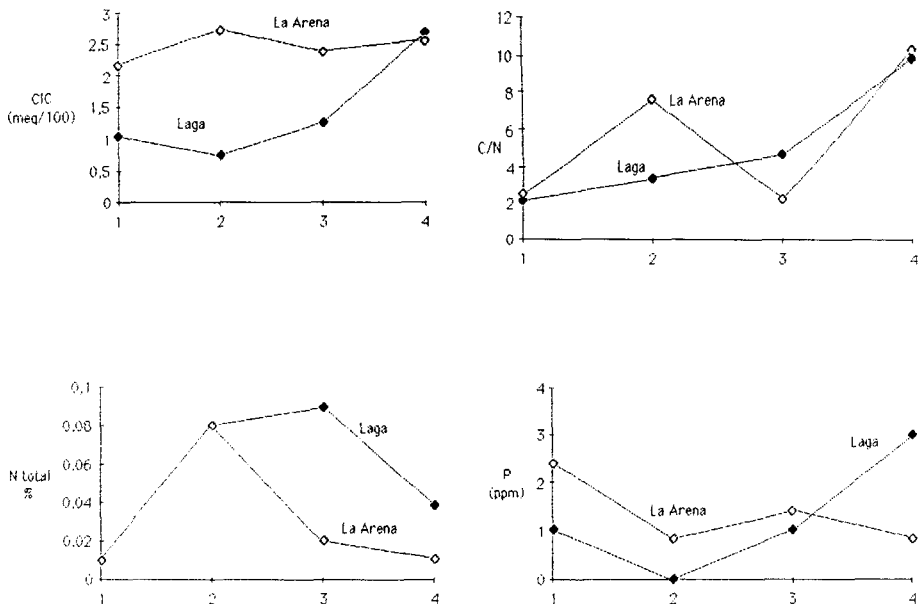


Figura 4.— Características edáficas a lo largo de los transectos.

forma esta especie son capaces de retener gran cantidad de arena transportada por vientos fuertes procedente de las zonas bajas de la duna, esto hace que el suelo aquí presente unas condiciones mayores de oligotrofia.

Muchos nutrientes tienen la máxima solubilidad a un pH entre 6 y 7, decreciendo por encima y por debajo de este rango, por lo que este dato es una indicación relativa de la disponibilidad de nutrientes por la planta. El pH se mantiene elevado como corresponde a un suelo carbonatado, mostrando una suave tendencia hacia la acidificación en ambas playas. Si bien estos valores de pH son ligeramente más bajos que en La Arena, se observa un marcado descenso de este factor en Laga en relación con un fuerte aumento de la M.O. en el punto 4, lo que parece indicar el comienzo de la formación de un perfil orgánico (con procesos de descomposición y formación de ácidos húmicos que disminuyen el pH), produciéndose de esta manera una correlación significativa de los valores de pH con los de M.O. ($r=0.732$, g.l. = 6, $p < 0.05$) y muy significativa con la C.I.C. ($r=0.92$, g.l. = 6, $p < 0.005$). Este proceso de formación de suelo a lo largo de la topografía dunar está acompañado de un incremento de la C.I.C. relacionado con un mayor aporte de material fino en estas zonas, lo cual es más evidente en el punto 4 de Laga, manteniéndose constante y relativamente elevado en La Arena.

Los suelos dunares son muy pobres en nitrógeno si los comparamos con los suelos forestales del territorio, que alcanzan valores entre 0.16% y 0.51% para los encinares (Onaindia, 1986), siendo este factor limitante en suelos dunares (Lamoureaux & Grandtner, 1978) por lo que la fertilidad es muy baja;

ésto se aprecia a lo largo del perfil dunar en las dos playas, el incremento final de N en el punto 4 de Laga va emparejado a la subida de la M.O. De la misma forma se observa un incremento de la relación C/N a lo largo del transecto.

El fósforo, al igual que el nitrógeno, aparece extremadamente deficitario en todas las comunidades, entrando en los límites de la detección por la técnica utilizada. Podría existir un rápido lavado de este elemento por la lluvia, siendo trasladado a los niveles inferiores. El incremento de P en el punto 4 de Laga tiene también su reflejo en un enriquecimiento de la M.O.

DISCUSIÓN

Sólo se han podido reconocer dos de las cuatro asociaciones fitosociológicas descritas para el territorio, la comunidad característica de las primeras etapas de sucesión de la duna embrionaria: *Euphorbio-Agrophyretum junceiformis*, y la comunidad de crestas dunares consolidadas *Othanto-Ammophiletum arundinaceae*. Las comunidades de primera línea sobre arenas sueltas y móviles están pobremente representadas en ambas playas, y las comunidades de dunas consolidadas presentan una composición florística que nos impide asimilarlas a las asociaciones descritas para estos estadios dunares.

La composición florística durante los primeros estadios del desarrollo dunar, frente y cresta, es en ambas playas semejante: las condiciones de xericidad, inundación mareal, efecto de abrasión eólica, maresía, movilidad del sustrato, etc., limitan el desarrollo de la vegetación a unas cuantas especies pioneras adaptadas al estrés ambiental (Chapman, 1976). Como reflejo de ello, la diversidad específica, tomada como índice de organización del sistema (Margalef, 1974), es baja tanto en los frentes dunares como en las crestas (Fig. 5).

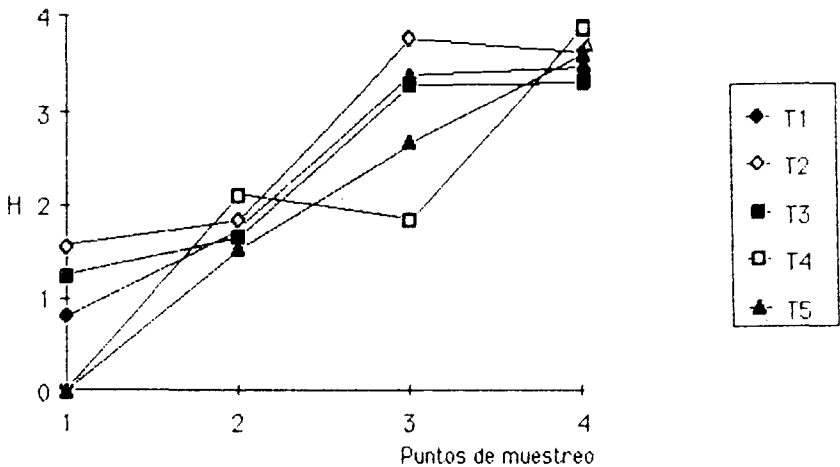


Figura 5.— Valores de diversidad a lo largo de los transectos (índice de Shannon-Weaver).

La gramínea *Elymus farctus* domina la duna embrionaria o frente dunar. Esta especie soporta una inundación mareal esporádica, pudiendo temporalmente tolerar hasta un 65% de sal en el suelo (Ranwell, 1972). En las partes posteriores, otra gramínea, *Ammophila arenaria*, encuentra su óptimo ecológico al poseer adaptaciones fisiológicas que le permiten resistir condiciones adversas, y competir con éxito por las posiciones topográficas de la duna más expuestas, las crestas dunares. El papel geomorfológico que cumple esta especie es evidente, ya que el efecto de pantalla que produce crea condiciones topográficas más resguardadas en el medio, que se va enriqueciendo con otras especies menos resistentes, aumentando la diversidad específica (Figura 5).

Como queda de manifiesto en el AFC, hay una diferenciación clara de las especies de las zonas retrasadas en ambas playas, donde se desarrolla una vegetación más diversa y de mayor cobertura por entrada de nuevas especies y disminución de la presencia de arenícolas.

Se pone de manifiesto un modelo de distribución de la vegetación en gradiente relacionado con la topografía dunar, mientras que hay una segunda tendencia de variación florística que conduce a diferenciar las partes posteriores de las dos playas, y que parece estar causada por el grado de actuación externa, concretamente de la presión humana directa. Esta organización de la vegetación tiene su reflejo, en mayor o menor medida, en la evolución de los factores edáficos. Así, un incremento de la cobertura y diversidad específica a lo largo del perfil dunar lleva emparejado un enriquecimiento del suelo en M.O., C.I.C, N P y C/N, y una disminución del pH, más evidente en las zonas más retrasadas. De acuerdo con algunos autores (Salisbury, 1952; Wilson, 1960; Lamoureaux & Grandtner, 1978), se podría tomar el contenido en M.O. del suelo como un índice de la consolidación del sistema dunar: en este caso la playa de Laga aparece como un medio más maduro y estable que La Arena.

Respecto a un factor limitante como es la salinidad edáfica, se acepta generalmente que para interferir osmóticamente con el crecimiento de las plantas no halófitas, se precisa una conductividad de 4 mmho/cm (Daubenmire, 1967). Este valor no se alcanza en ningún punto, por lo que las características halofíticas de la flora de las dunas no pueden ser atribuidas a la salinidad del suelo (Oosting & Billings, 1942, Alberdi *et al.*, 1967) y bien podría ser debido a las sales de las brumas marinas (Martin, 1959), a las concentraciones relativas de diversos iones en el sustrato (Chapman, 1931) o a otros factores (Lamoureaux, 1978).

Podría decirse que esta diferencia entre las playas, que refleja un diferente grado de maduración en las dunas, es debida a una diferente intensidad de la desorganización del sistema representada en este caso por la intervención humana. Parece corroborarse la idea de Fernández Alés *et al.* (1974) de que para diferentes valores de intervención, los tipos de vegetación que aparecen tienen más relación con ésta que con el medio físico. El movimiento y extracción de arena, así como la presión humana directa en la playa de La Arena conduce a situaciones florísticas diferentes que en Laga, donde el menor grado de presión posibilita la maduración de la duna, representada por la aparición de especies indicadoras de dunas estabilizadas, como *Tortula ruralis*, y un mayor enriquecimiento del suelo, comparándolo con La Arena. Sin embargo, podemos decir que esta actuación externa produce efectos observables en las zonas más consolidadas y posteriores en el proceso de sucesión, donde los factores de estrés están más atenuados, y no en las etapas iniciales. La baja

diversidad y cobertura vegetal y la dominancia de especies pioneras en las etapas iniciales en ambas playas, puede ser interpretada como una limitación del medio, en este caso por la abrasión eólica, movilidad del sustrato, pobreza de nutrientes y falta de disponibilidad de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, MIREN et RAMÍREZ (1967). Estudios en la zonación. (Studies on the littoral zonation of higher vegetation in Mehvin (Valdivia, Chile) based on osmotic activity. *Phyton* (Buenos Aires), 24 (2): 77-83.
- BENZECRI, J.P. (1973). *L'analyse des donnés. II. L'analyse des correspondances*. Dunod. Paris.
- CORDIER, B. (1965). *L'analyse factorielle des correspondances*. Thèse 3.^e cycle. Rennes.
- CHAPMAN, G.W. (1931). The cause of succulence in plants. *New Phytol.* 30: 119-127.
- CHAPMAN, S.B. (1976). *Methods in Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- DAUBENMIRE, R.F. (1967). *Plants and environment. A text book of plant autoecology*. John Wiley & Sons. New York.
- FERNÁNDEZ ALÉS, R.; MARAÑÓN, T.; FIGUEROA, M.E.; GARCÍA NOVO, F. (1984). Interacciones entre geomorfología e intervención humana sobre la composición del matorral en la cuenca del río Guadalupejo (Extremadura). *Estudia Oecologica* III/1 y 2: 35-54.
- FLOR, G. (1980). Las dunas costeras de Cantabria: valores singulares geológicos. *Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*. Santander.
- GREIG-SMITH, P. (1983). *Quantitative Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- GUINEA, E. (1949). *Vizcaya y su paisaje vegetal*. Junta Cultural Vizcaína. Bilbao.
- LAMOUREAUX, G. et GRANDTNER, M.M. (1978). Contribution à l'étude écologique des dunes-moviles II. Les conditions édaphiques. *Canadian Journal of Botany*, 56 (7): 818-832.
- MARGALEF, R. (1974). *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona.
- MARTIN, W.E. (1959). The vegetation of Island Beach State Park. New Jersey. *Ecol. Monogr.* 29: 1-46.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA (1981). *Métodos oficiales de análisis de suelos y aguas*. Madrid.
- NAVARRO, C. (1980). *Contribución al estudio de la flora y vegetación del Duranguesado y la Busturia (Vizcaya)*. Tesis doctoral. Madrid.
- ONAINDIA, M. (1986). *Ecología vegetal de las Encartaciones y el macizo del Gorbea*. Servicio Editorial. Universidad del País Vasco.
- OOSTING, H.J. & BILLINGS, W.D. (1942). Factors affecting vegetational zonation on coastal dunes. *Ecology*, 23: 131-142.
- RANWELL, D.S. (1972). *Ecology of salt marshes and sand dunes*. Chapman & Hall. London.
- RUBIO GARCÍA, J.C. & FIGUEROA, M.E. (1983). Medio físico. Vegetación y evolución de las marismas de los ríos Odiel y Tinto (Huelva). *Estudios Territoriales* 9. Centro de estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.
- SALISBURY, E.J. (1952). *Downs and dunes*. G. Bell & Sons, Ltd. London.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (Eds.) (1964-1980). *Flora Europaea*. 5 vol. Cambridge University Press. Cambridge.
- WILSON, K. (1960). The time factor in the development of dune soils at south Haven Peninsula, Dorset. *J. Ecol.*, 48: 341-359.

NORMAS PARA LOS AUTORES

Mediterránea Serie de Estudios de Biología, publicará preferentemente trabajos científicos sobre cualquier tema referente a Ecología Terrestre del ámbito mediterráneo. El envío de los originales se hará, para facilitar la organización editorial, antes de finalizar el primer trimestre del año.

Antes de su aceptación para su publicación los artículos serán revisados por especialistas del tema y examinados por miembros del comité editorial tras lo cual podrá proponerse a los autores la conveniencia de introducir las modificaciones pertinentes.

—Los autores enviarán el trabajo con las ilustraciones originales acompañado de una copia. El texto estará mecanografiado a doble espacio en folios debidamente numerados, será conciso y evitará descripciones superfluas.

—Se subrayará sólo las palabras que deben de ir en cursiva.

—En el encabezamiento figurarán, título, nombre de los autores con expresión de sus direcciones a pie de página, resumen en español y en inglés y palabras clave.

—En el texto se señalará a lápiz la posición que deben de ocupar las figuras y tablas.

—Los encabezamientos de capítulos irán en mayúsculas al borde. Las divisiones de menor categoría irán en minúsculas. Todos los encabezamientos se espaciarán convenientemente para que destaquen. Se evitarán en lo posible numeraciones de los capitulados.

—Las tablas y figuras, así como el montaje de fotografías guardarán proporción con el tamaño de caja (12 x 18). Su presentación suficientemente nítida para su reproducción, especialmente en los casos que sea precisa la reducción. Unas y otras figurarán fuera de texto.

—La escala de figuras y fotografías será gráfica.

—Los pies de las ilustraciones se presentarán en folios aparte convenientemente numerados.

—Toda la ilustración en color correrá a cargo de los autores.

—Las referencias bibliográficas deberán seguir la siguiente normativa dentro del texto: «...según Jiménez de Cisneros (1906)...» o bien «...de acuerdo con autores precedentes (Jiménez de Cisneros, 1906)...».

En relación bibliográfica posterior al texto:
Trabajos publicados en revistas.

MELLADO, J., (1980). Utilización del espacio en una comunidad de lacértidos del matorral mediterráneo en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana Acta Vert.* 7: (1): 41-59.

Citas de libros.

VALVERDE, J.A., (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. Monografías del C.S.I.C. n.º 76: 218 p. Madrid.

—Los autores revisarán y corregirán a lápiz los errores tipográficos en las galeras.

—Se entregarán gratuitamente veinticinco separatas por trabajo.

