

ESTUDIOS ECOLÓGICOS DE LOS HUMEDALES COSTEROS DEL SUDESTE ESPAÑOL. I. INVENTARIO Y TIPIFICACIÓN¹

F. Robledano*, J. F. Calvo*, M. A. Esteve*, J. Mas**, J. A. Palazón*, M. L. Suárez*, A. Torres*, M. R. Vidal-Abarca* y L. Ramírez-Díaz*

Recibido: 4 junio 1990

Aceptado: 7 mayo 1991

SUMMARY

Ecological studies of coastal wetlands of southeastern Spain. I. Inventory and tipology.

This is the first of two articles dealing with the ecological characteristics of coastal wetlands of SE Spain. It includes an inventory of standing waters located in the coastal fringe between Alicante city and the western limit of Murcia Region, a review of published and unpublished information on their ecological characteristics, and a tipology of these wetlands based on physical and biotic variables. Excluding the strictly artificial ones, 16 wetlands have been inventoried, belonging to nine types. The tipology obtained is compared with other wetland classification schemes, the contribution of the different variables to the tipification being also discussed.

Key words: Coastal wetlands, inventory, tipology, SE Spain.

RESUMEN

Este es el primero de dos artículos sobre las características ecológicas de los humedales costeros del SE de España. En él se presenta un inventario de los complejos palustres de la franja costera comprendida entre la ciudad de Alicante y el límite occidental de la Región de Murcia, se revisa la información publicada e inédita existente sobre sus características ecológicas, y se establece una tipología de los mismos basada en variables del medio físico y biótico. Excluyendo los estrictamente artificiales, se han registrado 16 humedales comprendidos en nueve tipos. Se discuten las semejanzas de la tipología obtenida con otras clasificaciones de humedales, así como la contribución de las distintas variables a la tipificación.

Palabras clave: Humedales costeros, inventario, tipología, SE España.

1 Parte de este estudio ha sido financiado por la Comunidad Autónoma de Murcia a través del Proyecto PCT 88-30 de la Dirección General de Educación y Universidad. Durante su realización, dos de los autores (F. R. y J. F. C.) disfrutaron de Becas del Plan de Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia.

* Departamento de Biología Animal y Ecología, Universidad de Murcia, 30100 Murcia.

** Instituto Español de Oceanografía, Centro Costero del Mar Menor. San Pedro del Pinatar, Murcia.

INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de los valores y funciones de los humedales (ver, p. ej. REIMOLD *et al.*, 1980; THIBODEAU & OSTRO, 1981; SATHER & SMITH, 1984; MARCHAND & DE GROOT, 1988) se ha traducido en el desarrollo de metodologías para el inventariado, tipificación y valoración de estos sistemas (ver, p. ej., RABE & SAVAGE, 1979; MORGAN & BOY, 1982; KREUTZWISER & PIETRASZKO, 1986; FARBER, 1988). Muchos intentos de tipificación responden al interés por la evaluación y gestión racional de ciertos recursos de los humedales, principalmente las aves acuáticas (COWARDIN *et al.*, 1979; AMAT *et al.*, 1985), o se han basado en un determinado componente físico o biótico para establecer una clasificación regional o local (BRITTON & PODLEJSKI, 1981; CLEMENT & TOUFFET, 1987; SUYKERBUYK & ROJACKERS, 1988). En otros estudios recientes, este enfoque se ha ampliado hacia la consideración del sistema natural como un conjunto, con la inclusión de aspectos genéticos y funcionales (GONZÁLEZ BERNALDEZ, 1987; 1988 a y b).

Ante los recientes y rápidos cambios que el hombre introduce en los humedales, amenazando con reducir su potencial de conservación, se hace necesario el desarrollo de un sistema rápido de inventariado, tipificación y evaluación (MORGAN & BOY, 1982). El presente trabajo pretende aplicar este enfoque al estudio del sistema de humedales costeros del sudeste de España, siendo sus objetivos: a) sintetizar la información relativa a sus características ecológicas; b) realizar un inventario de dichos humedales, y c) establecer una tipología adaptable al territorio estudiado, y que permita establecer prioridades de conservación, con un criterio de representatividad (GONZÁLEZ BERNALDEZ, 1988 a). En una segunda parte de este artículo se revisará la influencia de la actividad humana en la evolución reciente y configuración actual de estos humedales, así como su situación actual, perspectivas y propuestas de uso y gestión.

ÁREA DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES

El área estudiada comprende todo el litoral de la Región de Murcia y el de Alicante hasta la capital de esta provincia (fig. 1). Los humedales estudiados se sitúan en una franja de 15 Km. a

partir de la costa, en una de las unidades fisiográficas en que LÓPEZ (1983) divide a los sistemas acuáticos del litoral mediterráneo español: el área del Bajo Segura. Se trata de un conjunto de depresiones rellenadas por materiales terciarios o cuaternarios, y flanqueadas por los extremos orientales de las cordilleras béticas. Procesos geomorfológicos que normalmente implican el cierre de entrantes de la costa por barras de arena, descritos por LILLO (1984), dieron lugar en ellas a la formación de numerosos humedales litorales. La temprana ocupación humana ha supuesto la desaparición de algunos de estos humedales, y la transformación intensa de la fisonomía de la mayoría de los que han llegado hasta la actualidad (GRUPO DE ANÁLISIS AMBIENTAL, 1988 b).

Los trabajos sobre los humedales del sudeste español han sido numerosos, en principio motivados por la importancia ornitológica de algunos de estos enclaves (véanse, entre otros, NAVARRO, 1971; NAVARRO & NAVARRO, 1982 y 1984; GARCÍA & CALVO, 1987; CALVO *et al.*, 1987; y ROBLADANO *et al.*, en prensa).

Los estudios relativos a otras taxocenosis, y a las características fisicoquímicas de estos humedales son más escasos. Además de la información recogida en obras de carácter general (IBÁÑEZ, 1979; NAVARRO, 1987), pueden citarse los trabajos específicos de SÁNCHEZ-MECA (*in* NAVARRO, 1987), sobre las características limnológicas de los Embalses de El Hondo, de AMAT *et al.* (1988), sobre la biología y ecología de *Artemia* en la Laguna de La Mata, de MOLINA (1989), sobre la biología y ecología de *Anguilla anguilla* en una laguna artificial del área de El Hondo, y de RAMÍREZ-DÍAZ (1989 b), sobre la distribución y ecología de *Aphanius iberus* en los humedales costeros de Murcia. Por último, algunos estudios limnológicos de mayor ámbito han incluido todos o algunos de los humedales aquí tratados. Así, LÓPEZ (1983), estudia las características fisicoquímicas del agua y del sedimento, y MARGALEF-MIR (1981), los macrófitos sumergidos de ocho humedales de la zona estudiada.

Las características fisicoquímicas y biológicas del Mar Menor, y en especial el bentos, han sido intensamente estudiadas (véase p. ej. ROS 1987), así como la influencia antrópica en la evolución de sus características ambientales (PÉREZ RUZAFÁ *et al.*, 1987). Los trabajos sobre ordenación territorial en el entorno del Mar

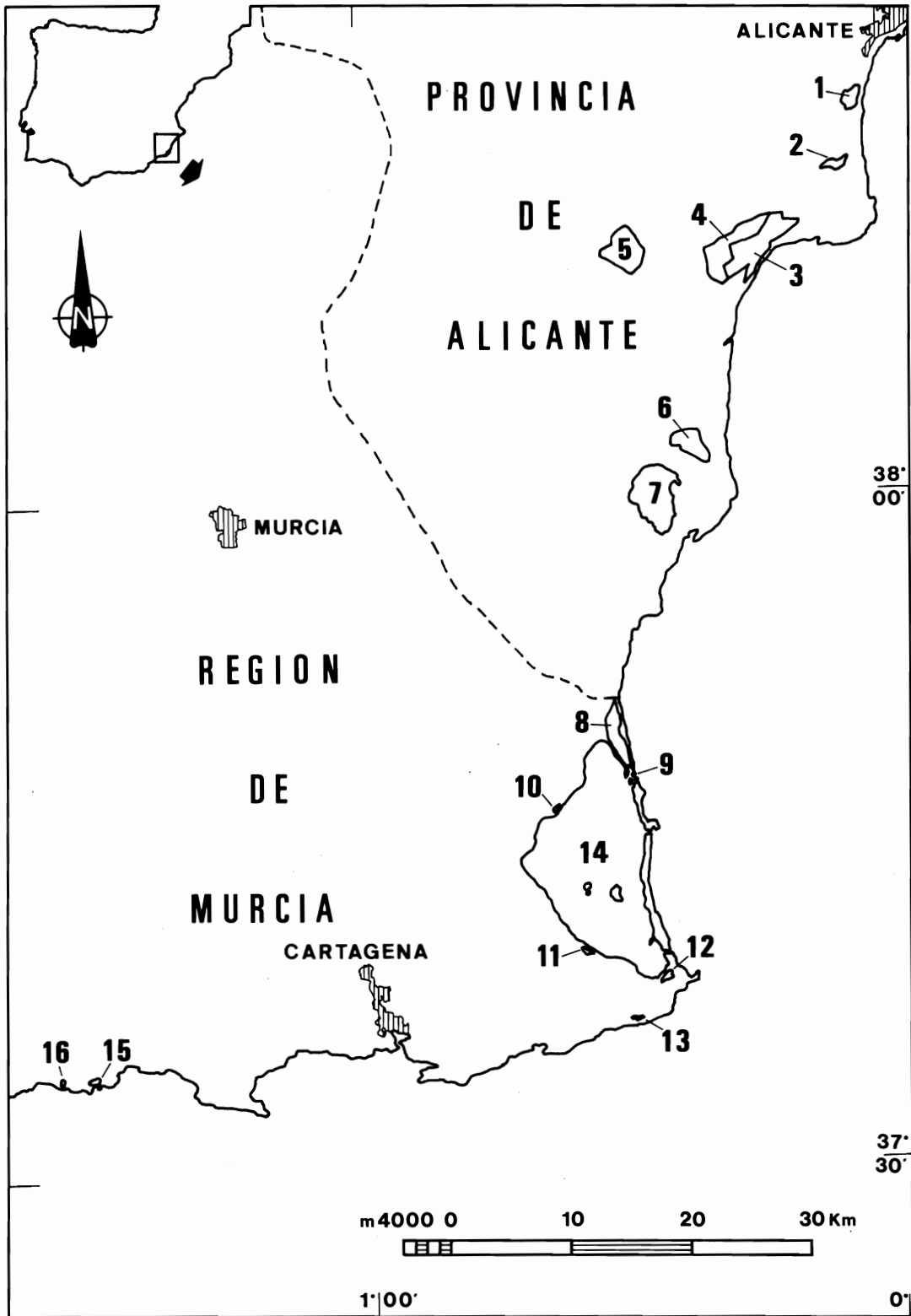


FIGURA 1. Área de estudio y localización de los humedales inventariados.

Study area and location of the wetlands inventoried.

Menor (MARTÍN DE AGAR *et al.*, 1986 a y b; ESTEVE, 1987) han proporcionado información adicional sobre las características ambientales de esta laguna litoral y sus humedales asociados.

Descripciones ecológicas generales de humedales con carácter monográfico han sido realizadas por CALVO & IBORRA (1986), NAVARRO (1987), y BARBERA *et al.* (1989), pudiendo además citarse las contenidas en catálogos o inventarios de distinto ámbito (COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA, 1984; F.A.T., 1986; RAMÍREZ-DÍAZ, 1989 a). Desde una perspectiva geográfica LILLO (1979, 1984, 1988) y BOX (1987) estudian el origen, evolución y fisonomía actual de algunos de estos humedales, siendo destacable la revisión de esta última autora para la provincia de Alicante.

METODOLOGÍA

INVENTARIO DE HUMEDALES

Dentro del área de estudio se registraron todos los humedales que, de forma temporal o permanente, presentaran una lámina de agua en superficie («standing waters» en el sentido de MORGAN & BOY 1982, o «complejos palustres», según GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1987). Esto excluye los criptohumedales (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1987), representadas en el área estudiada por descargas asociadas a saladares y carrizales, que sí han sido considerados en otros inventarios (RAMÍREZ-DÍAZ, 1989a). En el presente estudio, este tipo de humedales sólo han sido tenidos en cuenta cuando formaban parte de complejos ambientales mayores, asociados a un humedal propiamente dicho.

A partir del examen de la bibliografía, cartografía (escala 1:5000 a 1:50.000), fotogramas aéreos (Vuelo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 1978, escala 1:18.000) y recorridos de campo, se recopiló información para cada humedal, relativa a los siguientes aspectos:

SUPERFICIE: superficie de la cubeta inundada en los periodos de máximo nivel hídrico.

MORFOMETRÍA: La forma de la cubeta se asignó a uno de los tipos morfológicos definidos por LÓPEZ (1983); en casos especiales, no considerados por esta autora, se definieron nuevos tipos. Para matizar estos tipos, se consideraron dos clases de profundidad: humedales **someros** (<2 m) y **profundos** (>2 m).

PERMANENCIA: Siguiendo a BROCK & LANE (1983), se consideraron humedales **permanentes** aquéllos que tuvieron agua durante todo el ciclo anual, y **temporales** aquéllos en que el agua no estuvo presente de forma continuada.

FLUCTUACIÓN: Variación relativa del nivel del agua (con respecto al nivel máximo). Se consideraron cuatro clases: **escasa** (<25%), **moderada** (26-50%), **fuerte** (51-75%) y **muy fuerte** (76-100%).

SALINIDAD: Se registró el rango de salinidad (véase BROCK & LANE (1983), para una justificación de su uso en lugar de la salinidad mínima o máxima, y KIENER (1978), para los rangos considerados) y su variación temporal (en % del valor máximo). Se consideraron dos clases de variación: **débil** (<50%) y **fuerte** (>50%). En algunos humedales, cuyas cubetas se encuentran compartimentadas, el rango de salinidad se manifiesta espacialmente, característica que ha sido tenida en cuenta para diferenciarlos de otros humedales con idéntico rango manifestado a escala temporal.

Como información adicional, se cartografió la superficie de cada una de las comunidades vegetales presentes en la periferia de la cubeta, agrupadas en tres tipos: **carrizal**, **saladar-juncal**, y **arenales**. El límite externo de estas comunidades quedó definido por la aparición de terrenos agrícolas, urbanos, sin vegetación o de otras comunidades (matorral, etc.) no asociadas al humedal. También se recopiló información sobre las comunidades animales de cada uno de los humedales inventariados. En la práctica, las aves acuáticas son el único taxon del que se obtuvieron datos relativos a todos los humedales, procedentes de los Censos Invernales de Aves Acuáticas (ver S.E.O., 1987), y de prospecciones realizadas por los propios autores o por ornitólogos locales (datos inéditos).

TIPOLOGÍA

La información recopilada para cada humedal fue utilizada para establecer una tipología regional de estos ecosistemas. La importancia relativa de los distintos factores considerados en la tipificación ha sido reconocida de una forma intuitiva (ver GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1988 b). Cuatro variables del medio físico (morfometría, permanencia, rango y variación de salinidad) permitieron clasificar a todas las localidades inventariadas, que fueron caracterizadas de forma general por sus comunidades vegetales y por su avifauna acuática invernante y nidificante. La selección

de estas variables, y su valor como expresión de las características genéticas, evolutivas y funcionales, y de la intervención humana sobre los humedales estudiados, será discutida más adelante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

INVENTARIO DE HUMEDALES

Se registró un total de 16 humedales, que se relacionan en la tabla 1 (ver también fig. 1). Al menos otros 3 (Lagunas de la Glea y Zacanete, en Alicante, y Salinas de Córcolas, en Murcia), han desaparecido prácticamente por completo en tiempos recientes, y no se consideran en adelante. Tampoco se han incluido los humedales estrictamente artificiales (embalses no situados sobre antiguos humedales y balsas de riego).

TIPOLOGÍA

Los tipos resultantes (tablas 2 y 3, fig. 2) son los siguientes:

1. **Clot de Galvany.** Pequeño complejo lagunar sin aprovechamiento humano, actualmente alterado por intentos de drenaje para su urbanización, y por la elevación del nivel piezométrico debida a la construcción de los
2. **Embalses de El Hondo.** Complejo de embalses y charcas artificiales construidos en la cubeta de una antigua laguna. Consta de dos grandes embalses de forma regular, en los que se almacena agua destinada al riego procedente de los ríos Segura y Vinalopó, y algunas pequeñas charcas alimentadas por sobrantes de azarbes y por el nivel freático. Estanques y charcas se hallan separados por diques de piedra cubiertos de tierra en los que crece el carrizo, especie vegetal dominante. La profundidad máxima es de 2,5 m, y experimenta fuertes oscilaciones de nivel. La salinidad en el conjunto del área varía de oligo- a mesohalina, con fluctuaciones más atenuadas en cada uno de los compartimentos.
3. **Lagunas artificiales.** Cuerpos de agua resultantes de la inundación de terrenos de la antigua Albufera de Elche con fines cinegéticos o piscícolas. Resultan de acotar una superficie por medio de motas de tierra, a

Embalses de El Hondo (Box, 1987). Consta de una pequeña charca permanente, con una profundidad máxima de 2 m., y de una amplia superficie de marisma muy somera que llega a desecarse por completo. El agua es de características mesohalinas. La vegetación dominante es de saladar y carrizal, con desarrollo similar.

TABLA 1. Inventario de humedales del área estudiada.

Inventory of wetlands of the study area.

Nº	Denominación	U. T. M.	S (Ha)
1	Salinas de El Saladar	30SYH163410	152
2	Clot de Galvany	30SYH147367	35
3	Salinas de Santa Pola	30SYH090290	1.114
4	Lagunas artificiales (Sta. Pola)	30SYH070300	216
5	Embalses de El Hondo	30SXH970290	2.453
6	Laguna de La Mata	30SYH033125	602
7	Laguna de Torrevieja	30SYH000090	1.463
8	Salinas de San Pedro del Pinatar	30SXG967880	533
9	Encañizadas	30SXG975874	164
10	Antiguas salinas de Punta Galera	30SXG917817	18
11	Antiguas salinas de Lo Pollo	30SXG935705	16
12	Salinas de Marchamalo	30SYG010680	59
13	Salinas del Rasall	30SXG997645	17
14	Mar Menor	30SXG950770	13.500
15	Antiguas salinas de Mazarrón	30SXG525590	26
16	Rambla de las Moreras	30SXG501588	3

TABLA 2. Tipología de los humedales inventariados.

Typology of the wetlands inventoried.

Tipo	Superficie (Ha)	Morfometría	Fluctuación Permanencia	Salinidad		Vegetación	
				Rango	Variación		
1	Clot de Galvany	35	Lagunas típicas someras Lagunas de marisma	Moderada Permanentes	Mesohalina	Débil	SALADAR CARRIZAL
2	Embalses de El Hondo	2453	Embalses Lagunas artificiales someras	Fuerte Permanentes	Oligo-mesohal.	Débil	CARRIZAL Saladar
3	Lagunas artificiales	216	Lagunas artificiales someras	Moderada Permanentes	Oligo-mesohal.	Débil	CARRIZAL Saladar
4	Salinas abandonadas	16-152	Salinas parceladas	Muy fuerte Temporales	Hipersalina moderada-extrema	Fuerte	SALADAR Arenales
5	Lagunas hipersalinas	602-1463	Lagunas típicas someras	Fuerte Permanentes	Hipersalina moderada-extrema	Fuerte	SALADAR CARRIZAL
6	Encañizadas	164	Transición Mar Menor-Mediterráneo (zonas someras y canales)	Escasa Permanente	Euhalina-hipers. extrema	Débil	SALADAR
7	Ramblas	3	Lagunas someras en ramblas	Fuerte Permanentes	Oligo-euhalina	Fuerte	CARRIZAL
8	Mar Menor	13500	Laguna típica profunda	Escasa Permanente	Hipersalina moderada	Débil	SALADAR ARENALES
9	Salinas en funcionamiento	17-1114	Salinas parceladas	Escasa Permanentes	Hipersalina moderada-extrema	Fuerte	SALADAR ARENALES

TABLA 3. Caracterización ornitológica de los humedales estudiados.

Ornithological characterization of the wetlands studied.

Tipo	Avifauna invernante	Avifauna nidificante	
1	Clot de Galvany	Escasas limícolas y rálidas	Zampullín Chico, rálidas, Aguilucho Cenizo
2	Embalses de El Hondo	Anátidas, rálidas y ardeidas	Podicipedidas, ardeidas, anátidas, rálidas, limícolas y láridas
3	Lagunas artificiales	Anátidas, rálidas y ardeidas	Zampullín Chico, Garza Imperial, rálidas, anátidas, limícolas y láridas
4	Salinas abandonadas	Escasas limícolas y ardeidas	Escasas limícolas y láridas
5	Lagunas hipersalinas	Zampullín Cuellinegro, Flamenco, Tarro Blanco Refugio de anátidas invernantes	Tarro Blanco, limícolas, láridas, Aguilucho cenizo
6	Encañizadas	Limícolas	Chorlitejo Patinegro, Charranes
7	Ramblas	Rálidas, alguna anátida	Rálidas
8	Mar Menor	Podicipedidas, Cormorán Grande, Serreta Mediana	Escasas limícolas, Gaviota Patiamarilla, Charrancito
9	Salinas en funcionamiento	Zampullín Cuellinegro, Flamenco, Tarro Blanco, limícolas, Gaviota de Audouin	Tarro Blanco, Limícolas, Láridas

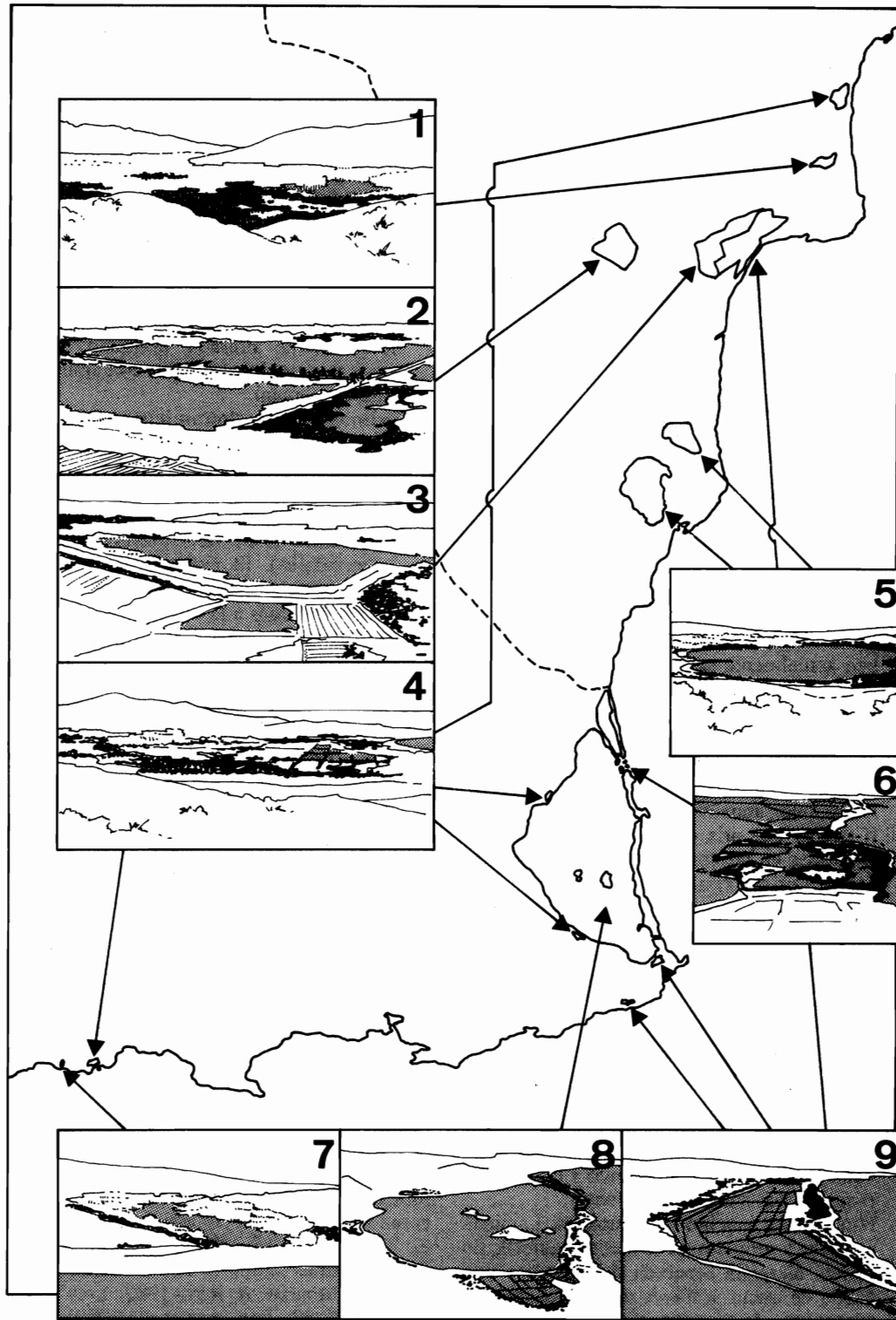


FIGURA 2. Distribución de los distintos tipos de humedales en el área de estudio.

Distribution of the different wetland types in the study area.

donde se bombea agua procedente de un azarbe o pozo. De características similares a los embalses de El Hondo, son sin embargo de menor superficie y más someras. El agua es dulce o ligeramente salobre (oligo-meso-halina), y la vegetación dominante es también el carrizal.

4. **Salinas abandonadas.** Antiguas salinas (ver tipo 9), que como resultado del abandono de la explotación carecen de un suministro artificial de agua marina, alimentándose principalmente por agua de lluvia. Cuando están inundadas son normalmente someras y presentan carácter hipersalino por la redisolución de sales precipitadas, experimentando fuertes variaciones temporales de salinidad.
5. **Lagunas hipersalinas.** Cubetas lagunares naturales, no parceladas, utilizadas como superficies de evaporación de agua marina. La profundidad máxima oscila entre 40 y 180 cm., con orillas de pendiente suave. Las dos existentes en el área de estudio (La Mata y Torrevieja), conectadas por un canal, reciben actualmente salmueras procedentes del domo de Pinoso (Alicante). Como consecuencia de la dilución por agua de mar y de lluvia, entre ambas lagunas presentan prácticamente todo el rango de salinidades de las salinas de tipo 1, experimentando fuertes variaciones anuales. La vegetación característica es una orla de saladar, con extensos carrizales en las zonas con mayor aporte de agua de origen continental.
6. **Encañizadas.** Zona de transición entre el Mar Menor y el Mediterráneo, caracterizada por su transformación para el aprovechamiento de la pesca. Consta de un conjunto de islotes y canales separados por amplias zonas fangosas someras. Estas últimas experimentan fuertes oscilaciones en el nivel del agua producidas por movimientos aperiódicos de agua entre la laguna y el mar, pudiendo quedar grandes superficies totalmente al descubierto. La salinidad del agua varía entre la del Mediterráneo y la del ligeramente más salado Mar Menor.
7. **Humedales asociados a ramblas.** Lagunas someras terminales en cauces de ramblas, de cubeta alargada separada del mar por una franja de arena, a través de la cual reciben filtraciones de agua marina. Ocasionalmente esta forma de cierre se rompe, estableciéndose una comunicación temporal con el mar.

Esto, unido a la irregularidad del aporte de agua continental determinan una fuerte variación de la salinidad. El tipo de vegetación dominante es el carrizal.

8. **Mar Menor.** Extensa laguna litoral separada del Mediterráneo por la barra arenosa de La Manga. La profundidad media se sitúa alrededor de los 4 m, siendo la máxima de 6. La salinidad es ligeramente superior a la del Mediterráneo. La vegetación ribereña se halla notablemente alterada, dominando en las zonas no transformadas las comunidades de saladar y arenal.
9. **Salinas en funcionamiento.** Lagunas (o marismas) parceladas en un conjunto de estanques a los que se conduce el agua del mar para su evaporación. La profundidad máxima registrada es de 1 m, aunque normalmente oscila entre 20 cm (cristalizadores) y 50 cm (calentadores). El rango total de salinidad oscila entre la del agua marina y concentraciones próximas a la saturación, pero dentro de cada estanque las variaciones son moderadas. La vegetación dominante en el entorno es la de saladar, siendo frecuentes también las comunidades de arenales (formas de cierre de estas lagunas).

Los estudios más recientes realizados en nuestro país hacen hincapié en la importancia de integrar el origen y funcionamiento de los humedales en su tipificación (CIRUJANO *et al.*, 1988; GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1988 b; GONZÁLEZ BERNÁLDEZ *et al.*, 1988; GONZÁLEZ BERNÁLDEZ & MONTES, 1989). En lo que a la mayoría de humedales costeros se refiere, su tipología responde a aspectos evolutivos (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1998 b). En el sudeste español, esto se pone claramente de manifiesto en la configuración actual de la mayor parte de los humedales estudiados, superponiéndose a sus diferencias genéticas. La intervención humana sobre ellos responde, en muchos casos, a su estado evolutivo, que impone cambios de usos (p. ej. explotación salinera). Las variables a las que se ha dado una mayor importancia en la tipificación (tabla 2) reflejan estos estados, y han sido reconocidas como fundamentales por otros autores (véase p. ej. TERRADAS *et al.*, 1989), que han llegado a clasificaciones similares en otros ámbitos geográficos (MORGAN & BOY, 1982; LÓPEZ, 1983; MIRACLE, 1987; TERRADAS *et al.*, 1989).

Con la excepción de tipos especiales (p. ej. humedales asociados a ramblas, encañizadas),

los humedales costeros tratados tienden a la colmatación, acelerada o retardada por procesos de origen antrópico o, en el caso del Mar Menor y de las Lagunas de Torrevieja y La Mata, retardado por fenómenos naturales de subsidencia de las cubetas (LILLO, 1984; BOX, 1987). En los restantes humedales, la intervención humana es la principal responsable de su fisonomía y funcionamiento actual (TERRADAS *et al.*, 1989), alterando la forma de las cubetas, su permanencia, fluctuación y salinidad (por medio del bombeo de agua marina o dulce, favoreciendo el intercambio con el mar, o a través del drenaje agrícola). Estos aspectos serán tratados con mayor detalle en la segunda parte de este artículo.

Las variables bióticas consideradas (comunidades vegetales y avifauna acuática) muestran una contribución desigual a la caracterización de los tipos resultantes. En lo que se refiere a las primeras (tabla 2), aunque existen notables similitudes cualitativas, su extensión relativa permite diferenciar, de una forma general, los principales tipos de humedales. Los humedales de aguas dulces o salobres (embalses y lagunas artificiales, lagunas asociadas a ramblas) se caracterizan por una dominancia de carrizal, con una menor extensión de saladar-juncal. Los humedales hipersalinos suelen estar, por un lado, asociados a arenales (formaciones que separan a estas cubetas del mar); hacia el interior, dominan las comunidades de saladar y carrizal, cuya extensión relativa depende del aporte de agua dulce, de origen natural o, en muchos casos, procedente del drenaje agrícola.

La avifauna acuática (tabla 3) contribuye de una forma mucho más genérica a caracterizar los tipos de humedales obtenidos (GRUPO DE ANÁLISIS AMBIENTAL, 1988 a). De hecho, puede hablarse de dos grandes tipos de comunidades, la asociada a humedales de aguas dulces o salobres, y la de humedales hipersalinos. Esto sería válido para las especies que utilizan la masa de agua, pudiendo definirse además comunidades características de determinados tipos de vegetación, que no se han considerado aquí, pero sí otras de las interfases agua-tierra o agua-vegetación (ver FJELDSA, 1985). Así, factores como la heterogeneidad ambiental del humedal, o su superficie, determinarán en última instancia la diversidad y densidad de aves acuáticas presentes. Las características de complejidad que presentan la mayor parte de los humedales estudiados limita, por lo tanto, la utilidad de la avifauna

acuática como factor de tipificación. Además, como han señalado MORGAN & BOY (1982), la distribución de las especies de aves acuáticas puede depender en gran medida de factores locales y externos independientes de las condiciones del hábitat.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, J. A., DÍAZ-PANIAGUA, C., HERRERA, C. M., JORDANO, P., OBESO, J. R. & SORIGUER, R. C. 1985: *Criterios de valoración de zonas húmedas de importancia nacional y regional en función de las aves acuáticas*. Monografías, nº 35. ICONA. Madrid.
- AMAT, F., HONTORIA, F., GOZALBO, A., NAVARRO, J. C. & VARO, I. 1988: Bioecología de *Artemia* en la Laguna de la Mata (Alicante-España). *Actas Col. Luso-Esp. Ecol. Bacias Hidrogr. e Rec. Zoológicos*: 17-24.
- BARBERA, G. G., BENEDICTO, J., CALVO, J. F., ESTEVE, M. A. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1989: *Estudios ecológicos básicos en el espacio natural de Calblanque*. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.
- BOX, A. 1987: *Humedales y áreas lacustres de la Provincia de Alicante*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.
- BROCK, M. A. & LANE, J. A. K. 1983: The aquatic macrophyte flora of saline wetlands in Western Australia in relation to salinity and permanence. *Hydrobiologia*, 105: 63-76.
- BRITTON, R. H. & PODLEJSKI, V. D. 1981: Inventory and classification of the wetlands of the Camargue (France). *Aquat. Bot.*, 10: 195-228.
- CALVO, J. F. & IBORRA, J. 1986: *Estudio ecológico de la Laguna de La Mata*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Alicante.
- CALVO, J. F., CASTANEDO, J. L., GARCÍA, F. J., IBÁÑEZ, J. M., MAS, J., REBOLLO, I. D. & ROBLEDANO, F. 1987: El Tarro Blanco *Tadorna tadorna* (L.) en el sureste español. *Anales de Biología*, 11 (*Biología Animal*), 3: 3-30.
- CLEMENT, B. & TOUFFET, J. 1987: Typologie et diagnostic phyto-ecologique des zones humides de Bretagne. *Coll. phytosociol.*, 15: 317-347.
- CIRUJANO, S., MONTES, C. & GARCÍA, LL. 1988: Los humedales de la provincia de Albacete. Una panorámica general. *Al-Basit*, 24: 77-95.
- COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE VALENCIA. 1984:

- Espacios naturales. Provincia de Alicante.* Caja de Ahorros Provincial. Alicante.
- COWARDIN, L. M., CARTER, V., GOLET, F. C. & LAROE, E. T. 1979: *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. U. S. Fish & Wildlife Service. Washington, D. C.
- ESTEVE, M. A. 1987: *Evaluación ecológica, comunidades animales y ordenación del territorio. Aplicación al área del Mar Menor (SE, España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Murcia.
- FARBER, S. 1988: The value of coastal wetlands for recreation: an application of travel cost and contingent valuation methodologies. *J. Environ. Manage.*, 26: 299-312.
- FJELDSA, J. 1985: Classification of waterbird communities in south-eastern Australia. *Emu*, 85 (3): 141-149.
- F.A.T. 1986: *Guía de las Zonas Húmedas de la Península Ibérica y Baleares*. Miraguano Ediciones. Madrid.
- GARCÍA, F. J. & CALVO, J. F. 1987: El Zampullín Cuellinegro, *Podiceps nigricollis*, en la laguna de La Mata. *Ardeola*, 34(1): 102-105.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1987: Las zonas encharcables españolas: el marco conceptual. *Seminario sobre Bases Científicas para la Protección de los Humedales en España*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.
- 1988 a: Relación entre espacios naturales protegidos y protegibles. Los términos de una polémica. *Coloquio Hispano-Francés sobre Espacios Naturales*. Madrid.
- 1988 b: Typology of wetlands and evaluation of the resources they represent. *International Symposium on Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions*. Sevilla.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F., MONTES, C., HERRERA, P., BESTEIRO, A. G. & SASTRE, A. 1988: Genetical typology of the Madrid aquifer wetlands. *International Symposium on Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions*. Sevilla.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. y MONTES, C. 1989: *Los humedales del acuífero de Madrid. Inventario y Tipología basada en su origen y funcionamiento*. Canal de Isabel II. Madrid.
- GRUPO DE ANÁLISIS AMBIENTAL 1988 a: Tipología de las zonas húmedas del sureste de España (extended abstract). *Proc. International Symposium on Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions*. Sevilla.
- 1988 b: Importancia de la actividad humana en la evolución de las zonas húmedas del SE de España (extended abstract). *Proc. International Symposium on Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions*. Sevilla.
- IBÁÑEZ, J. M. 1979: *Aspectos ecológicos de las zonas húmedas del sur de la provincia de Alicante*. Monografías de la Asociación de Naturalistas del Sureste (A.N.S.E.). Murcia.
- KIENER, A. 1978: *Ecologie, physiologie et économie des eaux saumâtres*. Masson. Paris.
- KREUTZWISER, R. D. & PIETRASZKO, L. J. 1986: Wetland values and protection strategies: a study of landowner attitudes in Southern Ontario. *J. Environ. Manage.*, 22: 13-23.
- LÓPEZ, P. 1983: *Aguas salinas epicontinentales próximas a la costa mediterránea española. Estudio del medio*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- LILLO, M. J. 1979: *Geomorfología litoral del Mar Menor y del Bajo Segura*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- 1984: Consideraciones paleogeográficas sobre el endorreísmo marginolitoral del sureste español (Provincias de Alicante y Murcia). *Limnética*, 1 (1): 86-95.
- 1988: Consideraciones sobre los afloramientos tierrenienses detectados entre Cabo Roig (Alicante) y la desembocadura del Río Almanzora (Almería). *Papeles de Geografía*, 14: 51-81.
- MARCHAND, M. & DE GROOT, W. T. 1988: Wetland values and functions: A systematic classification (extended abstract). *Proc. International Symposium on Hydrology of Wetlands in Semiarid and Arid Regions* (sin paginar).
- MARGALEF-MIR, R. 1981: *Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio*. Serie Universitaria, 157. Fundación Juan March. Madrid.
- MARTÍN DE AGAR, P., TORRES, A. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1986 a: Ecología y ordenación del territorio: El caso del Mar Menor y ecosistemas adyacentes (Murcia; SE España). I: Prospección y sectorización del medio físico. *Anales de Biología*, 8 (*Biología Ambiental*, 2): 71-84.
- MARTÍN DE AGAR, P., TORRES, A. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. & TORRES, A. 1986 b. Ecología y ordenación del territorio: El caso del Mar Menor y ecosistemas adyacentes (Murcia; SE España). II: Prospección y sectorización del medio biótico y humano. *Anales de Biología*, 8 (*Biología Ambiental*, 2): 85-98.
- MIRACLE, M. R. 1987: Ecosistemas valencianos: las zonas húmedas litorales. *El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana*: 76-81. Consellería

- d'Obres Publiques, Urbanisme i Transports. Generalitat Valenciana. Valencia.
- MOLINA, C. 1989: *Dinámica de la población de Anguilla anguilla (Linneo, 1758) en una laguna artificial asilvestrada (Alicante, SE Español)*. Tesis de Licenciatura. Universidad de 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. 1971: Notas preliminares sobre aves acuáticas de las Salinas de Santa Pola (Alicante). *Ardeola*, 15: 91-93.
- 1988: *Estudio ornitológico de «El Hondo»*. Caja de Ahorros del Mediterráneo. Alicante.
- NAVARRO, J. D. & NAVARRO, J. 1982: La avifauna de los Embalses de «El Hondo» (Alicante). *Mediterránea Ser. Biol.*, 6: 109-139.
- 1984: La avifauna de los Embalses de «El Hondo» (Alicante). *Mediterránea Ser. Biol.*, 7: 117-137.
- PÉREZ RUZAFÁ, A., MARCOS, C., PÉREZ RUZAFÁ, I. M. & ROS, J. D. 1987: Evolución de las características ambientales y de los poblamientos del Mar Menor (Murcia, SE de España). *Anales de Biología*, 12 (*Biología Ambiental*, 3): 53-65.
- RABE, F. W. & SAVAGE, N. L. 1979: A methodology for the selection of aquatic natural areas. *Biol. Conserv.*, 15: 291-300.
- RAMÍREZ-DÍAZ, L. (Director) 1989 a: *Inventario abierto de los humedales de la Región de Murcia*. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.
- 1989 b: Estudios Básicos del Plan de Seguimiento y Recuperación de las poblaciones de Fartet (*Aphanius iberus*) en la Región de Murcia. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Comunidad Autónoma de Murcia. Murcia.
- REIMOLD, R. J., HARDISKY, M. A. & PHILLIPS, J. H. 1980: Wetland values-A non consumptive perspective. *J. Environ. Manage.*, 11: 77-85.
- ROBLEDANO, F., HERNÁNDEZ, V. & BARBERA, G. G. (EN PRENSA): Breeding seabirds in Southeastern Spain. *Actas II Symposium Internacional sobre Aves Marinas del Mediterráneo*.
- ROS, J. D. 1987: El Mar Menor: Fisiografía y biota acuática de una laguna hipersalina y su evolución reciente. *Seminario sobre Bases Científicas para la Protección de los Humedales en España*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.
- SATHER, J. H. & SMITH, R. D. 1984: *An overview of major wetland functions and values*. U. S. Fish & Wildlife Service. Washington, D. C.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGÍA. 1987: *Clasificación de las zonas húmedas españolas en función de las aves acuáticas*. ICONA. Madrid.
- SUYKERBUYK, R. E. M. & ROUJACKERS, R. M. M. 1988: A phytoplankton-based tipology of brackish and freshwaters in the Netherlands. *Hydrobiol. Bull.*, 22 (1): 95-98.
- TERRADAS, J., PRAT, N., ESCARRE, A., MARGALEF, R., et al. 1989: *Història Natural dels Països Catalans*. Vol. 14. Sistemes Naturals. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- THIBODEAU, F. R. & OSTRO, B. D. 1981: An economic analysis of wetland protection. *J. Environ. Manage.*, 12: 19-30.