

ANALES DE BIOLOGÍA, 4 (Biología Ambiental. 1). 1985: 65-80
SECRETARIADO DE PUBLICACIONES - UNIVERSIDAD DE MURCIA

CARTOGRAFÍA ECOLÓGICA DE LA FAUNA Y ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO: APROXIMACIÓN AL CASO DEL MAR MENOR Y SISTEMAS ADYACENTES

M. P. Martín de Agar*, M. A. Esteve** & L. Ramírez Díaz**

Recibido: julio 1984

SUMMARY

Ecological cartography of fauna and land planning: an approach to the case of the Mar Menor (Murcia, SE Spain) and neighbouring systems

The need for including faunistic and ecological aspects in studies of land use has been analyzed, either from a methodological point of view or taking into account animal populations of great interest.

This survey has been located in the Mar Menor lagoon and its ecological surroundings. Essentially, populations of molluscs, crustaceans, reptiles, fishes, birds and mammals have been used.

The method of work has been based on characterizing homogeneous environmental sectors with regard to substratum, relief, vegetation and degree of human activity. By field extensive prospection, analysis of available bibliographical sources, as well as information obtained from other investigators, the ecological characterization of these animal communities has been obtained.

Twenty eight faunistic units have been considered in all, whose description comprises structure, functioning, dynamics, and environmental conditions, closely related to the taxonomic operational components of the study.

Finally besides aspects of conservation and exploitation in relation to the studied animal populations, the present day environmental conditions along the coast of the Mar Menor lagoon have been studied too.

RESUMEN

Se analiza la necesidad de incluir en los estudios de utilización del territorio los factores ecológicos y faunísticos, tanto desde el punto de vista metodológico como desde la consideración de las taxocenosis animales de mayor interés. El trabajo se ha realizado en el área del Mar Menor y su entorno ecológico. Se han tenido en cuenta, fundamentalmente, las taxocenosis de crustáceos, moluscos, reptiles, peces, aves y mamíferos.

El método de estudio se ha basado en la caracterización de sectores ambientales internamente homogéneos en cuanto a sustrato, relieve, vegetación y grado de influencia humana. Mediante la prospección extensiva de campo y el análisis de la información bibliográfica disponible, junto con el conocimiento obtenido de otros investigadores, se ha llegado a una tipificación de las comunidades animales que habitan cada sector.

En total, se han delimitado 28 unidades, cuya descripción comprende la estructura, funcionamiento, dinámica y estado ambiental de las mismas, siempre en estrecha relación con las componentes taxonómicas operacionales que se han tenido en cuenta, y que quedan claramente establecidas en el trabajo.

Por último, además de aspectos de conservación y explotación de los ecosistemas, en relación a las poblaciones animales estudiadas, se analiza el estado actual de la calidad ambiental de este tramo del litoral murciano, incidiendo a través de aspectos puntuales en el marco global del planeamiento con bases ecológicas, que con carácter de urgencia precisa el área estudiada.

*

* Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense, Madrid.

** Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Murcia.

INTRODUCCIÓN

Examinando los distintos estudios y proyectos de planeamiento que se han realizado hasta el momento, tanto en España como en otros países, se observa que, en general, la fauna es el factor al que se ha prestado menos atención. Únicamente en estudios muy concretos referidos a zonas muy limitadas, como espacios naturales a proteger, los aspectos faunísticos pasan a ocupar un lugar más relevante (véase, por ejemplo, WRIGHT, 1977), si bien se les sigue considerando bajo un punto de vista meramente estético o recreativo.

Este escaso interés por el tema de la fauna en estudios aplicados a la planificación puede quedar justificado examinando los métodos que existen sobre prospección, cartografía y evaluación de este recurso en el campo del planeamiento territorial. La bibliografía sobre estos aspectos es considerablemente escasa, comparada con la que existe sobre otros temas. En general, los estudios faunísticos que se han realizado han estado limitados a la elaboración de inventarios y censos de especies o de comunidades animales, principalmente aves e invertebrados; éstos, sin menoscabo del valor que tienen como fuente inicial de información, son poco operativos cuando se intentan aplicar a estudios que requieren una cartografía y evaluación de los recursos de un territorio.

La utilidad que representa el disponer de inventario y cartografía de fauna ha sido expuesta por CARTAN (1978), BOSHOFF *et al.* (1978) y BLONDEL & HUC (1978), entre otros, siendo una de sus principales aplicaciones la evaluación de los recursos bióticos de un territorio para su planificación. Cabe señalar en este campo los estudios realizados por LECLERQ (1973, 1974) y GASPAR *et al.* (1975) en zonas periurbanas, y los trabajos de GARZÓN (1977), ESCRIBANO (1977, 1978, 1979), ESCRIBANO & ARAMBURU (1978) y VERNER & BOSS (1980), llevados a cabo en áreas de diversa tipología.

Otro aspecto por el cual merece prestar una mayor atención al elemento fauna es el carácter indicador que poseen las especies animales respecto a determinados cambios ambientales. No obstante, el principal problema que se presenta en la obtención de estos indicadores es la movilidad de los individuos. Como es bien conocido (MONTES & RAMÍREZ DÍAZ, 1978), el factor movilidad es, de los aspectos referentes a la biología y etología de los animales, el que presenta, en general, mayores inconvenientes en la descripción y cuantificación de la composición y estructura de las comunidades; esto hace necesaria la aplicación de técnicas espe-

ciales en el diseño y realización del programa de muestreo (SOUTHWOOD, 1978).

Por otra parte, la capacidad de dispersión de los diversos grupos taxonómicos condiciona sensiblemente la caracterización de las unidades faunísticas espaciales. Ello requiere, por tanto, un análisis detenido de los distintos táxones que habitan la zona a fin de seleccionar aquéllos que, o bien presenten una mayor conspicuidad, o bien tengan una menor capacidad de dispersión, o ambas cosas a la vez.

En este trabajo se presenta un ejemplo de aplicación práctica de una metodología basada en la prospección y sectorización de los recursos faunísticos que habitan el área del Mar Menor y su entorno ecológico. En líneas generales, los objetivos de este trabajo son tres:

- 1) Probar la efectividad de la metodología y examinar las ventajas e inconvenientes que presenta en la actualidad.
- 2) Hacer unas consideraciones generales acerca de las comunidades que caracterizan la zona de estudio y de su estado ecológico (ambiental) actual.
- 3) Discutir algunos aspectos referentes a la aplicabilidad del método a estudios de predicción de impactos y de gestión racional de los recursos faunísticos que existen en un territorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Mar Menor es una laguna litoral situada en el sector SE de la región Murciana, en la comarca del Campo de Cartagena, y forma parte esencial de un complejo más amplio de zonas húmedas existentes en las regiones próximas (costas de Levante y Almería). Ocupa una superficie aproximada de 180 km², con una longitud y una anchura máximas de 19 y 10 km, respectivamente. La profundidad media es ligeramente superior a 4 m.

El Mar Menor está separado del Mediterráneo por una barra de 24 km de longitud aproximadamente —La Manga—, que se encuentra interrumpida por unos canales o golas a través de los cuales se comunican el mar y la laguna.

En el interior de ésta se presentan unos afloramientos volcánicos (islas Perdiguera, Mayor o del Barón, del Ciervo, del Sujeto y Redonda) que dan un marcado contraste paisajístico al sector.

El límite W del área de estudio comprende biotopos de muy distinta tipología: arenales, salinas y saladares, ramblas, cultivos, núcleos urbanos con densidades de población muy diversas, sectores con vegetación en diferentes estadios de degradación, tramos de litoral en acantilado y puntos de costa baja. Esta diversidad fisiográfica, derivada de los factores climáticos, geológicos y edafogenéticos que convergen en el área de estudio, junto con los componentes bió-

ticos y humanos que se asientan en la zona, confieren al Mar Menor un elevado valor científico, cultural, recreativo y económico.

A los valores que encierra el área en estudio se une el interés que presenta este territorio derivado de los cambios que han tenido lugar, especialmente en los últimos veinte años, por el desarrollo anárquico del sector (localización de nuevos núcleos urbanos, procesos de aterramiento, etc.), y la ausencia de una gestión racional de sus recursos naturales (ver, por ejemplo, EYSER, 1977).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología que se expone en este trabajo es similar a la utilizada por ESCRIBANO (1977) y GARZÓN (1977), y está basada en una prospección y sectorización de los recursos faunísticos del área de estudio. Modificaciones posteriores de este método constituyen el tema de la tesis doctoral de uno de los autores (M. A. E.), actualmente en fase de realización en el Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia.

La escala utilizada en el estudio ha sido 1:125.000, la cual resulta suficientemente precisa para reflejar los distintos biotopos que componen el territorio y las comunidades animales que lo habitan.

Inicialmente se hizo una revisión de la documentación bibliográfica referente al área del Mar Menor. De ella únicamente se pudo extraer una información bastante imprecisa y parcial sobre el componente faunístico de este territorio (censos y observaciones de aves y datos de pesca), no existiendo ningún documento cartográfico que ayudara a caracterizar áreas o sectores homogéneos, al menos para los principales grupos taxonómicos. Una excepción la constituye el estudio de E.P.Y.P.S.A. (1982b), referente a los espacios naturales de las Salinas de San Pedro y su entorno.

Debido a esta escasez de datos faunísticos, y a fin de no complicar excesivamente el trabajo, se seleccionaron algunos de los grupos animales en función de dos aspectos fundamentales en estudios ecológicos descriptivos:

1. que los individuos fueran fácilmente identificables, y

2. que presentaran un cierto carácter indicador del medio en que viven, de forma que se pudieran definir comunidades de cada biotopo.

En base a estas dos consideraciones, y mediante el uso del material bibliográfico disponible y del conocimiento previo del área de estudio, se efectuó una prospección extensiva de campo. Primeramente se hizo una subdivisión del territorio basada en los aspectos físicos y bióticos más importantes; los factores que se consideraron en este estudio fueron sustrato, relieve, vegetación y grado de intervención humana. Para la delimitación de los sectores se utilizaron los pares estereoscópicos del vuelo fotogramétrico escala aproximada 1/18.000, realizado en 1977 por el Ministerio de Agricultura.

A continuación, dentro de cada sector del medio terrestre, y mediante recorridos de campo, se realizó un inventario de las especies animales más representativas (fundamentalmente aves y algunos táxones de reptiles y mamíferos), anotándose también una serie

de atributos referentes a la estructura y dinámica de las comunidades estudiadas: abundancia, estacionalidad, etc.

Para el medio marino se ha extraído la información del estudio realizado por VARIOS AUTORES (1983), utilizándose los datos referentes a crustáceos, moluscos y peces.

En los últimos años se ha despertado un interés creciente por parte de los científicos y los responsables de la Administración por incluir a la opinión pública en aquellos proyectos que implican la utilización de los recursos de su localidad. Son ya numerosos los estudios de planeamiento en los que la opinión de los ciudadanos desempeña un papel primordial en la toma de decisiones finales (JAIN *et al.*, 1977; TIPS & GYSELS, 1979; GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1981). Esta necesidad se hace más patente cuando se abordan determinados aspectos del medio que constituyen un sector importante de la economía local, como es el caso de la fauna en el presente estudio. Por este motivo, paralelamente a la prospección de campo, se realizaron diversas entrevistas a los habitantes y expertos de la localidad que, por sus actividades, tenían alguna relación con el tema de la fauna. El objetivo de estas entrevistas era conocer el interés científico, productivo, recreativo, etc., que presentaban las distintas especies para los residentes en la zona.

Para las entrevistas se elaboraron dos tipos de cuestionarios, uno para el medio terrestre y otro para el medio marino. En ambos casos se trataba de una tabla de doble entrada: en un lado se anotaban las especies en estudio y en el otro un conjunto de parámetros agrupados en tres grandes bloques (tabla 1):

- 1, parámetros referentes a los distintos biotopos;
- 2, parámetros relativos a la dinámica de las poblaciones (abundancia, estacionalidad, etc.);
- 3, parámetros socioeconómicos y antropológico-culturales (recursos cinegéticos, piscícolas, etc.).

A partir de la información recogida en los inventarios y en las entrevistas, se llegó a una caracterización de unidades o sectores internamente homogéneos en cuanto a la composición de las comunidades animales que contienen.

En cuanto a la información bibliográfica consultada, además de los datos de pesca de la Cofradía de Pescadores de San Pedro del Pinatar y las claves y guías de campo referentes a los grupos animales considerados en este estudio, se han utilizado las obras de NAVARRO (1927), LOZANO CABO (1954, 1969, 1979), MOLLY DE GORDILLO (1972), ISENMANN (1972), McIVOR & NAVARRO-MEDINA (1972), BERNIS (1972), BERNIS & VALVERDE (1972), NAVARRO-MEDINA (1973), ARAUJO & GARCIA RUA (1974), A.N.S.E. (1977), ARAUJO (1978), GARCIA RUA (1978), CARBONELL & MUÑOZ COBO (1980), ALBERTO & PURROY (1981), ENA & PURROY (1982), E.P.Y.P.S.A. (1982a, 1982b) y VARIOS AUTORES (1983).

RESULTADOS

Como ya se señaló anteriormente, el principal inconveniente que presenta la cartografía de unidades de fauna es la movilidad de los animales, siendo imposible establecer con nitidez

TABLA 1. Modelo de encuesta utilizada en la obtención de información de campo sobre la fauna a partir de las poblaciones y expertos locales.

Questionary used for obtaining field information on the faune from local people and qualified amateurs

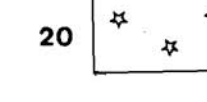
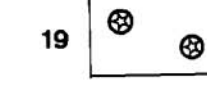
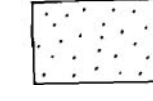
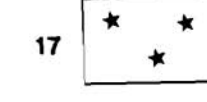
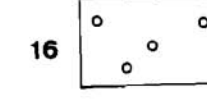
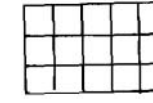
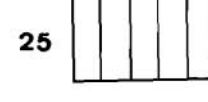
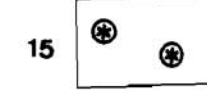
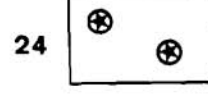
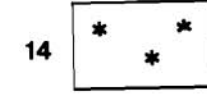
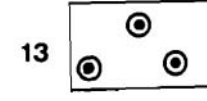
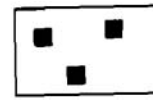
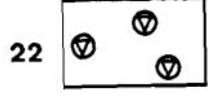
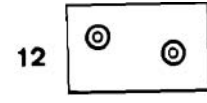
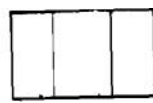
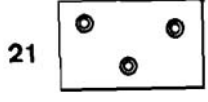
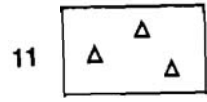
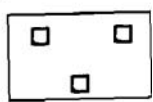
PROFESION: LOCALIDAD: AÑOS EXPERIENCIA EN LA ZONA: FECHA:

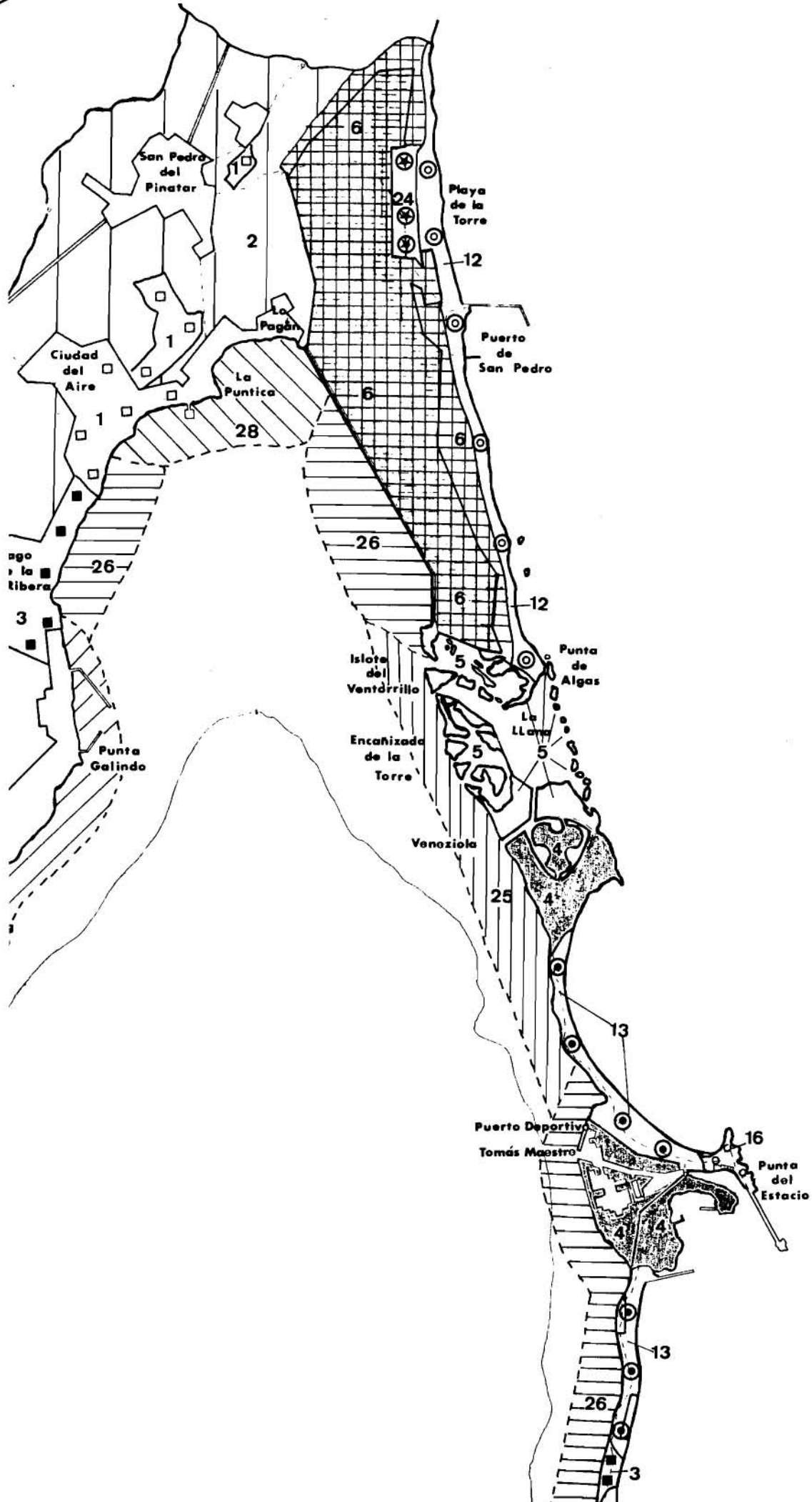
TAXONES	Biotopos-abundancia										Estacionalidad					Pot. uso				V. est./cul.				OBSERVACIONES						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	S	E	I	P	AD	NA	A	M	B	NA	A	M	B							

<p>BIOTOPOS</p> <p>A: Pinar sobre arenas</p> <p>B: Arenales y dunas</p> <p>C: Monte bajo e islas</p> <p>D: Núcleos urbanos de alta y media densidad</p> <p>E: Núcleos urbanos de baja densidad</p> <p>F: Cultivos de cítricos</p> <p>G: Cultivos de secano</p> <p>H: Salinas</p> <p>I: Saladares</p> <p>J: Litoral rocoso</p>	<p>ABUNDANCIA</p> <p>A: Alta</p> <p>M: Media</p> <p>B: Baja</p> <p>ESTACIONALIDAD</p> <p>S: Sedentario</p> <p>E: Estival</p> <p>I: Invernante</p> <p>P: En pasos</p> <p>POTENCIAL DE USO Y VALOR ESTETICO-CULTURAL</p> <p>NG: No aplicable</p> <p>A: Alto</p> <p>M: Medio</p> <p>B: Bajo</p>	<p>CRÍA: C</p> <p>AD: Accidental/divagante</p>
--	---	---

FIGURA 1. Mapa de unidades faunísticas del Mar Menor (Murcia, SE España) y ecosistemas próximos: 1, Plantaciones de agrios y áreas residenciales. 2, Plantaciones de secano. 3, Núcleos urbanos de media y alta densidad. 4, Ramblas yerales. 5, Encanizadas de la Torre. 6, Salinas de San Pedro. 7, Salinas de Marchamalo y del Rasall. 8, Carrizales y juncuales de Punta Galera. 9, Desembocaduras de ramblas del sector meridional del Campo de Cartagena. 10, Saladar de Los Nietos. 11, Saladares degradados. 12, Playas del Mojón y de La Llana. 13, Playas de La Manga. 14, Playa de Calblanque. 15, Cabezo de Calnegre: sector de arenas. 16, Litoral rocoso: costa baja. 17, Litoral rocoso: acantilado y costa alta. 18, Áreas de monte: estrato arbustivo denso. 19, Cabezo del Carmolí. 20, Cabezo Mingote. 21, Isla Mayor o del Barón. 22, Isla del Ciervo. 23, Islas menores y vertiente Oeste de Calnegre. 24, Pinar del Cotorrillo. 25, Fondos marinos: predominio de arenas. 26, Fondos marinos: praderas de fanerógamas y/o criptóyamas. 27, Fondos marinos: sustrato rocoso. 28, Fondos marinos predominio de fangos.

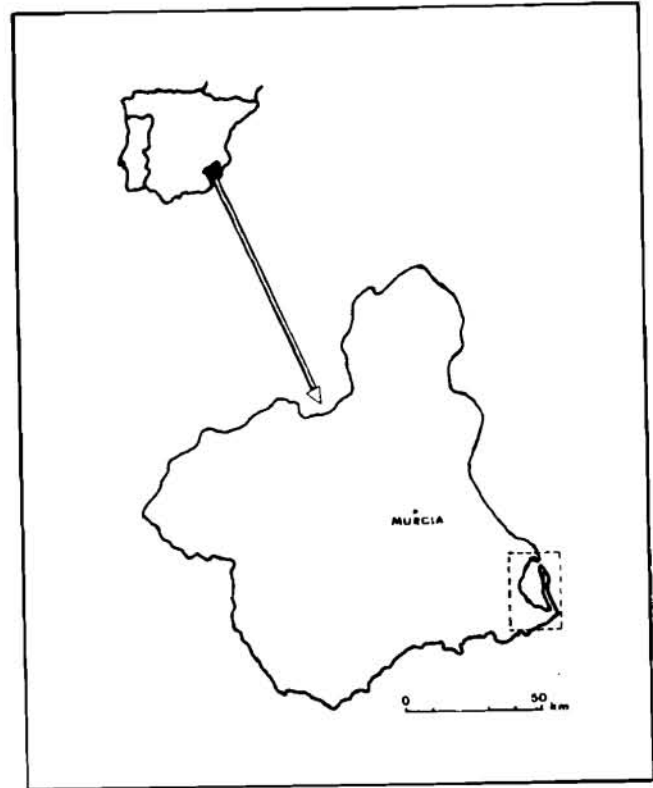
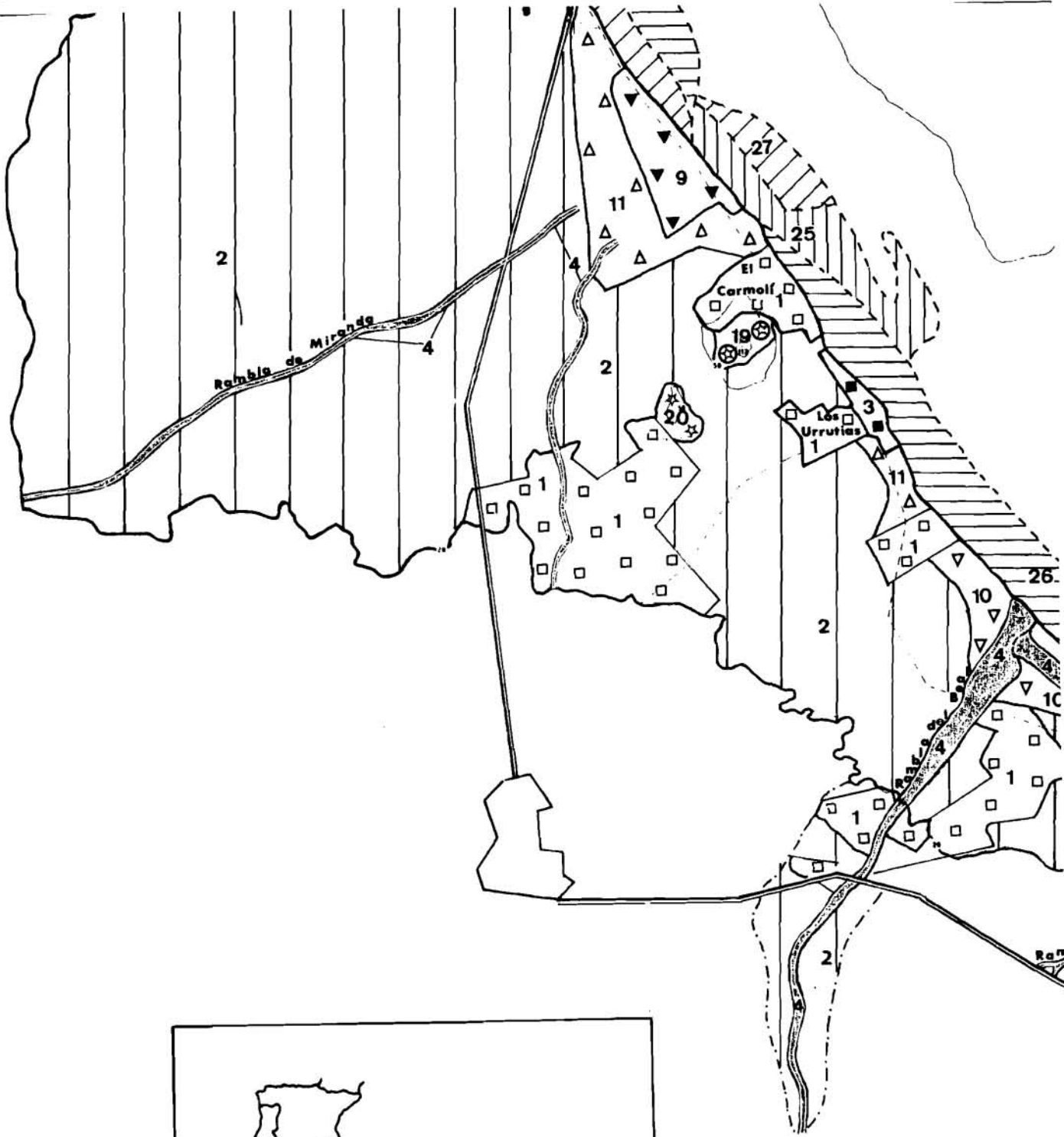
Mape of faunistic units of the Mar Menor lagoon (Murcia, SE Spain) and neighbouring systems: 1, Citrus farming and residential zones. 2, Dry farming. 3, Urban areas of intermediate and high density 4, Googes and uncultivated lands 5, Encanizadas fish traps de la Torre. 6, San Pedro del Pinatar salt flats. 7, Marchamalo and Rassall salt flats. 8, Reedbed and rushes of Punta Galera. 9, Southern area of Campo de Cartagena: Gorges mouths. 10, Los Nietos salt vegetation. 11, Degraded salt vegetation. 12, Mojón and La Llana heachei. 13, La Manga heach. 14, Calblanque beach. 15, Calnegre rocky outcrop: sandy area. 16, Rocky littoral: low coast. 17, Rocky littoral: cliff coast. 18, Forest areas: dense hushy stratum. 19, El Carmolí rocky outcrop. 20, Mingote rocky outcrop. 21, Mayor or El Barón Island. 22, El Ciervo Island. 23, Menirrec Islands and uestern slope of Calnegre. 24, Cotorrillo pinewood forest. 25, Marine sandy bottom 26, Marine fanerogamic and/or cryptogamic bottom. 27, Marine rocky bottom 28, Marine muddy boitum



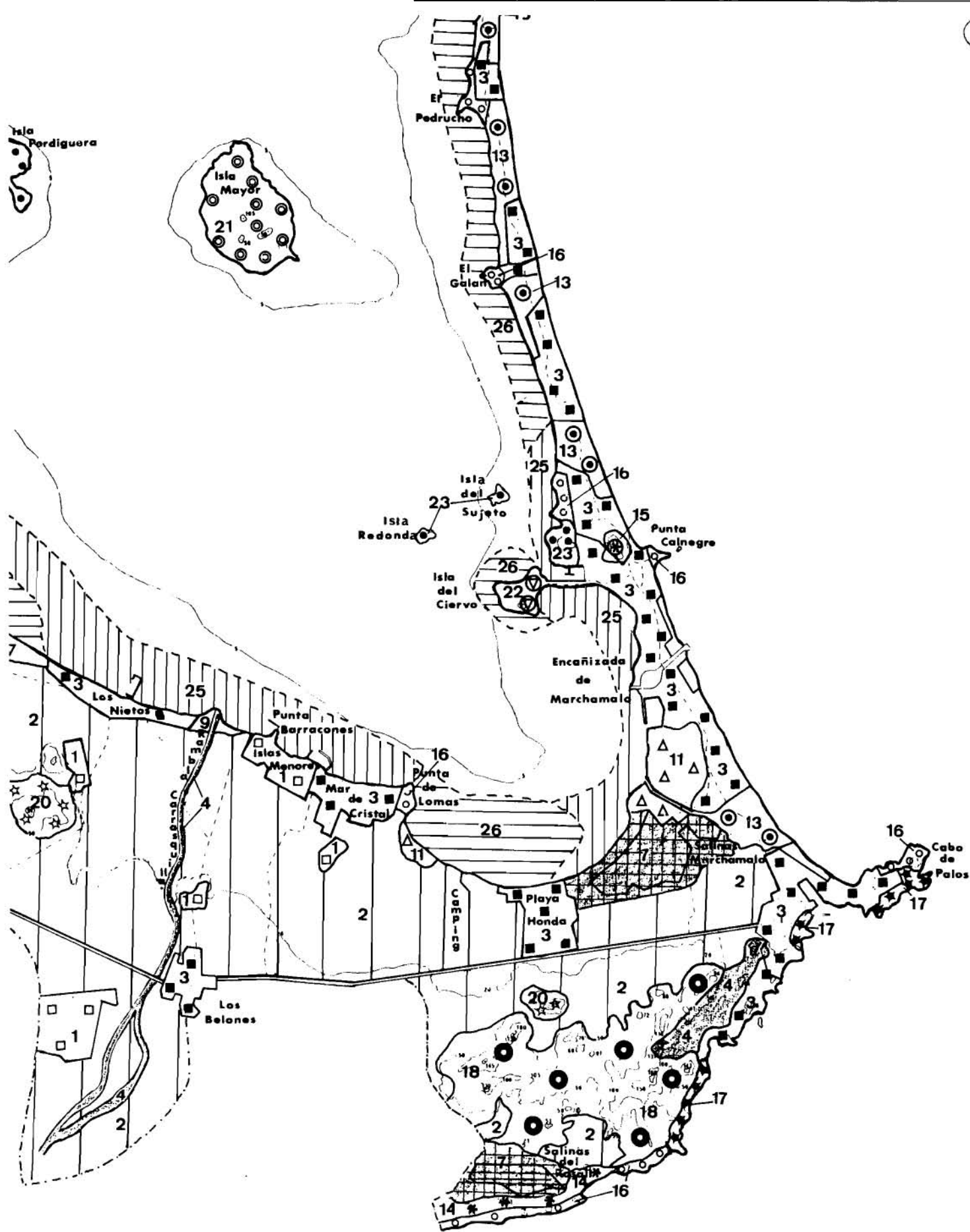


El Farallón

3



2



ENOR

2

unos límites espaciales que reflejen la estructura y dinámica de las comunidades que habitan la zona. Por este motivo, en la tipificación de estas unidades se han considerado como especies características de una unidad aquellas que se presentan con una mayor abundancia o frecuencia en ese sector, sin que ello implique el que las especies no aparezcan en otros sectores o biótopos similares del territorio.

En total, se han obtenido 28 unidades, reunidas en 8 grupos, de las cuales 24 corresponden al medio terrestre y 4 al medio lagunar. Estas unidades aparecen resumidas, en lo que se refiere a fauna terrestre, en la tabla 2 y se han representado en la figura 1; son las siguientes:

Grupo 1. Unidades con predominio de especies antropófilas y esteparias

Unidad 1. Corresponde a los sectores de agrios y núcleos urbanos residenciales (zonas con baja densidad de habitantes y abundantes espacios verdes entre las edificaciones) localizados en el Campo de Cartagena y en algunos puntos de La Manga. La existencia de un estrato arbóreo y/o arbustivo bien desarrollado, crea unas condiciones de humedad elevada favorables para diversas aves: *Turdus merula*, *Sylvia melanocephala*, *S. atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Erithacus rubecula*, *Carduelis chloris*, *Serinus serinus*, *Passer domesticus*. Obviamente, en los sectores de agrios se presentan gran parte de estas especies en mayor abundancia que en las áreas urbanizadas, observándose además otras como *Streptopelia turtus*, *Sturnus unicolor*, *Parus major*, *Carduelis carduelis*, etc.

Unidad 2. Corresponde a los cultivos de secano (arbóreos y herbáceos) en los que existen unas comunidades esteparias poco desarrolladas; en efecto, es notable la ausencia de las especies de mayor tamaño características de este biótopo (*Otis tarda* y *O. tetrax*, por ejemplo), apareciendo las más ubiquestas —*Lepus granatensis*, *Aechmophorus algericus*, *Athene noctua*, *Streptopelia turtur*, *Upupa epops*, *Lanius excubitor*, *Oenanthe hispanica*, *S. unicolor* y *Anthus pratensis*—, además de numerosos alándidos (*Galerida cristata* y *Calandrella cinerea* principalmente) y fringílicos (*Carduelis carduelis*, *C. chloris* y *S. serinus*) que, en definitiva, representan buena parte de la totalidad de los individuos que caracterizan la comunidad.

Un aspecto a señalar es la homogeneidad de los cultivos, más aparente que real. La presencia/ausencia de arbolado influye significativamente en la disponibilidad de alimento, de refugio y de lugar de cuna para el desarrollo de la

comunidad (por ejemplo, las observaciones de *Picus viridis* se han efectuado en su mayor parte en cultivos de secano asociados a palmerales). Asimismo, la existencia de balsas de riego afecta notablemente a las posibilidades de utilización del territorio por la fauna, y en concreto por numerosas aves acuáticas: *Larus argentatus*, *L. ridibundus*, *Gallinula chloropus*, *Tringa totanus*, *Himantopus himantopus* y *Tachybaptus ruficollis*, entre otras.

La **Unidad 3**, localizada en los núcleos urbanos de media y alta densidad, se caracteriza por especies típicamente antropófilas: múridos, fringílicos, apódidos y *P. domesticus* principalmente. En los sectores urbanos próximos a la costa son frecuentes *L. argentatus*, *L. ridibundus* y *Sterna albifrons*, que se presenta en las aguas someras de los puertos deportivos.

Unidad 4. Corresponde a sectores desprovistos de vegetación (algunas ramblas y eriales) en los que la escasez de recursos alimentarios y de elementos que sirvan de protección impiden el establecimiento de una comunidad característica; no obstante, es frecuente la aparición de especies propias de los sectores circundantes, preferentemente alándidos y fringílicos. En algunos puntos llegan a colonizar estos ambientes *Lacerta lepida*, *Acanthodactylus erithrurus*, *Psammodromus hispanicus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Sylvia undata*, *S. melanocephala* y *Cisticola juncidis*.

Tanto en ramblas como en saladares son muy comunes los vertidos de residuos sólidos urbanos, utilizándose éstos por *G. cristata*, *P. domesticus*, *U. epops* y *L. argentatus* fundamentalmente, para cubrir parte de sus necesidades alimentarias.

Grupo 2. Unidades con predominio de aves acuáticas

Unidad 5. Bajo la denominación de Encañizadas de la Torre se recoge un sector caracterizado por aguas de profundidad variable y grandes extensiones de limos. En éstas se presenta una comunidad de gran complejidad, constituida en su mayor parte por especies ictiófagas —*Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Mergus serrator*, etc.— y limícolas —*Numenius arquata*, *Arenaria interpres* y *Pluvialis squatarola*, entre otros muchos.

Dentro del primer grupo también se presentan, formando ocasionalmente grandes concentraciones, algunos ardeidos, *Egretta garzetta* y *Ardea cinerea* principalmente. *Phoenicopterus ruber*, aunque presente, ha sido observado con menor frecuencia que en la unidad siguiente.

De todas las especies, las ictiófagas poseen especial interés por ser indicadores de zonas

TABLA 2. Resumen de unidades faunísticas obtenidas a partir de las poblaciones animales terrestres estudiadas.

Summary of land faunistic units obtained from functional groups of the studied terrestrial animal populations

UNIDADES FAUNISTICAS	GRUPOS FUNCIONALES DE FAUNA									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Fauna antropófila y esteparia</i>										
Cítricos y urbanizaciones baja dens.	2	0	3	1	0	1	0	0	0	0
Cultivos de secano	1	3	0	1	0	1	0	1	0	0
Urbanizaciones media y alta dens.	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Zonas sin recursos propios	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fauna con predominio de aves acuáticas</i>										
Encañizadas	0	0	0	0	1	1	3	2	3	3
Salinas San Pedro	0	1	1	1	3	1	2	3	3	1
Salinas Marchamalo/Calblanque	0	1	0	1	2	0	2	3	2	0
<i>Fauna con predominio de especies insectívoras asociadas a zonas húmedas</i>										
Punta Galera-Playa Hita	1	1	0	0	3	0	1	1	1	0
Desembocadura R. Carrasquilla y R. Albuñón	1	2	0	0	1	0	1	2	0	0
Lo Pollo	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0
Áreas Albuñón y Ventorrillo	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Fauna de playas y arenales</i>										
La Llana y El Mojón	0	2	0	2	0	0	1	2	0	0
La Manga	2	2	0	1	0	0	1	2	0	0
Calblanque	1	3	0	1	0	0	1	2	0	0
Calnegre	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Fauna de costa rocosa y acantilados</i>										
Costa rocosa media y baja	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Acantilados	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2
<i>Fauna de los montes e islas</i>										
Sierra Calblanque	1	2	1	3	0	2	0	1	0	0
El Carmolí	2	2	1	2	0	1	0	0	0	0
Mingote y otros cerros	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0
Isla Mayor	1	1	1	3	0	1	1	2	0	1
Isla Ciervo	0	1	0	3	0	1	1	2	0	1
Resto de islas	1	2	0	1	0	1	1	2	0	1
<i>Fauna de pinar</i>										
Pinar sobre arenas	2	1	3	2	0	1	0	0	0	0

A: Especies antropófilas: *P. domesticus*, *Muridae*, *Fringillidae*.

B: Especies esteparias: *Alaudidae*, *Fringillidae*, *B. oedipnemus*, *O. hispanica*, *A. pratensis*, *L. granatensis*, etc.

C: Especies típicas de áreas arboladas: *S. atricapilla*, *T. merula*, *E. rubecula*, *Paridae*, *Fringillidae*, etc.

D: Especies típicas de matorral: *A. rufa*, *S. melanocephala*, *S. undara*, *O. cuniculus*, etc.

E: Especies de carrizo y saladar: *C. cetti*, *R. pendulinus*, *C. juncidis*, *S. undata*; en zonas encharcadas: *R. aquaticus*, *G. chloropus*, etc.

F: Depredadores: *A. noctua*, *T. alba*, *A. flammeus*, *H. fasciatus*, *C. aeruginosus*, *F. peregrinus*, *F. tinnunculus*, *C. corax*, *V. vulpes*.

G: Limícolas: Todas las especies pertenecientes a las familias *Charadriidae*, *Scolopacidae* y *Recurvirostridae*.

H: *Laridae*: *L. argentatus*, *L. fuscus*, *L. ridibundus*; *S. albifrons*; *S. hirundo*, etc.

I: Otras aves acuáticas: *Ardeidae*, *Phoenicopteridae*, *Podicipitidae*, etc.

J: Otras aves marinas: *S. bassana*, *M. serrator*, *S. sandvicensis*, *L. audouinii*, *H. pelagicus*, *Phalacrocorax sp.*

O: Ausencia 0 presencia muy esporádica; 1: Poco abundante; 2: Abundante; 3: Muy abundante.

con gran riqueza piscícola, como son los sistemas de encañizadas. A este respecto merece destacarse la presencia invernal de *M. serrator*, distribuida por todo el Mar Menor, y que supone la mayor concentración de todo el litoral español, superando normalmente los 200 individuos. Por otra parte, la gran abundancia de limícolas observada en esta unidad (se han censado en casos hasta 3.000 individuos), puede responder a una presumible elevada densidad de invertebrados en los limos.

Las dos unidades siguientes corresponden a los sectores de salinas que se localizan en diversos puntos del litoral marmenorense y en la zona de Calblanque. La abundancia y diversidad de especies que presentan y el estado de conservación, por lo general elevado, en que se encuentran, hacen de estos sistemas unos biotopos de gran interés ecológico y paisajístico en los que se presenta, junto con la unidad anterior, la mejor representación de las comunidades de avifauna acuática de la región. Por otra parte, sobre estos sectores se apoya una industria de gran tradición en la localidad, y en la que los componentes cultural y faunístico se integran en un espacio común, constituyendo un sistema de relaciones estable y dinámico, altamente productivo, a nivel ecológico y socioeconómico.

Las comunidades que caracterizan estos sectores son, esencialmente, de tres tipos: ictiófagas, limícolas e insectívoras.

Dentro del primer grupo, cabe señalar *A. cinerea*, *E. garzetta*, *Podiceps nigricollis*, *Sterna hirundo* y *S. albifrons*.

Las limícolas constituyen el grupo más numeroso de especies que habitan estos sectores. Entre las más características se pueden citar *H. himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Calidris alpina*, *C. minuta*, *Tringa nebularia*, *T. totanus*, *T. hypoleucos*, *Charadrius hiaticula*, *C. alexandrinus* y *Limosa limosa*.

Entre las insectívoras merecen especial atención *Motacilla flava*, *Sylvia undata*, *S. sarda*, *Cisticola juncidis*, *Cettia cetti*, *Acrocephalus scirpaceus*, *A. arundinaceus* y *Remiz pendulinus*.

Mención aparte merecen *Phoenicopterus ruber*, muy abundante en épocas de invernada y de paso postnupcial, llegando en casos no excesivamente raros a los 300 ejemplares e incluso, en momentos excepcionales, a los 2.000, en las salinas de San Pedro del Pinatar (MAS, comunicación personal), y *Tadorna tadorna*, por tener en esta zona uno de sus escasos puntos de nidificación en la península ibérica.

Asociadas a estas taxocenosis se encuentran otras muy comunes en casi todas las zonas húmedas, como es el caso de los Iáridos: *L. ridi-*

bundus y *L. argentatus* principalmente. Las numerosas observaciones de *L. auduoinii* realizadas en estas zonas húmedas presentan especial interés por tener esta especie una distribución mundial muy restringida.

Atendiendo al estado de conservación en que se encuentran los sectores de salinas, se han diferenciado dos unidades:

Unidad 6. Localizada en San Pedro del Pinatar, comprende las salinas y las zonas de carrizo que las circundan. Las comunidades descritas anteriormente se presentan aquí en toda su plenitud, añadiéndose otras especies que, no por ser menos abundantes, poseen menos valor. Cabe destacar:

Gallinago gallinago, *Gallinula chloropus*, *Rallus aquaticus*, *Alcedo atthis*, *P. cristatus*, *Asio flammeus*, *Cyanosilvia svecica*, etc.

Mención especial merecen *Aphanius iberus*, *Mugil sp.* y *Gasterosteus aculeatus*, localizados en balsas y canales de las salinas (MAS, comunicación personal).

Unidad 7. Corresponde a las salinas de Marchamalo, al sur del Mar Menor, y del Rasall, en Calblanque. La ausencia en estos sectores de un cinturón continuo y extenso de carrizo hace que parte de las especies insectívoras, sobre todo *Acrocephalus sp.* y *R. pendulinus*, se encuentren ausentes, o al menos sean observadas con menor frecuencia, quedando reducida la comunidad original a *T. tadorna*, algunos limícolas (*T. totanus*, *C. alexandrinus* y *H. himantopus* principalmente), Iáridos (*L. argentatus* y *L. ridibundus* como más comunes) y, esporádicamente, algunas especies ictiófagas (*E. garzetta*, etc.).

Grupo 3. Unidades con predominio de especies insectívoras asociadas a zonas húmedas

Las cuatro unidades siguientes recogen las zonas de encharcamiento (saladares, carrizales y juncales) ya sea permanente (2) o temporal (2).

La comunidad que caracteriza las áreas de encharcamiento permanente se compone fundamentalmente de aves insectívoras —*C. juncidis*, *C. cetti*, *M. flava*, *S. undata*, *Saxicola torquata*, etc.—, diversos limícolas —*L. limosa*, *C. alexandrinus*, etc.—, algunos Iáridos —*L. argentatus*— y otras especies como *E. garzetta*, *Calandrella rufescens*, *Emberiza schoeniclus*, etc.

Las dos unidades que se han delimitado para estas zonas se diferencian en cuanto a su estado de conservación y a la disponibilidad de recursos que presentan para las especies descritas.

La **Unidad 8** se localiza en el sector N de Punta Galera, próxima a las salinas de Los Na-

rejos. La comunidad se presenta bien desarrollada, siendo observadas con cierta frecuencia otras especies típicas de carnzales encharcados, como son *G. gallinago*, *G. chloropus* y *R. aquaticus*. Ultimamente, la zona está sufriendo un espectacular deterioro debido a la roturación parcial de la misma y a los vertidos incontrolados de residuos.

La **Unidad 9** corresponde a una porción de las desembocaduras de las ramblas del Albuñón, del Miedo y de Miranda y a la desembocadura de la rambla de la Carrasquilla. En estas zonas, debido a la influencia humana, fundamentalmente turística, la comunidad original se encuentra fragmentada, con ausencia de las especies más conspicuas de aves acuáticas; únicamente algunos láridos y ciertas especies insectívoras frecuentan estas charcas y su vegetación circundante, que se encuentra fuertemente colonizada por especies esteparias (*G. cristata* y *B. oediconemus*, principalmente).

Respecto a los sectores de encharcamiento temporal, éstos se caracterizan por la presencia de comunidades de paseriformes: *C. juncidis*, *C. cetti*, *S. undata*, *M. flava*, *C. rufescens*, *R. pendulinus*, etc. También son frecuentes los lacértidos: *Psammmodromus algirus*, *P. hispanicus* y, en la franja de arenas litorales, *Acanthodactylus erythrurus*. Las unidades que presentan estas comunidades son:

Unidad 10. Se localiza en la franja de saladares y carrizales que se extienden desde la desembocadura de la Rambla del Beal hasta Los Nietos. Debido a la amplia superficie que abarca esta zona, la comunidad anterior se presenta muy bien desarrollada, acompañándose también de especies características de los sistemas adyacentes (plantaciones de agríos).

La **Unidad 11** se presenta en diversos puntos del litoral interior del Mar Menor: en la desembocadura de la Rambla del Albuñón, en donde aparece circundando a la unidad 9, en el sector de El Vivero, y entre Punta de Lomas y Playa Honda, donde ocupa una pequeña franja del borde de la laguna.

Por su localización próxima a núcleos urbanos de media y alta densidad, estas zonas se encuentran muy alteradas debido a la presión de visitantes que afluyen a las playas cercanas, ya sea con vehículos o a pie. Como consecuencia, la comunidad original se halla sensiblemente reducida, siendo reemplazada por especies esteparias tales como *G. cristata*. En la desembocadura de la Rambla del Albuñón también es muy abundante *Melanocorypha calandria*.

Grupo 4. Unidades con predominio de especies asociadas a arenales y playas

En los sectores de arenas se presenta una comunidad muy característica dominada por saurios (algunos ejemplares de *Lacerta lepida*, y sobre todo *A. erithrurus* y *Chalcides bedriagai*). En los sectores que se presentan en contacto directo con el mar aparecen diversos limícolas —*T. totanus*, *A. interpres*, *C. alexandrinus*—. Láridos —*L. argentatus*, *L. ridibundus*, *L. fuscus*, *Sterna sandvicensis*—, y fuera de aquéllos, otras aves típicas de espacios más o menos abiertos: *G. cristata*, *S. undata*, *B. oediconemus*, etc.

La **Unidad 12** corresponde a los sectores de dunas y playas del Mojón y La Llana, en donde la comunidad descrita se encuentra plenamente desarrollada, apareciendo también algunas especies características de los sistemas próximos (salinas de San Pedro y encañizadas de La Torre), y otras que los utilizan como zonas de paso (*S. turtur*, *Cuculus canorus*, etc.), siendo muy común *Oryctolagus cuniculus*.

La **Unidad 13** se localiza en las dunas y playas de La Manga. En estos sectores de intensa humanización, la comunidad original se presenta con un escaso desarrollo, apareciendo los individuos de forma esporádica y muy localizados, fundamentalmente en las depresiones que quedan entre las dunas y la carretera, y en los juncales y saladares próximos al Mar Menor, que le sirven de refugio.

Unidad 14. Corresponde al sector, muy reducido, de arenales y playas de Calblanque. En esta zona, la escasez de recursos alimentarios y de una cubierta vegetal adecuada hacen que la comunidad típica se vea muy disminuida, siendo más frecuentes las especies de carácter estepario ya indicadas, aunque la presencia de *A. erithrurus* y *C. bedriagai* sigue siendo muy apreciable.

En la **Unidad 15**, corresponde al sustrato de arenas que aparece sobremontando los litosuelos del cabezo de Calnegre, la fauna se reduce a algunas especies de aves esteparias y de reptiles, estando ausentes, obviamente, las comunidades de limícolas y láridos que aparecían en los otros sectores.

Grupo 5. Unidades con predominio de especies asociadas a acantilados y otros tramos rocosos

Las dos unidades siguientes corresponden a las zonas de litoral rocoso, diferenciándose éste según la altitud y el grado de pendiente que presenta en los distintos puntos del territorio.

La **Unidad 16** recoge los tramos de costa baja

(alturas inferiores a 2 metros) que aparecen dispersos por La Manga, Cabo de Palos y Calblanque. En éstos, la escasez de recursos y la afluencia de visitantes no permiten el asentamiento de una comunidad estable, siendo utilizados únicamente como posaderos de algunas aves, principalmente *Larus ridibundus*, *L. fuscus*, *L. argentatus*, y *S. sandvicensis*.

La **Unidad 17** corresponde a los sectores de costa alta y de acantilados (alturas superiores a los 2 metros y pendientes elevadas), que se localizan en la vertiente sur de isla Grosa y en tramos del litoral comprendido entre Cabo de Palos y Calblanque.

Las aves que caracterizan la unidad utilizan estos sectores bien para nidificar — como es el caso de *Columba livia*, *Apus pallidus*, *L. argentatus* e *Hydrobates pelagicus* —, bien para invernar (*P. carbo*, *L. fuscus*, y *L. audouinii*, entre otras). También se pueden observar *Calonectris diomedea* y *Sula bassana* en las aguas próximas.

Grupo 6. Unidades con predominio de especies asociadas a monte bajo

Las unidades que siguen corresponden a los sectores de monte, islas y cabezos del interior, en los que se presenta un estrato arbustivo de tipo garriga más o menos desarrollado.

La comunidad tipo queda representada esencialmente por *O. cuniculus*, *A. rufa*, *S. undata*, *S. melanocephala*, *B. oedicnemus*, *G. cristata*, *Corvus corax*, *Athene noctua*, *Falco tinnunculus* y *Vulpes vulpes*. También son frecuentes algunos grupos de lacértidos y ofidios (*Malpolon monspessulanus*, principalmente). Asimismo es posible observar, aunque raramente, individuos de *Falco peregrinus* y de *Hieraetus fasciatus* sobrevolando estos enclaves, y en los roquedos es bastante común *Oenanthe leucura* y, más escaso, *Monticola solitarius*.

Unidad 18. Corresponde a los relieves de la Sierra de Cartagena, en los cuales se presenta un sustrato arbustivo relativamente denso, que permite el asentamiento de la comunidad tipo descrita anteriormente. Existen algunos datos sobre la presencia de *Meles meles* y *Martes foina* en este sector.

En la **Unidad 19**, localizada en el cabezo de Carmolí, la comunidad original aparece muy fragmentada; la mayor parte del sector se encuentra invadido por especies esteparias, sobre todo aláudidos, siendo *G. cristata* la dominante. Asimismo, las oquedades que presenta el relieve de este cabezo han sido utilizadas en épocas recientes como zonas de nidificación de algunas especies como *C. corax*.

Unidad 20. Corresponde a las demás eleva-

ciones interiores (Cabezo de Mingote y cerros dispersos), de menor altitud que los anteriores y con un grado de influencia humana más acusado que aquéllos. La comunidad original se encuentra muy disminuida, existiendo ya un claro predominio de las especies esteparias.

Las tres unidades siguientes corresponden a las islas volcánicas que afloran en el Mar Menor, y a la isla Grosa y El Farallón en el Mediterráneo. En estos sectores, la comunidad tipo se ve reducida esencialmente por la ausencia de grandes depredadores (*V. vulpes*, *C. corax*), aunque *M. monspessulanus* está presente en las islas de mayor tamaño.

Una parte importante de las especies que habitan las islas la constituyen las aves acuáticas, que generalmente utilizan estas zonas para reposar en sus desplazamientos, siendo los láridos el grupo más abundante (*L. argentatus*, *L. ridibundus*, *L. fuscus*) junto con algunas otras especies (*P. carbo*, *A. cinerea*, etc.).

También, en puntos del territorio donde existe una pequeña porción de playa, suelen aparecer limícolas (*C. alexandrinus*, *C. hiaticula*, *N. arquata*, etc.).

Atendiendo al estado de conservación y a la presencia y abundancia de las distintas especies, se han diferenciado las tres unidades siguientes:

Unidad 21. Localizada únicamente en la isla Mayor, se caracteriza por presentar una fauna muy peculiar, constituida en parte por especies alóctonas introducidas con fines cinegéticos: *Phasianus colchicus*, *Francoelinus francoelinus* y *Colinus virginianus* (Mas, comunicación personal).

Además de la comunidad tipo, destacan por su abundancia *A. rufa* y *O. cuniculus*, en parte introducidos sistemáticamente (INITEC, 1979), que encuentran en esta zona unas condiciones excelentes para su desarrollo (estrato arbustivo en formación cerrada y escasa afluencia de visitantes). Últimamente la suelta de ejemplares se ha paralizado por completo.

Unidad 22. Corresponde a la isla del Ciervo, en donde se presenta una comunidad similar a la anterior, si bien con menor abundancia de individuos y sin las especies alóctonas señaladas en la otra unidad.

La **Unidad 23** recoge las demás islas (isla Grosa, El Farallón, isla Perdiguera, isla del Sujeto e Isla Redonda) y una porción de la vertiente W del Cabezo de Calnegre. En estos sectores la comunidad original se encuentra ya muy reducida, pasando a ocupar un lugar predominante el grupo de los saurios que se asienta preferentemente en las zonas de sustrato rocoso. Entre éstos merece destacarse por su abundancia *Tarentola mauritanica*.

Hay que señalar la alteración notable que se ha producido en isla Grosa por la introducción de *O. cuniculus*, cuya excesiva proliferación por la ausencia de depredadores efectivos ha incidido de una forma directa en la vegetación de la isla y, posiblemente, también sobre la comunidad animal dependiente de ésta (básicamente aves insectívoras y artrópodos). También es importante destacar la presencia de tres colonias de cría de *L. argentatus* localizadas en las islas Redonda y Grosa y en El Farallón.

Grupo 7. Unidad con especies asociadas a pinas en arenas

La Unidad 24, correspondiente al Pinar del Cotorrillo, recoge un sector de interés por servir de refugio y descanso a un elevado número de aves migradoras, que realizan su paso bordeando las costas del Levante español.

La comunidad que caracteriza esta zona está constituida por aves de muy distinta tipología, destacando por su abundancia y frecuencia *A. rufa*, *S. melanocephala*, *P. collybita*, *T. merula*, *U. epops*, *C. chloris*, *E. rubecula*, *F. coelebs*, *S. serinus* y, en algunas ocasiones, *Regulus ignicapillus*, *C. canorus* y *S. turtur*. Entre los mamíferos, cabe señalar a *O. cuniculus* como principal representante del grupo y, entre los reptiles, a *A. erithrurus* y *C. bedriagai*.

Grupo 8. Unidades con predominio de especies marinas

Las cuatro unidades últimas corresponden a la fauna de crustáceos, moluscos y peces más característicos del Mar Menor. De estos grupos, obviamente, son los peces, junto con algunos crustáceos, los que presentan mayor interés desde el punto de vista económico. Si bien este aspecto no ha sido tenido en cuenta por el hombre en sus diferentes actuaciones sobre la laguna y áreas adyacentes; la mayoría de tales actuaciones han llevado consigo notables modificaciones físicas y ambientales, que han repercutido de forma directa en las biocenosis animales y vegetales que componen este ecosistema.

Al igual que en la fauna terrestre, la delimitación de sectores o unidades en la Laguna presenta algunos inconvenientes debido a la movilidad de los individuos. En este sentido, se ha seguido el mismo criterio que en el medio terrestre, caracterizando las unidades en función del grado de abundancia relativa de las especies en los distintos sustratos que cubren el fondo de la cubeta, y excluyéndose aquéllas que no aparecen ajustadas a un sustrato determinado

por tratarse de especies pelágicas o que poseen una amplitud ecológica elevada (*Atherina boyeri*, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasi-cholus*, *Belone belone*, diversos mugílidos).

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas por el equipo de bentos del Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia durante el año 1982 (VARIOS AUTORES, 1983) y la bibliografía consultada sobre este tema, las unidades que se han obtenido para la franja de agua considerada en este estudio son las siguientes:

Unidad 25. Corresponde a los sectores de sustrato fundamentalmente arenoso sobre el que se desarrolla una comunidad de moluscos en la que destacan por su abundancia *Bittium paludosum*, *Goniostoma elata pallatyi*, *Cyclope neritea*, *Philina aperta*, *Cerastoderma gallina* y *Loripes lacteus*. Entre los peces cabe señalar *Dicentrarchus labrax*, *D. punctatus*, *Sparus aurata*, *Solea vulgaris*, *Coris julis*, *Calionymus* sp., *Pomatoschistus microps* y *Lithognathus mormyrus*, entre otros. Los crustáceos constituyen una fracción menor en este sustrato; con frecuentes *Penaeus kerathurus* —muy abundante sobre todo en primavera y finales de otoño— y *Carcinus mediterraneus*, que aparece en puntos muy localizados.

Unidad 26. Recoge zonas de sustrato variable (arenas, fangos y rocas) que se encuentran cubiertas por una vegetación más o menos densa, ya sea de fanerógamas, de criptógamas o de los dos tipos, presentándose una comunidad relativamente abundante y diversa.

Entre los crustáceos, el más común es *Palaeomon serratus*, que generalmente aparece entre las algas que cubren los fangos. Los moluscos presentan una abundancia variable según el tipo de vegetación. En las zonas de fangos en las que se desarrollan praderas de *Caulerpa prolifera*, son frecuentes *G. elata pallatyi*, *B. paludosum*, *Haminaea hydatis* y *C. neritea*, este último menos abundante que los demás. Entre los bivalvos destacan *Venerupis aurea*, *L. lacteus* y, en menor grado, *Parvicardium exiguum*, *Abra ovata*, *A. pellucida* y *Gastrana fragilis*.

En los sectores con formaciones de *Caulerpa prolifera* *Cymodocea nodosa* se observa una menor abundancia de *C. neritea* y *H. hydatis*, mientras que *G. fragilis* aparece más abundante que en las zonas anteriores.

Respecto a la ictiofauna, son frecuentes en toda la unidad *Syngnathus abaster*, *Symphodus cinereus*, *Sarpa salpa* e *Hippocampus hippocampus*, que últimamente está siendo desplazado por *H. ramulosus* (Mas, comunicación personal). En los sectores de arenas con algas

aparecen algunos individuos de *Conger conger* y *Serranus hepatus*.

La **Unidad 27** recoge una comunidad muy característica de sectores con sustrato rocoso y pedregoso. Entre los crustáceos son frecuentes *Chthamalus depressus*, *C. stellatus*, *Balanus amphithrite* (típica de áreas humanizadas), *Dynamene bidentata* (preferentemente adultos), *C. mediterraneus* y *Sphaeroma serratum*. También, en las zonas de rocas cubiertas de algas se observan individuos de *P. serratus*.

Entre los moluscos, aparecen como característicos *Mytilaster minimus*, *Chlamys varia*, *Mantellum inflatum*, *Petricola lithophaga*, *Pholas dactylus*, *Littorina punctata* (en litoral rocoso como Punta de Lomas), *Ostrea edulis*, *Elysia timida*, *Anomia ephippium* y *Pseudochama gryphina*. Menos frecuentes son *B. paludosum*, *G. elata pallaryi* y *Thais haemastoma*.

Los peces también constituyen una población numerosa; los más comunes son *Gobius cobitis*, *Dentex dentex*, *Scorpaena porcus*, *Blennius pavo*, *D. labrax*, *D. punctatus* (menos frecuente que el anterior) y *S. hepatus*. En sectores cubiertos de fanerógamas se han observado individuos de *Oblada melanura* (VARIOS AUTORES, 1983).

Unidad 28. Corresponde a las zonas de sustrato fangoso o arenoso-fangoso sobre los que se presenta una vegetación muy escasa o ausente.

La comunidad de moluscos que aparece en estas áreas es similar a la de fondos fangosos con praderas de *C. prolifera*, si bien en menor abundancia que en éstas; destacan *V. aurea* como especie más característica y en menor número. *O. edulis*. Los peces constituyen una comunidad más numerosa que las anteriores, siendo los más frecuentes *Mugil capito*, característico de zonas contaminadas. *L. mormyrus*, *Mullus barbatus*, *Gobius niger* y *Scophthalmus rhombus*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo constituye parte de un estudio más amplio cuyo objetivo es el análisis de los impactos ambientales que se derivan de una serie de utilizaciones hipotéticas del territorio (MARTIN DE AGAR, 1983). Ello requiere un conocimiento previo de los distintos factores físicos y bióticos que configuran el espacio, y entre los cuales la fauna se considera un componente esencial.

Este conocimiento del territorio lleva a una cartografía de cada uno de los aspectos o temas del medio, que posteriormente son evaluados en cuanto a su estado ambiental y a las modifi-

caciones (impactos) que pueden derivarse de la localización de ellos de un uso concreto, o de una combinación de usos.

La metodología seguida para el análisis de la fauna permite llegar a una clasificación válida de especies y hábitats, basada en sus valores ecológicos y en sus capacidades de respuesta frente a una política de utilización dada (conservación, producción, etc.). Por otra parte, el establecimiento de restricciones territoriales facilita la localización de actividades de forma que la alteración de los valores faunísticos sea mínima.

El método de trabajo aplicado en este estudio ya ha sido utilizado por otros autores, fundamentalmente en espacios y reservas naturales (véase, por ejemplo, ROGERS & MYERS, 1980), llegándose a unos resultados óptimos en lo que se refiere a concordancia de los sectores caracterizados con datos faunísticos y los obtenidos con otros factores del territorio. No obstante, conviene hacer algunas observaciones acerca de la técnica aplicada:

- La caracterización de las comunidades a partir de datos cualitativos resulta poco adecuada, sobre todo cuando se trata de evaluar los recursos de una forma objetiva. En este sentido, hubiera sido interesante utilizar algunos parámetros cuantificables o, en su defecto, índices que permitan transformar la información cualitativa a una escala cuantitativa; de esta forma, se podrían comparar las comunidades sobre una base de referencia común. Sin embargo, los índices que se han elaborado hasta el momento (RANWELL, 1969; HELLIWELL, 1973, 1978, 1982; TUBBS & BLACKWOOD, 1971; TANS, 1974; GEHLBACH, 1975; GOLDSMITH, 1975; VAN DER PLOEG & VLIJM, 1978; MARGULES & USHER, 1981) resultan bastante imprecisos e incompletos cuando se intentan aplicar en otros estudios distintos de los que sirvieron de base para su creación.

- El análisis de la macrofauna, esencialmente vertebrados, en la caracterización del territorio está plenamente justificado, siendo utilizado en muchos casos (ESCRIBANO, 1977; GARZÓN, 1977; BLONDEL & HUC, 1978; ROGERS & MYERS, 1980; DAVIES, 1982). No obstante, también deben incluirse otros grupos animales, tales como insectos, sobre todo coleópteros de superficie, que constituyen una fuente de recursos de gran interés además del importante papel que desempeñan en el funcionamiento de los ecosistemas, siendo de gran utilidad en la clasificación de hábitats (COULIANOS, 1979; REFSETH, 1980; SANTOS, 1983). Por otra parte, existen problemas que dificultan la utilización de estos grupos.

principalmente referidos a la recolección, muestreo e identificación de las especies. Es necesario, por tanto, concentrar el estudio en unos pocos táxones conocidos como característicos o dominantes en el área de estudio.

El uso de encuestas resulta útil fundamentalmente cuando se trata de analizar los recursos naturales que posee el territorio y su potencial de uso. No obstante, surgen problemas de diversa índole, especialmente cuando se trata de incluir la opinión de particulares no expertos en el tema, a los cuales les resulta difícil identificar las especies de forma precisa. Ello, unido a la utilización de nombres comunes propios de la localidad, podría llevar a informaciones erróneas. En cualquier caso, se han intentado obviar estos problemas incidiendo en el conocimiento empírico y tradicional del territorio.

En cuanto a las comunidades animales caracterizadas es necesario hacer unas consideraciones generales. En primer lugar, la ausencia de unas directrices previas de planeamiento ha llevado a una ocupación masiva e indiscriminada de toda el área del Mar Menor. El resultado ha sido una transformación profunda de la misma, fundamentalmente en los aspectos paisajísticos y ecológicos, y en las comunidades de organismos que habitaban la zona, con una reducción notable en sus poblaciones y una disminución de la diversidad específica, en relación con el ecosistema primitivo. Por este motivo, la caracterización de unidades de fauna que se ha realizado en este estudio obedece en gran parte al grado de influencia humana que presentan los distintos biótopos, junto con otros factores que también intervienen de forma decisiva en la estructura y dinámica de las distintas comunidades animales (vegetación, relieve, cuerpos de agua de diversa tipología, etc.).

La situación actual de la fauna se puede concretar en los siguientes puntos:

La avifauna acuática está siendo afectada por dos procesos contrapuestos: por una parte, el deterioro de las zonas húmedas es cada vez más notorio (la quema y la corta de carrizal, el pisoteo y la contaminación de las aguas no son actividades extrañas en estos parajes), y por otra, la creación de grandes balsas de riego por todo el Campo del Mar Menor está dando lugar a nuevos biótopos, que están siendo ocupados por distintos táxones de la avifauna acuática y por aquellos otros asociados al carrizo que circunda las balsas. El resultado de este doble proceso no es un simple desplazamiento de la comunidad original; factores tales como superficie de los cuerpos de agua, presencia/ausencia de helófitos y la propia dinámica de utilización

de aquéllos, afectan significativamente a las posibilidades de colonización de las balsas.

• Junto con las balsas de riego, las plantaciones de algarrobos e higueras, los cultivos herbáceos de regadío, los restos de antiguas edificaciones y los palmerales constituyen un mosaico de ambientes que se han englobado bajo la denominación de «cultivos de secano». Ya en el apartado anterior se señaló, a título indicativo, la elevada potencialidad de los palmerales como elemento del paisaje de secano para ubicar una fauna en parte distinta a la de los demás componentes del mismo. Estos otros tienen las mismas posibilidades de ser utilizados por distintos táxones animales, y de muy diferentes formas (zonas de cría, dormideros, etc.).

Este problema de variabilidad interna de un sector está relacionado, esencialmente, con dos características del trabajo:

- a) el nivel de detalle del estudio, parcialmente relacionado con la escala utilizada;
- b) la realización de estimas cualitativas de la abundancia, así como la ausencia de un plan de muestreo que tenga en cuenta incluso los ritmos diarios.

El tema resulta de una gran importancia, dado el objetivo último del trabajo, referente a la inclusión de los valores faunísticos en el proceso de toma de decisiones sobre la utilización del espacio. Los componentes del paisaje que configuran el variado mosaico del Campo del Mar Menor presentan un elevado grado de interrelaciones que no son consideradas en la gestión del territorio. Los posibles cambios de uso del mismo que supongan la implantación o la eliminación de alguno de esos componentes, y la asociación de comunidades a cada uno de ellos, determina una interrelación del cambio de uso con los valores faunísticos existentes. Por ello, un método que permitiera detectar estas relaciones así como las variaciones de carácter interanual, estacional y, si es posible, diario, supondría un avance definitivo en la incorporación del componente faunístico en la organización del territorio.

Desde el punto de vista de la conservación, los sectores de salinas y de encañizadas albergan la fauna acuática más importante de la Región Murciana y, junto con las islas, cabezos y cerros interiores, son las unidades de mayor valor faunístico, que necesitan urgentes medidas de protección frente a la presión a que son sometidas por distintas actividades humanas (procesos de desecación, dragado de arenas, pastoreo y caza intensivos, etc.).

Respecto a la ictiofauna, también aquí hay que señalar un cambio notable relativo a la abundancia de las distintas especies. Ello se

deduce examinando el volumen de capturas de cada una de ellas a lo largo del período 1950-1980. Así, mientras que en 1950 el mujol y la dorada eran las especies más abundantes (25.2 % y 16 %, respectivamente, del total de capturas), en 1980 pasan a ser secundarias, alcanzando únicamente el 8.1 % y el 3.1 %, respectivamente. Por el contrario, el chirrete y la anguila pasaron de un 16.8 % y 0.5 % en el año 1950, a 33.4 % y 26.8 % en 1980, respectivamente (E.P.Y.P.S.A., 1982a). Estas modificaciones en las biocenosis de la laguna son resultado de los cambios físicoquímicos y ambientales que se han derivado fundamentalmente de las actividades humanas: creación de playas artificiales, vertidos de organoclorados a través de excedentes de riego, aportes de residuos de metales pesados procedentes de actividades mineras, dragado de canales para el paso de embarcaciones, vertidos de aguas residuales de los núcleos urbanos, etc.

Asimismo, hay que señalar la práctica desaparición del fartet, especie abundante hasta hace unos años y que ocupaba un lugar muy específico en la cadena trófica del sistema lagunar. Su ausencia en los últimos años puede haber provocado algunos de los cambios que hoy se observan en las demás poblaciones del Mar Menor (E.P.Y.P.S.A., 1982a), si bien éstos resultan de escaso interés en comparación con los producidos por el hombre.

De todo lo expuesto se deduce la necesidad de una planificación integrada del área del Mar Menor y su entorno y una gestión racional de los recursos naturales que encierra. Si bien son numerosos los estudios realizados en la zona, en ninguno de ellos se hace un análisis objetivo de la capacidad de acogida del territorio, llegándose a unas recomendaciones de uso en muchos casos contradictorias y claramente incompatibles con las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento y mejora del estado ambiental de la laguna y ecosistemas próximos. Es necesario, por tanto, un análisis detallado de la potencialidad de uso que presenta este sector y de su capacidad de respuesta frente a las diversas actuaciones humanas que tienen lugar en el mismo o que se podrían realizar en un futuro.

AGRADECIMIENTOS

Julio Mas y Pedro A. Sánchez Ruiz han colaborado en la tipificación de las distintas unidades; Antonio Torres Martínez, en la elaboración del mapa.

BIBLIOGRAFÍA

ALBERTO, L. J. & PURROY, F. J. 1981. Censos de limícolas invernantes en España (años 1978, 79 y

- 80) realizados por la Sociedad Española de Ornitología. *Ardeola*, 28: 3-34.
- ANSE, 1977. *Censo invernal de aves acuáticas, 1977. (Mar Menor)*. Murcia. inédito.
- ARAUJO, J. 1978. Censo español de aves acuáticas de enero de 1975. *Ardeola*, 24: 121-205.
- ARAUJO, J. & GARCÍA RUA, A. E. 1974. El censo español de limícolas de enero de 1973. *Ardeola*, 20: 151-159.
- BERNIS, F. (Ed.). 1972. El censo español de aves acuáticas de enero de 1972. *Ardeola*, 17-18: 37-77.
- BERNIS, F. & VALVERDE, J. A. 1972. El censo español de aves acuáticas del invierno 1967-1968. *Ardeola*, 17-18: 105-126.
- BLONDEL, J. & HUC, R. 1978. Atlas des oiseaux nicheurs de France et Biogéographie écologique. *Alauda*, 46(2): 107-129.
- BOSHOFF, A. F. BROOKE, R. K. & CROWE, T. M. 1978. Computerized distribution mapping scheme for vertebrates in Southern Africa. *Afr. J. Wild. Res.*, 8: 145-149.
- CARBONELL, M. & MUÑOZ COBO, J. 1980. Censo español de aves acuáticas. Enero 1976. *Ardeola*, 25: 1978 (1980): 3-46.
- CARTAN, M. 1978. *Inventaires et Cartographies de répartitions d'especes*. Faune et Flore. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- COULIANOS, C.-C. 1979. Ar insekter intressanta vid Naturresursinventeringar? *Ent. Tidskr.*, 100: 237-240.
- DAVIES, M. 1982. Bird habitats in wildscape areas. *Int. J. Environ. Studies*, 19: 147-151.
- ENA, V. & PURROY, F. J. 1982. *Censos invernales de aves acuáticas en España (Enero 1978, 79 y 80)*. ICONA. Madrid.
- E.P.Y.P.S.A. 1982a. *Estudio de ordenación territorial de la zona del Mar Menor y su entorno*. CEOTMA - Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.
- E.P.Y.P.S.A. 1982b. *Plan Especial de Protección de Espacios Naturales de las Salinas de San Pedro, Coto de las Palomas y Playas de La Llana y del Mojón*. Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.
- ESCRIBANO, R. 1977. *El análisis de la Fauna en los modelos de planificación*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- ESCRIBANO, R. 1978. *Estudios de planificación física: El Valle de Liébana*. E.T.S. Ingenieros de Montes. Madrid.
- ESCRIBANO, R. 1979. *Planificación física de la Provincia de Santander. Fauna*. Centro de Investigación y Desarrollo de Santander. Santander.
- ESCRIBANO, R. & ARAMBURU, M. P. 1978. *Estudio de Planificación Integrada de la Comarca de Albarrocin en la Provincia de Teruel*. ICONA. Teruel.
- EYSER, 1977. *Plan Indicativo de usos del dominio público litoral. Zona de Murcia*. Dirección General de Puertos y Señales Marítimas. M.O.P.U. Madrid.
- GARCÍA RUA, A. 1978. *El censo de aves acuáticas de 1978 (en el Sureste)*. Inédito.
- GARZON, J. 1977. *Estudio de los condicionantes del medio físico a la localización espacial de las actividades de planeamiento. Fauna*. Excma. Diputación Provincial de Vizcaya. Vizcaya.
- GASPAR, C., LECLERQ, J. & WONVILLE, C. 1975. Examen synoptique des 784 premières cartes de

- L'Atlas Provisoire des Insectes de Belgique. *Ann. Soc. Royale. Zool. Belgique*, 105 (1-2): 111-128.
- GEHLBACH, F. R. 1975. Investigation, evaluation and priority ranking of natural areas. *Biol. Conserv.*, (9): 79-88.
- GOLDSMITH, F. B. 1975. The evaluation of ecological resources in the countryside for conservation purposes. *Biol. Conserv.*, (8): 89-96.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Blume. Madrid.
- HELLIWELL, D. R. 1973. Priorities and values in nature conservation. *J. Environ. Manage.*, 1: 85-127.
- HELLIWELL, D. R. 1978. Survey and evaluation of wildlife on farmland in Britain: An «indicator species» approach. *Biol. Conserv.*, (13): 63-73.
- HELLIWELL, D. R. 1982. Assessment of conservation values of large and small organisms. *J. Environ. Manage.*, 15: 273-277.
- INTEC. 1979. *Estudio de Planificación turística de los municipios costeros de Murcia*. Secretaría de Estado de Turismo. Madrid.
- ISENMANN, P. 1972. Notas sobre algunas especies de aves acuáticas en las costas mediterráneas españolas. (Enero. 1972). *Ardeola*, 16: 242-244.
- JAIN, R. K., UKBAN, L. V. & STACEY, G. S. 1977. *Environmental Impact Analysis*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- LECLEQ, J. 1973. Statistique et destin des Guêpes et des Abeilles solitaires de L'Entre-Vesdre-et-Meuse (Liege. sa banlieue orientale et le Pays-de-Herve). In: CAKTAN (1978).
- LOZANO CABO, F. 1954. Una campaña de prospección pesquera en el Mar Menor (Murcia). *Bol. Inst. Esp. Oceanografía*, 66.
- LOZANO CABO, F. 1969. La fauna ictiológica del Mar Menor. I. Generalidades y claves de determinación de las especies. *Bol. Inst. Esp. Oceanografía*, 138.
- LOZANO CABO, F. 1979. *Ictiología del Mar Menor (Murcia)*. *Los Fisóstomos*. Pub. Univ. Murcia. Murcia.
- MAC IVOR, J. A. & NAVARRO-MEDINA, J. D. 1972. Sobre invernada de *Sterna sandvicensis* en el sureste. *Ardeola*, 16: 263-264.
- MAKGULES, C. & USHEK, M. B. 1981. Criterio used in assessing wildlife conservation potential: A review. *Biol. Conserv.*, (21): 79-109.
- MARTÍN DE AGAK, M. P. 1983. *Ecología y Planeamiento Territorial: Metodología y estudio de casos en la Región Murciana*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- MOLLY DE GORDILLO, O. 1972. Algunas observaciones de aves acuáticas en las Salinas de San Pedro del Pinatar (Murcia). *Ardeola*, 16: 239-242.
- MONTES, C. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1978. *Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales*. Pub. Univ. Sevilla. Sevilla.
- NAVARRO, F. P. 1927. Observaciones sobre el Mar Menor (Murcia). *Ministerio de Marina. Dirección General de Pesca. Notas y Resúmenes*, 11 (16): 63 págs.
- NAVARRO-MEDINA, J. D. 1973. Datos sucintos sobre aves acuáticas del Mar Menor. *Ardeola*, 19: 57-60.
- RANWELL, D. S. 1969. *A semi-quantitative index for comparative biological value of sites*. Norwich Coastal Ecology Research Station (duplicated report).
- REFSETH, D. 1980. Ecological analyses of carabid communities-potential use in biological classification for nature conservation. *Biol. Conserv.*, (21): 131-141.
- ROGERS, M. P. & MYEKS, K. 1980. Animal Distributions, landscape Classification and Wildlife Management. Coto Doñana, Spain. *J. Appl. Ecology*, 17: 545-565.
- SANTOS, A. de los. 1983. *Biología y Ecología de algunas poblaciones de coleópteros terrestre en dos ecosistemas del Bajo Guadalquivir (S.W. España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978. *Ecological Methods*. ELBS. Cambridge.
- TANS, W. 1974. Priority ranking of biotic natural areas. *Mich. Bot.*, 13: 31-39.
- TIPS, W. & GYSELS, H. 1979. Ecological evaluation for planning purposes in Western Europe: A critical analysis of the state of the Art. *Int. J. Environ. Studies*, 14: 113-125.
- TUBBS, C. R. & BLACKWOOD, J. W. 1971. Ecological evaluation of lands for planning purposes. *Biol. Conserv.*, 3: 169-172.
- VAN DEK PLOEG, S. W. F. & VLIJM, L. 1978. Ecological evaluation. nature conservation and land use planning with particular reference to methods used in the Netherlands. *Biol. Conserv.*, 14: 197-221.
- VARIOS AUTORES. 1983. *Prospección faunística del Mar Menor y de su zona ribereña inmediata*. Departamento de Ecología. Univ. de Murcia.
- VEKNEK, J. & BOSS, A. S. 1980. *California wildlife and their habitats: western Sierra Nevada*. Gen. Tech. Rep. PSW-37. Pacific Southwest Forest and Range Experimental Station. Forest Service. U. S. Dep. Agriculture. Berkeley. California.
- WRIGHT, D. F. 1977. A site evaluation scheme for use in the assessment of potential nature reserves. *Biol. Conserv.*, (11): 293-305.