

TIPOLOGÍA, CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DEL SURESTE ESPAÑOL

F. Robledano*, J. F. Calvo*, M. A. Esteve*, J. A. Palazón*, L. Ramírez* y J. Mas**

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

** Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico del Mar Menor, Lo Pagan (Murcia)

Palabras clave: Wetlands, typology, conservation, management, SE Spain.

ABSTRACT

TYPOLOGY, CONSERVATION AND MANAGEMENT OF THE WETLANDS OF SOUTHEAST SPAIN

A study has been carried out in 17 wetlands of Alicante and Murcia (SE Spain), in order to establish a typology of these areas.

Information on ten physical and biotic parameters has been collected for each wetland site, and multivariate statistics (cluster and factor analysis), combined to build up a hierarchical ordination, have been used to define 9 types of wetlands (Salt fields in use, Mar Menor, La Pedrera Reservoir, Encañizadas, Salt fields lagoons, "El Hondo" Reservoirs, Non-Saline lagoons, Rambla de las Moreras and abandoned Salt fields). These have been lately characterized by their vertebrate fauna (mainly waterfowl) and some conservation and management topics (ownership, current use, threats and management proposals).

The relative homogeneity of some types (particularly the "Salt fields in use" and "abandoned salt fields"), is concluded, without that meaning a faunistic homogeneity. The absence of guarantees for the conservation of most sites is emphasized, and alternative management proposals suggested.

INTRODUCCIÓN

En el marco del reciente reconocimiento internacional de los valores que albergan las zonas húmedas (Fuentes, 1982), surgen iniciativas, a escala regional, para la investigación de estos sistemas. En muchos casos el énfasis se pone en la valoración de los mismos con respecto a determinados grupos biológicos (Amat et al., 1985; Ballarín, 1985), pero algunos autores han señalado la necesidad de acudir a criterios más amplios para evitar la infravaloración de determinados encla-

ves (Amat, 1982; Arnat et al., 1985). De lo anterior se desprende la necesidad del establecimiento de una tipología regional, basada en diversos criterios, como paso previo fundamental para la correcta gestión de las zonas húmedas.

Los humedales del litoral del sureste español abarcan, dentro de un origen similar para la mayoría de ellos (Lillo, 1979), una amplia panorámica de situaciones ambientales, fruto de una intensa utilización y transformación por parte del hombre. El conocimiento riguroso de estas situaciones es básico a la hora de establecer los objetivos y prioridades de una política de gestión.

En resumen, los objetivos del presente estudio se pueden concretar en:

-Tipificar, con una metodología sencilla, y en base a información fácilmente asequible (ver Morgan & Boy, 1982), los distintos humedales costeros del sureste español (provincias de Alicante y Murcia).

-Caracterizar los tipos resultantes en función de su fauna de vertebrados y de los aspectos relacionados con su conservación y gestión.

ÁREA DE ESTUDIO

Comprende diecisiete medios inundados de las provincias de Alicante y Murcia (Fig. 1). De entre las localidades seleccionadas, la mayoría tienen un origen predominantemente marino (1, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16) o marino-fluvial (2, 3, 4, 5, 17), y sólo una (6) es de reciente creación artificial. Muchas de ellas han pasado o se encuentran actualmente en fase de aprovechamiento salinero (1, 4, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16), y dos (5, 6) almacenan agua para riego. Para una más amplia información sobre estas zonas, pueden consultarse, entre otros, los trabajos de Egea y Esteva (1981), Navarro y Navarro (1982), Colegio Oficial de Arquitectos de Valencia (1984) y Calvo e Iborra (1986).

METODOLOGÍA

Para cada localidad estudiada se recopiló información relativa a diez variables del medio físico y biótico.

1.- Superficie de la cubeta.

2.- Índice de complejidad morfológica. Se utilizó el propuesto por Tuite *et al.* (1984), que relaciona la longitud de orilla (L) en kilómetros, y la superficie de la cubeta (S) en hectáreas, por medio de la expresión:

$$I = 100 L / 4 S$$

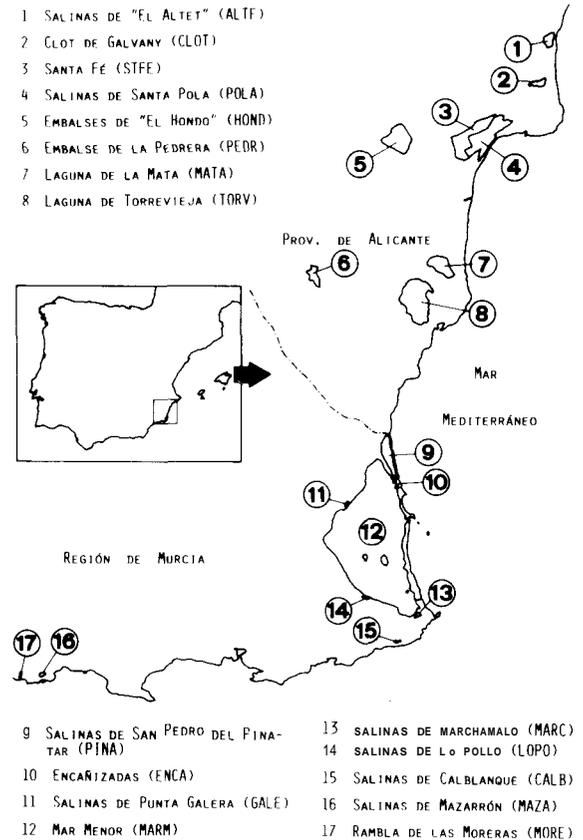


Figura 1.- Área de estudio
Study area.

3.- Profundidad media

4.- Profundidad máxima

(Para ambas profundidades (variables 3 y 4) se consideraron cuatro rangos:

- 1 = < 10 cm
- 2 = 11 - 50 cm
- 3 = 50 cm - 2 m
- 4 = > 2 m

5.- Fluctuación del nivel del agua, expresada por la relación:

$$\frac{N \text{ max} - N \text{ min}}{N \text{ min}} \times 100 \quad (\%)$$

6.- Contribución estimada (en %) de la precipitación al volumen medio de agua almacenado.

7.- *Salinidad* media del agua en gramos/litro. Se han considerado cuatro rangos de salinidad (ver Kiener, 1978):

- 1 = < 10 g/l (oligo-mesohalina)
- 2 = 11 - 37 (meso-euhalina)
- 3 = 38 - 50 (hipersalina)
- 4 = > 50 (")

8,9 y 10.- *Porcentaje de superficie cubierta por distintos tipos de vegetación ribereña, con respecto al total cubierto por ésta.* Los tipos considerados han sido: (8) carrizal, (9) saladar-juncal y (10) vegetación de arenales.

Esta información fue obtenida a partir de fotografías aéreas (escala 1:18.000; vuelo del Ministerio de Agricultura, 1977), cartografía (1:5.000, 1:25.000 y 1:50.000), y del conocimiento previo (bibliográfico e inédito) existente, siendo completado con la inspección directa rápida de algunas localidades, según la metodología propuesta por Morgan & Boy (1982). Ésta se almacenó en una ficha para cada localidad, a la que se añadió información relativa a su fauna de vertebrados y a los aspectos relacionados con su conservación y gestión.

La matriz de 17 casos x 10 variables resultante fue sometida a dos tipos de análisis multivariantes, "cluster" y "factor analysis" (BMDP2M y

BMDP4M; Dixon & Brown, 1982). Los tipos resultantes de la superposición de ambos análisis (ordenación jerárquica) fueron posteriormente caracterizados, de forma genérica, en cuanto a su fauna de vertebrados (*avifauna*, fundamentalmente), y a cuatro aspectos relacionados con su conservación y gestión (situación legal, amenazas, usos actuales y propuestas de gestión). Estos aspectos han sido tipificados en la tabla I.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla II se recogen los valores de las diez variables consideradas para las diecisiete localidades estudiadas. Las figuras 2, 3 y 4 y la tabla III, recogen los resultados de los análisis de "cluster" y "factor analysis", respectivamente. Además la figura resume los de la ordenación jerárquica resultante de superponer los dos análisis mencionados. En la figura 2 se aprecia la agrupación bastante coherente de algunas localidades. Las salinas abandonadas (ALTE, LOPO, MAZA y GALE) se separan del resto de localidades, lo mismo que el Mar Menor (MARM) y la Rambla de las Moreras (MORE). Dentro del grupo constituido por las demás, el Embalse de la Pedrera (PEDR) y las salinas

Tabla I: Clave numérica correspondiente a los aspectos relacionados con la conservación y gestión de las localidades estudiadas.

CLAVE:

SITUACIÓN LEGAL:	USOS:	AMENAZAS:	PROPUESTAS DE GESTIÓN:
1. Espacio natural protegido	1. Industrial	1. Peligro de desaparición	1. Recuperación del nivel de agua y/o de las actividades tricionales
2. Zona no urbanizable	2. Riegos	abandono de actividades tradicionales	2. Declaración como zona no urbanizable y evitación de grandes obras de infraestructura
3. Zona urbanizable	3. Caza	2. Presión urbanística	3. Depuración aguas/cese de vertidos
4. Propiedad pública/estatal	4. Pesca/acuicultura	3. Contaminación/vertidos	4. Control de la caza/pesca
5. Propiedad particular	5. Urbanístico/turístico	4. Presión cinegética	5. Control uso recreativo
	6. Agrícola	5. Uso recreativo intenso	6. Aprovechamiento didáctico y científico
	7. No definido	6. Grandes obras de infraestructura	7. Declaración como espacio natural protegido o mejorado de estatuto de protección
		7. Destrucción de la vegetación	8. Cese de la destrucción de la vegetación y recuperación de ésta
		8. No conocidas	9. Ordenación integral del territorio

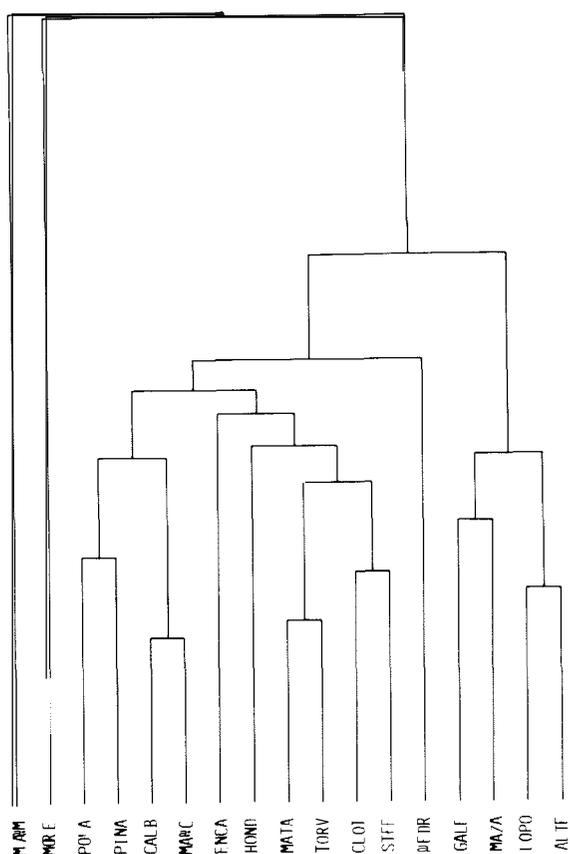


Figura 2 -Resultados del análisis de "cluster" de la matriz de 17 casos x 10 variables
Results of the cluster analysis of the data matrix

en funcionamiento (POLA, PINA, CALB, MARC) se separan de un grupo constituido por las zonas de morfología más lagunar (ENCA, HOND, MATA, TORV, CLOT, **m**). Dentro de este último, las salinas de morfología lagunar (MATA, TORV) aparecen agrupadas y separadas de las lagunas (CLOT, STFE) "dulces" (meso- o polihalinas).

La figura 3 refuerza y ayuda a interpretar las agrupaciones anteriores. El eje I del "factor analysis", en primer lugar, separa a las zonas de mayor profundidad media y máxima, y mayor superficie (MARM, HOND), de las de mayor complejidad estructural (salinas, en general). El eje II opone mayor fluctuación y contribución de la precipitación al volumen medio de agua, a mayor salinidad media, apareciendo las salinas en uso claramente en la parte negativa del eje, lo mismo que las encañizadas del mar Menor (ENCA), y las salinas de morfología lagunar (MATA, TORV), si bien estas últimas con un componente de fluctuación que las acerca más al origen de coordenadas. En el lado opuesto aparecen las salinas abandonadas (por su mayor fluctuación y por estar alimentadas casi exclusivamente por agua de lluvia), y las "lagunas" y charcas dulces o salobres más fluctuantes (HOND, CLOT, MORE). El eje III opone mayor superficie de vegetación de arenales a mayor superficie cubierta por carrizal, separando claramente a la mayoría de las salinas, por su condi-

Tabla II: Valores de las diez variables físicas y bióticas especificadas en "Métodos" para cada una de las localidades estudiadas.

	<u>1</u>	<u>2</u>	3	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
1. EL ALTET	152	7,65	1	2	100	95	1	52	38	10
2. CLOTGALVANY	35	4,28	2	3	70	50	2	55	45	0
3. STA FE	216	2,71	2	3	10	30	1	55	45	0
4. STA POLA	1114	2,51	2	3	10	10	4	14	49	7
5. EL HONDO	2453	0,72	2	3	25	90	1	28	72	0
6. LA PEDRERA	650	0,77	3	3	0	15	1	0	0	0
7. LA MATA	602	0,44	3	3	20	33	4	40	60	0
8. TORREVIEJA	1463	0,30	2	3	10	50	4	35	65	0
9. PINATAR	533	5,20	2	3	0	5	3	9	27	64
10. ENCAÑIZADAS	164	1,92	2	3	0	0	3	0	100	0
11. PUNTA GALERA	18	13,05	1	1	100	100	1	0	72	28
12. MARMENOR	13000	0,12	4	4	0	0	3	2	42	56
13. MARCHAMALO	55	10,45	2	2	0	0	4	0	79	21
14. LO POLLO	16	11,05	1	1	100	100	1	36	44	20
15. CALBLANQUE	15	13,50	2	2	0	0	4	0	61	39
16. MAZARRÓN	38	12,5	1	2	100	100	1	0	100	0
17. LASMORERAS	1,5	16,6	3	3	75	40	1	75	25	0

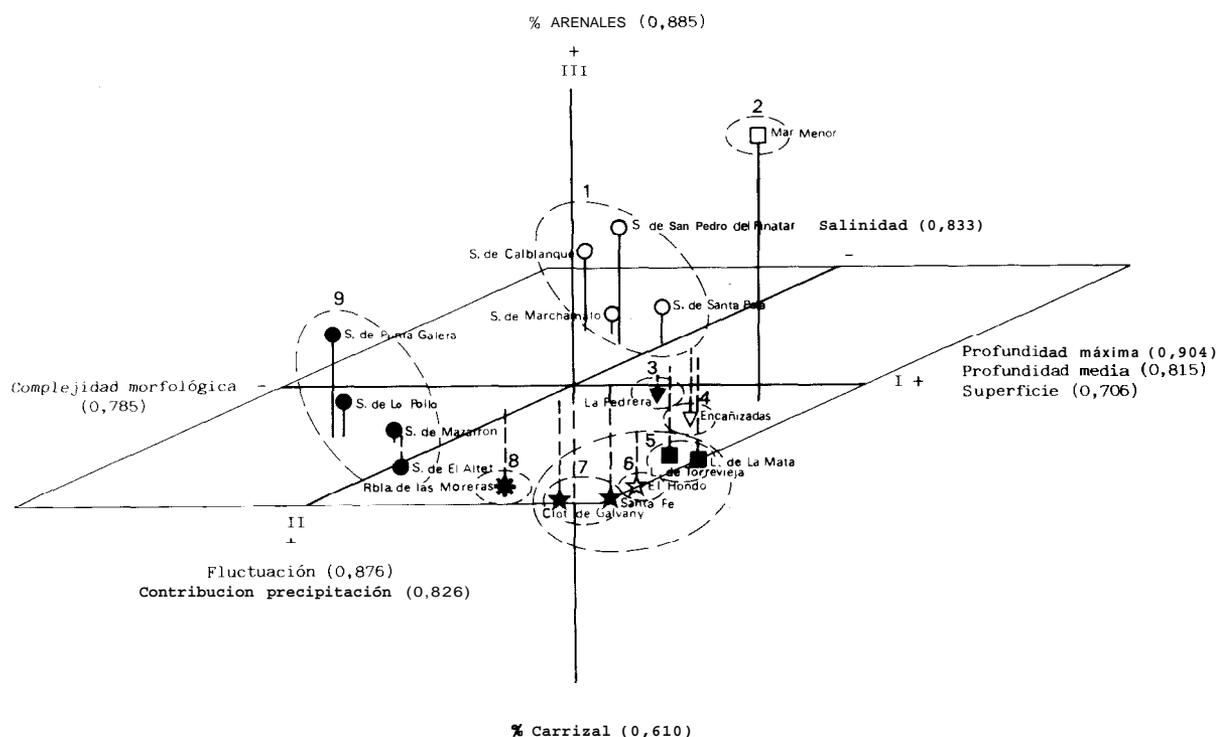


Figura 3.- Representación de las localidades estudiadas en el espacio definido por los tres primeros ejes del "factor analysis". Se han representado los tipos resultantes de la ordenación jerárquica (ver texto).
 Representation of the wetlands studied in the space defined by the axes I, II & III of the factor analysis. The types resulting from the hierarchical ordination have been also represented (see text).

Tabla III: Factores de carga del "factor analysis" de la matriz de 17 casos x 10 variables. Los valores de $\pm 0,25$ han sido reemplazados por 0.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Profundidad máxima	0,904	0,000	0,000	0,000
Profundidad media	0,815	-0,261	0,000	-0,296
Morfología (I. complejidad)	-0,785	0,253	0,000	0,000
Superficie	0,706	0,000	0,638	0,000
Fluctuación	-0,265	0,876	0,000	0,000
Salinidad media	0,000	-0,833	0,000	0,000
Contribución precipitación	-0,481	0,826	0,000	0,000
% Arenales	0,000	-0,283	0,855	0,000
% Carrizal	0,000	0,314	-0,610	-0,543
% Saladar	0,000	0,000	0,000	0,936

ción de lagunas litorales –más o menos transformadas– aisladas por barras de arena del mar originario (Lillo, 1979 y 1984), en la parte positiva del eje, de las lagunas, embalses y charcas, saladas o no, con importantes **masas** o cinturones de carrizo, en la parte negativa. Por último en la figura 4 se representan las localidades en el espacio definido por los factores III y IV determinados principalmente por el tipo de vegetación, donde se puede observar la distribución comentada para el eje III y que, en la parte positiva del eje IV se sitúan las localizadas que presentan mayores porcentajes de superficie cubierta por vegetación de saladares.

Los tipos resultantes de la ordenación jerárquica (Fig. 4), son los siguientes:

1. Salinas en funcionamiento: Sta. Pola (POLA), S. Pedro del Pinatar (PINA), Marchamalo (MARC), Calblanque (CALB).

AVIFAUNA: Tarro blanco (invernante, nidificante regular pero escaso); Flamenco (invernante, en paso y estival, con intentos de nidificación), Jarro limícolas (nidificantes), Zampullín cuellinegro (invernante y en paso), Gaviota de Audouin (invernante).

OTROS VERTEBRADOS: *Apanius iberus*

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:

SITUACIÓN LEGAL: 1, 2, 4, 5

usos: 1, 3, 4, 5

AMENAZAS: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

PROPUESTAS DE GESTIÓN: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

2. Mar Menor (MARM)

AVIFAUNA: Chorlitejo patinegro (nid.), Cormorán grande (inv.), Serreta mediana (inv.), Zampullín cuellinegro (inv.), Gaviota argétea (nid.)

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:

S. L.: 2, 3, 4, 5

USOS: 4, 5, 6

AMENAZAS: 2, 3, 5, 6, 7

PROPUESTAS DE GESTIÓN: 3, 5, 6, 9

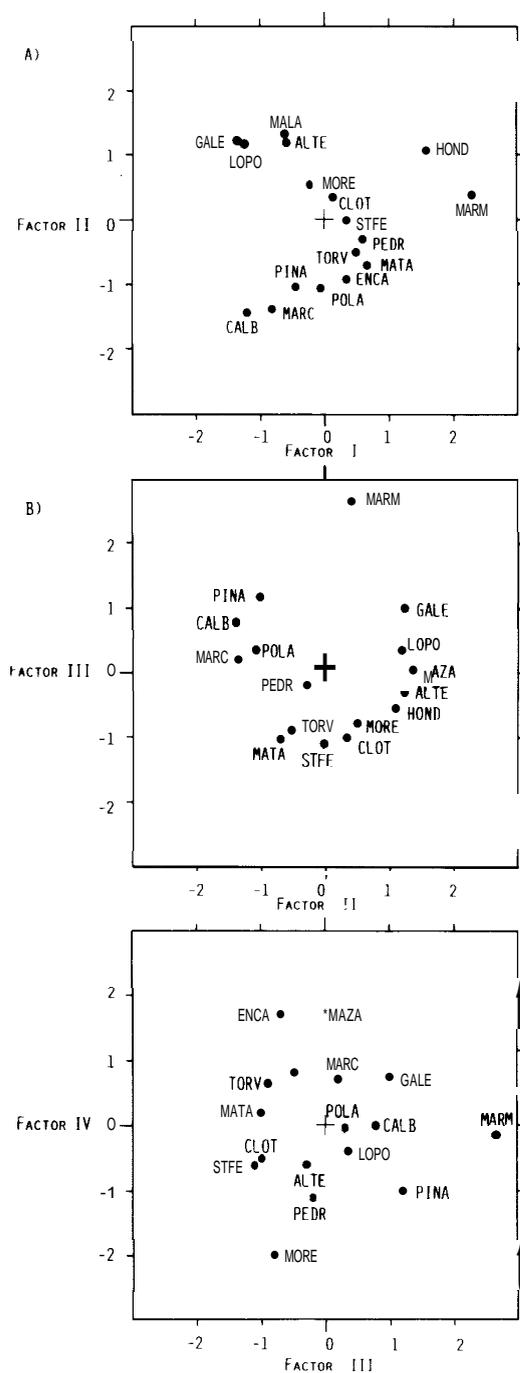


Figura 4.-Representación de las localidades estudiadas en los planos definidos por los factores I y II (a), II y III y IV (c) del "factoranalysis".

Representation of the wetlands studied in the planes defined by the factors I & II (a), II & III & IV (c) of the factor analysis.

3. Embalse de la Pedrera (PEDR)

AVIFAUNA: Anátidas (inv.), **Focha** común (inv., nid.), Somormujo lavanco (inv., nid.), Gaviota reidora (inv.).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 2,4
usos: 2
AMENAZAS: 8
PROPUESTAS DE GESTIÓN: -

4. Encañizadas (ENCA)

AVIFAUNA: Larolimícolas (nid., inv. y en paso), Ardeidas (inv.).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 1,4
USOS: 4
AMENAZAS: 5,6
PROPUESTAS DE GESTIÓN: 2, 5, 6, 7

5. Salinas en lagunas: La Mata (MATA), Torrevieja (TORV)

AVIFAUNA: Aguilucho cenizo (nid.) Tarro blanco (inv., nid. escaso pero regular), Larolimícolas (nid.), Flamenco (inv., en paso), Zampullín cuellinegro (inv., en paso), refugio de anátidas invernantes en localidades próximas (durante el período de caza).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 2,4
USOS: 1
AMENAZAS: 2, 3, 4, 5
PROPUESTAS DE GESTIÓN: 3, 4, 5, 6, 7

6. Embalses de "El Hondo" (HOND)

AVIFAUNA: Anátidas (inv. nid.). Ardeidas (inv., nid.), Fumareles (nid.), Rálidos, pájaros del carnzal.

OTROS VERTEBRADOS: *Aphanius iberus*, *Valencia hispanica* (?)

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 2,5
USOS: 2, 3, 4
AMENAZAS: 3,4
PROPUESTAS DE GESTIÓN: 3, 4, 7

7. Lagunas no salinas: Clot de Galvany (CLOT), Sta. Fe (STFE)

AVIFAUNA: Limícolas (inv.), Aguilucho cenizo (nid.) y lagunero (inv., nid.), Rálidos, pájaros del carnzal, Anátidas (inv. nid.), Ardeidas (inv. nid.), Fumareles (nid.).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 2, 3, 5
usos: 3,4
AMENAZAS: 2, 3, 4, 5
PROPUESTAS DE GESTIÓN: 3, 4, 5, 6, 7

8. Rambla de Las Moreras (MORE)

AVIFAUNA: Rálidos, pájaros del carnzal.

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:
S.L.: 2,4
USOS: 7
AMENAZAS: 2, 3, 5
PROPUESTAS DE GESTIÓN: 3,6

9. Salinas abandonadas (GALE, LOPO, ALTE, MAZA)

AVIFAUNA: Larolimícolas (nid.), Gaviotas (inv.).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN:

S.L.: 2, 3, 5

usos: 5, 7

AMENAZAS: 1, 2, 3, 5, 7

PROPUESTAS DE GESTIÓN: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9

De los nueve tipos definidos, destaca la homogeneidad de los números 1 (SALINAS EN FUNCIONAMIENTO) y 9 (SALINAS ABANDONADAS), independientemente de su extensión y otros factores. La definición de tipos, agrupando varias localidades, no conlleva una homogeneidad en cuanto a su fauna de vertebrados, particularmente en las agrupaciones más heterogéneas (p. ej.: LAGUNAS NO SALINAS). En otros casos, las diferencias faunísticas pueden deberse a un efecto de la superficie de la zona húmeda sobre el número de especies presentes (caso de las SALINAS EN FUNCIONAMIENTO y, probablemente, de las SALINAS ABANDONADAS).

Considerando el elevado número de amenazas que pesan sobre la mayoría de las zonas estudiadas (particularmente sobre los tipos 1, 2, 5,

7 y 9, que abarcan 13 de las 17 localidades estudiadas), no parece en absoluto garantizada la conservación de las mismas, máxime considerando la ineficacia de las medidas de protección existentes. Sólo 2 de las 17 localidades consideradas tienen estatutos específicos de protección (E.P.Y.P.S.A., 1985; Varios autores, 1987), y aún éstas experimentan importantes alteraciones en su interior o entorno.

Por ello, se considera imprescindible una actuación a cuatro niveles:

– Adecuada divulgación de los valores naturales de estas zonas.

– Declaración como espacios protegidos y revisión de los estatutos de protección existentes.

– Recuperación de zonas degradadas.

– Incorporación de estos medios a planes de ordenación integral del territorio con bases ecológicas (ver, p. ej., Martín de Agar, 1984).

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a J. A. Palazón, que llevó a cabo el tratamiento de la información, y a V. Hernández Gil, por su colaboración en la redacción definitiva de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, J. A. (1982): Ecología de las lagunas andaluzas, en: *Las zonas húmedas en Andalucía*. Monografías de la dirección general de Medio Ambiente. M.O.P.U. Madrid.
- AMAT, J. A.; DÍAZ PANIAGUA, C.; HERRERA, C. M.; JORDANO, P.; OBESO, J. R. y SORIGUER, R. C. (1985): *Criterios de valoración de zonas húmedas de importancia nacional y regional en función de las aves acuáticas*. Monografías, 35. ICONA. Madrid.
- BALLARÍN, I. (1985): *Clasificación de las zonas húmedas aragonesas de importancia internacional, nacional o regional en función de las aves acuáticas*. Monografías, 40. ICONA. Madrid.
- CALVO, J. F. e IBORRA, J. (1986): *Estudio ecológico de la Laguna de la Mata*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.
- COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA (1984): *Espacios Naturales*. Provincia de Alicante. Caja de Ahorros Provincial. Alicante.
- DIXON, W. J. & BROWN, M. B. (eds.) (1982): *BMDP Biomedical Computer Programs*. University of California Press. Berkeley.
- EGEA, J. M. y ESTEVE, M. A. (1981): *Inventario, catalogación y delimitación de los Espacios Naturales de la Región Murciana*. Diputación Provincial de Murcia. Murcia (inédito).

- E. P. Y. P. S. A. (1985): *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.
- FUENTES, F. (1982): *Calidad de vida, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Textos Internacionales*. Vol. III. CEOTMA-CIFCA. Madrid.
- KIENER, A. (1978): *Ecologie, physiologie et économie des eaux saumâtres*. Masson. Paris.
- LILLO, M. J. (1979): *Geomorfología litoral del Mar Menor y del Bajo Segura*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. Valencia.
- (1984): "Consideraciones paleogeográficas sobre el endorreísmo marginolitoral del sureste español (Provincias de Alicante y Murcia). *Limnética*, 1: 86-95.
- MARTIN DE AGAR, P. (1984): *Ecología y Planeamiento Territorial. Metodología y estudio de casos en la Región Murciana*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Murcia.
- MORGAN, N. C. & BOY, V. (1982): "An ecological survey of standing waters in North West Africa: I. Rapid survey and classification". *Biol. Conserv.*, 24: 5-44.
- NAVARRO, J. D. y NAVARRO, J. (1982): "La avifauna de los Embalses de 'El Hondo'". *Mediterránea Ser. Biol.*, 6: 109-139.
- TUTE, C. H.; HANSON, P. R. & OWEN, M. (1984): "Some ecological factors affecting winter wildfowl distribution on inland waters in England and Wales, and the influence of water-based recreation". *J. Appl. Ecol.*, 21: 41-62.
- W. AA. (1987): *Plan Especial de Protección de Calblanque*. Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.