

INTRODUCCIÓN A LA ORNITOFAUNA DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE JAÉN

Por *Alfonso M. Sánchez-Lafuente*

Joaquín Muñoz-Cobo

Consejero Facultativo del Instituto de Estudios Giennenses

Departamento de Biología Animal, Ecología y Genética

Colegio Universitario «Santo Reino»

INTRODUCCIÓN

Las zonas húmedas han sido tradicionalmente despreciadas al considerarlas como enclaves productivos, degradados o como focos de infección (SENRA, 1984; AMAT, 1984 a). La mayoría de las zonas húmedas de nuestro país han sido desecadas en aras de la salud pública, o bien dedicadas a usos agrícolas, decisión más que discutible esta última, ya que las altas concentraciones de sales de muchas de ellas las han convertido en terrenos estériles.

Los humedales, al contrario de lo que se ha venido pensando, son uno de los ecosistemas con mayor producción de biomasa y, por tanto, de una enorme riqueza biológica. Muchas especies de plantas y animales tienen necesariamente su hábitat en estos enclaves, por lo que la escasez de zonas húmedas amenaza seriamente a la supervivencia de numerosas especies (AMAT, 1984 a). Esta misma escasez hace que los humedales existentes se saturan de animales, albergando elevadas concentraciones, donde los riesgos de mortandad se multiplican (como ocurre frecuentemente en Doñana, Daimiel, Albufera de Valencia...) (BERNIS, 1974; VARELA, 1986).

Urge, por tanto, como se puso de manifiesto en la Conferencia de Ramsar (Irán, 1971), la creación de una red de zonas húmedas para garantizar la existencia de especies, o sus poblaciones, en el caso de situaciones adver-

sas, como sequías prolongadas, contaminación, epidemias, etc., o como lugar de descanso en las migraciones que ciertas especies (sobre todo aves) efectúan.

La carencia de zonas húmedas naturales en la provincia de Jaén y la existencia de numerosas masas de agua artificiales (embalses) nos ha llevado a realizar el presente estudio en el que, a través de una valoración cualitativa y cuantitativa de la avifauna asociada a cada una de estas zonas, determinamos la importancia de nuestros humedales para las aves acuáticas.

ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se centra en la provincia de Jaén, en la que las 28 masas de agua de cierta extensión (ALMENDRAL, 1986), tratamos 16 de ellas (57%). La situación de las zonas estudiadas se refleja en la figura I.

Las características físicas de los humedales tratados son muy variables, dependiendo de la geología del terreno en el que se encuentran, pero a la vez de su condición de enclave natural o artificial. En cuanto a las lagunas naturales, nuestra provincia es muy pobre, habiendo desaparecido un buen número de ellas, sobre todo en la campiña y en las proximidades de las sierras subbéticas. El único encharcamiento natural que aún se mantiene es la Laguna Honda de Alcaudete, que ha visto reducido su perímetro de manera considerable en los últimos años.

Las masas de agua artificiales tienen condiciones ecológicas muy diferentes unas de otras atendiendo a la estabilidad o fluctuaciones del nivel de agua. Los embalses con régimen hídrico estable son aquéllos que mantienen su nivel gracias a la existencia de otro embalse de mayor entidad, aguas arriba, en el mismo río. Como ejemplos podemos señalar los pantanos del Encinarejo, regulado por el Jándula; Zocueca, regulado por el Rumbalar, y los situados en el Guadalquivir, regulados por el Tranco de Beas en este orden: Puente de la Cerrada, Doña Aldonza, Pedro Marín, Mengíbar y Marmolejo-La Ropera.

Unas condiciones particulares presenta la Laguna Grande (Baeza), en la que se conjugan dos características, el ser artificial y el carecer de un nivel estable de agua, puesto que se dedica al riego.

Un factor de capital importancia para la presencia de aves acuáticas es la existencia de vegetación sumergida y/o emergente (la primera como fuente de alimento y la segunda brindando protección). Las masas de agua con régimen estable presentan, por lo general, abundante vegetación emer-

gente en las orillas (*Phragmites*, *Typha*), mientras que dependiendo de la calidad de las aguas, pueden tener mayor o menor cantidad de vegetación sumergida. Cuando las aguas son poco profundas y claras, se ve favorecida la proliferación de este tipo de vegetación.

Un resumen de las características físicas de las zonas húmedas estudiadas se ofrece en la tabla 1.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la valoración cuantitativa y cualitativa de las aves presentes en cada uno de los enclaves estudiados hemos seguido un método habitual en este tipo de estudios, basado en conteos desde distintos puntos del perímetro de cada zona, estimándose el número de aves, no Passeriformes, asociadas a medios acuáticos. El material empleado fueron unos prismáticos de 10 × 50 y un catalejo de 60 aumentos.

Para la determinación de las superficies de las zonas húmedas se utilizó un estimador de distancias y superficies Kontron MOP-10, a partir de mapas y fotos aéreas 1:25000.

En el trabajo ofrecemos datos referidos al invierno, para determinar la importancia del conjunto de las zonas húmedas en función de las aves acuáticas. Además, de ciertas zonas se aportan datos primaverales, orientados a determinar su importancia como lugares de nidificación. Para la época invernal se ha considerado el conjunto de las zonas húmedas que aparecen en la figura I, mientras que para la primavera sólo se utilizan los correspondientes al Puente de la Cerrada, Doña Aldonza, Pedro Marín, Marmolejo-La Ropera, Laguna Grande y Laguna Honda.

En la época invernal hemos considerado los censos efectuados por nosotros durante el mes de enero de 1987, para todos los humedales excepto el Tranco de Beas, tomado de ARAÚJO (1977). En la época primaveral, los censos seleccionados fueron realizados por nosotros durante el mes de abril de 1988, no existiendo en la bibliografía consultada referencia a los embalses de los que carecíamos de censo.

Para la caracterización de las poblaciones de aves hemos empleado los siguientes parámetros:

N: Abundancia relativa, número de aves contadas de cada especie.

S: Riqueza específica, número de especies presentes en cada muestra.

d: Dominancia para una especie, definida por la expresión:

$$d = (p) \text{ máx.} \times 100 \text{ (MAY, 1975),}$$

donde (p) es la proporción de la especie correspondiente.

D: Índice de diversidad, definido por la expresión:

$$D = 1 / \Sigma p^2 \text{ (KREBS, 1986).}$$

Hemos preferido este índice de diversidad puesto que es menos sensible que otros a las fuertes dominancias con que nos encontramos, facilitando la comparación intermensual.

En la comparación de las zonas húmedas hemos empleado el índice de Jaccard (similitud cualitativa) según la expresión:

$$J = \frac{c}{a + b - c} \text{ (MARGALEF, 1974)}$$

donde (c) es el número de especies comunes a las dos zonas a comparar, y (a) y (b) son las especies correspondientes a cada una por separado.

También se ha estimado el índice de Whittaker (similitud cuantitativa), que viene dado por la expresión:

$$PS = \Sigma \text{mín. (px, py)} \text{ (WHITTAKER, 1952)}$$

donde (px) y (py) son las proporciones de cada especie en las zonas a comparar.

El método de valoración de la importancia de las zonas húmedas, empleado en la elaboración de la figura II, se ha basado en otorgar una puntuación entre 5 (muy abundante) y 1 (nula), según las características físicas de cada humedal (ver tabla 1). En el caso de la superficie libre de agua, en su lugar se ha considerado la densidad de aves (en aves/10 Ha.). Para el caso de la turbidez del agua, la valoración se invertía, variando entre 5 (nula) y 1 (muy abundante).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación pasamos a comentar los resultados obtenidos, considerando por separado los dos períodos de mayor estabilidad para las aves acuáticas: el invierno y la primavera.

Invierno

Los resultados de los censos invernales se presentan en la tabla 2, donde además ofrecemos los índices de diversidad (D), dominancia (d) y riqueza (S). Hemos de comentar el hecho de que los censos seleccionados son puntuales y no reflejan ni el número de especies ni el de individuos que recogen estos embalses durante toda la invernada.

Puente de la Cerrada (10) es el embalse donde se concentra un mayor número de efectivos, destacando *Anas platyrhynchos*, que llega a constituir casi la mitad del total de individuos de ese enclave (40,6%). También es el pantano que concentra un mayor número de especies.

A continuación, en cuanto a número de aves presentes, encontramos el embalse de Doña Aldonza (11), con un menor número de especies. Entre ellas destaca *Anas penelope* con una dominancia del 44,4%. Esta especie se distribuye casi exclusivamente en este embalse, como consecuencia de sus requerimientos ecológicos (SHRICKE, 1986; FERRER et al., 1986; TAMISIER et al., 1987).

Pedro Marín (12) le sigue en número de individuos presentes, siendo éste el segundo embalse en cuanto a riqueza de especies. También presenta una elevada dominancia de *Anas platyrhynchos*.

Las diversidades en estos tres embalses son similares, con valores medios, debido a las fuertes dominancias que presentan. Diversidad y dominación están inversamente correlacionados (AMAT, 1984 b; SÁNCHEZ-LAFUENTE y MUÑOZ-COBO, en prensa).

El embalse de Quiebrajano es la zona húmeda de régimen inestable que presenta un censo con mayor número de individuos, seguido de los embalses del Jándula y Encinarejo (con fuertes dominancias de *Anas platyrhynchos* y *Fulica atra*, respectivamente). Con menor número de individuos le siguen los embalses del Rumblar y Guadalén.

Otros embalses del Guadalquivir, Mengíbar y Marmolejo-La Ropera, presentaban un bajo número de aves en los censos seleccionados. El primero de estos enclaves muestra una fortísima dominancia de *Anas platyrhynchos* a pesar de contar sólo con 62 individuos. Por el contrario, Marmolejo presenta una dominancia baja (y como consecuencia una elevada diversidad), al ser muy similar el número de individuos de cada una de las especies que alberga.

En el resto de embalses, con escaso número de aves, suele ser *Anas platy-*

rhynchos la especie más abundante, confirmando así la amplia distribución y versatilidad de esta especie (BERNIS, 1972; SEO, 1985).

Las lagunas tratadas en este estudio (Grande y Honda) ofrecen en los censos considerados un número muy bajo de individuos, y por lo tanto están infravaloradas.

Para el conjunto de las zonas húmedas, la especie más abundante durante el invierno es, en base a los censos que se presentan, *Anas platyrhynchos*, que constituye el 72,23% del total de individuos presentes (6.738). Los tres embalses (10, 11 y 12) del Alto Guadalquivir, agrupan el 66,54% de los efectivos de esta especie. A su vez, estos tres embalses concentran el 72,38% del total de los individuos de todas las especies censadas (6.738) (10 = 36,18%; 11 = 24,85%; 12 = 11,69%), seguidos a gran distancia por el embalse de Quebrajano (9).

Como demostración de la importancia de la estabilidad hídrica en la distribución de las aves acuáticas en una determinada zona, ofrecemos las dos últimas columnas de la tabla 2, en las que se indica el número de individuos que albergaban las zonas húmedas de régimen inestable (I) (19,29%) frente al que albergaban las zonas de régimen estable (E) (80,71%).

En cuanto al número de especies también son los tres pantanos del Alto Guadalquivir los que agrupan un mayor número durante el invierno. Concretamente, en los censos que presentamos en este trabajo se observa que Puente de la Cerrada (10) agrupa el 66,66% del total de especies consideradas en el estudio durante el invierno. El resto de las zonas húmedas consideradas no aloja un gran número de especies.

En la tabla 3A ofrecemos los índices de similitud entre las distintas zonas húmedas. Para el invierno la similitud cualitativa media entre las lagunas es del 50%, entre los embalses de régimen estable del 24,12% y entre los de régimen inestable del 13,38%. Ambos tipos de embalses difieren entre sí en un 85,81%. En cuanto a la similitud cuantitativa media es del 54%, 36,06%, 35,36% y 68% para cada una de estas categorías.

Primavera

En la bibliografía consultada no aparecen referencias a ninguno de los embalses citados para la época primaveral. Esta es la tónica general de los trabajos sobre aves acuáticas, que salvo excepciones (ANTÚNEZ et al., 1980; AMAT, 1981, 1984 b; PERIS, 1983; TORRES et al., 1983), sólo hacen referencia a la época invernal. Así, para la primavera, hemos considerado los

censos efectuados por nosotros para los embalses de Pedro Marín, Doña Aldonza, Puente de la Cerrada y Marmolejo-La Ropera, y para las lagunas Grande y Honda (ver tabla 4).

En los embalses, todos ellos en el Guadalquivir, existe una fuerte dominancia de *Anas platyrhynchos*, superior a la invernal, ya que es la especie que cría en mayor número (54,02% del total de individuos presentes en la primavera). Sin embargo, en las lagunas la dominancia corresponde a *Fulica atra*, lo que da idea de la disponibilidad de alimento de las mismas para las especies buceadoras durante esta época del año.

Como se refleja en la tabla 3B, la similitud cuantitativa es alta al comparar los embalses entre sí (72,33%) y las lagunas entre sí (62,12%). Sin embargo, es menor al comparar embalses y lagunas frente a frente (23,62%). Esto es consecuencia de la disminución en las lagunas del número de *Anas platyrhynchos* (los embalses agrupan el 97,07% de los efectivos de esta especie) y del aumento en las mismas del número de *Fulica atra* (las lagunas agrupan el 82,88% del total de efectivos de esta especie). La similitud cualitativa es similar entre los embalses (40,83%) y entre las lagunas (50,02%) y, asimismo, cuando comparamos ambos medios (38,37%) entre sí, como consecuencia de una mayor igualdad en la distribución de especies.

En cuanto a las especies nidificantes, existe evidencia de cría para *Podiceps cristatus*, *Ixobrychus minutus*, *Ardea purpurea*, *Anas strepera*, *Anas platyrhynchos*, *Aythya ferina*, *Circus aeruginosus*, *Gallinula chloropus*, *Porphyrio porphyrio*, *Fulica atra*, *Himantopus himantopus* y *Recurvirostra avosetta*, además de otras especies no detectadas en el censo pero de las que se tiene constancia. También hemos de comentar su interés como zonas de «mancada» y como colectores de aves durante el estío (SÁNCHEZ-LAFUENTE y MUÑOZ-COBO, en prensa) cuando las lagunas de otras zonas andaluzas están secas, como consecuencia de su estacionalidad, fenómeno que no ocurre en los embalses de régimen estable.

Ya hemos comentado que el número de especies presentes en los embalses no se refleja en su totalidad en los censos seleccionados, puesto que son puntuales. Para dar una visión más amplia de las especies que se han observado en el total de zonas húmedas consideradas, hemos elaborado la tabla 5, en la que ofrecemos la lista de aves no Passeriformes, según la clasificación de VOOUS (1973), y los humedales en los que se han observado, en alguna ocasión, entre 1982 y 1988.

Por último, creemos interesante ofrecer una valoración de las zonas húmedas provinciales en base a su importancia para la avifauna, teniendo

en cuenta que algunas de ellas (Pedro Marín, Doña Aldonza, Puente de la Cerrada y Marmolejo-La Ropera) han sido consideradas de importancia internacional por Seo-Icona (FERNÁNDEZ-CRUZ et al., 1987), y las tres primeras están pendientes de ser declaradas Parajes Naturales de Interés Nacional por la Junta de Andalucía, mientras que la Laguna Honda de Alcaudete se considera como Reserva Integral, la máxima figura de protección que se puede otorgar a una zona natural.

La importancia de estas zonas húmedas en el contexto internacional radica en la considerable abundancia de especies protegidas y amenazadas de extinción, como es el caso de *Porphyrio porphyrio*, que goza de unas condiciones inmejorables en estos enclaves provinciales (SÁNCHEZ-LAFUENTE et al., 1987), estando también presente en el embalse de Mengíbar (obs. pers.).

En este sentido, en la figura II ofrecemos la valoración de las zonas húmedas provinciales atendiendo a criterios como el número de especies en alguna ocasión y sus status e importancia, número de individuos que alberga una zona, características físicas de la misma y extensión.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda prestada, antes y durante la redacción de este trabajo, a Lorenzo Morillas, Pedro Rey, Francisco Valera y Pilar Belart.

RESUMEN

En este trabajo se ofrece una visión sintética de las características físicas y ecológicas de 16 zonas húmedas de Jaén, con importancia para las aves acuáticas. Mediante censos invernales y primaverales se realiza una valoración cualitativa y cuantitativa de la avifauna destacando, por su importancia, los embalses de régimen estable con vegetación, frente a aquéllos de nivel fluctuante y ausencia de cobertura vegetal.

SUMMARY

This paper offers a synthetic description of the physical and ecological characteristics of sixteen wetlands in Jaén and their importance for waterfowl. Qualitative and quantitative analysis on these species are developed,

using winter and spring censuses. We also emphasized the importance of the stable water level recoveries with vegetation, against those without it and fluctuating water level.

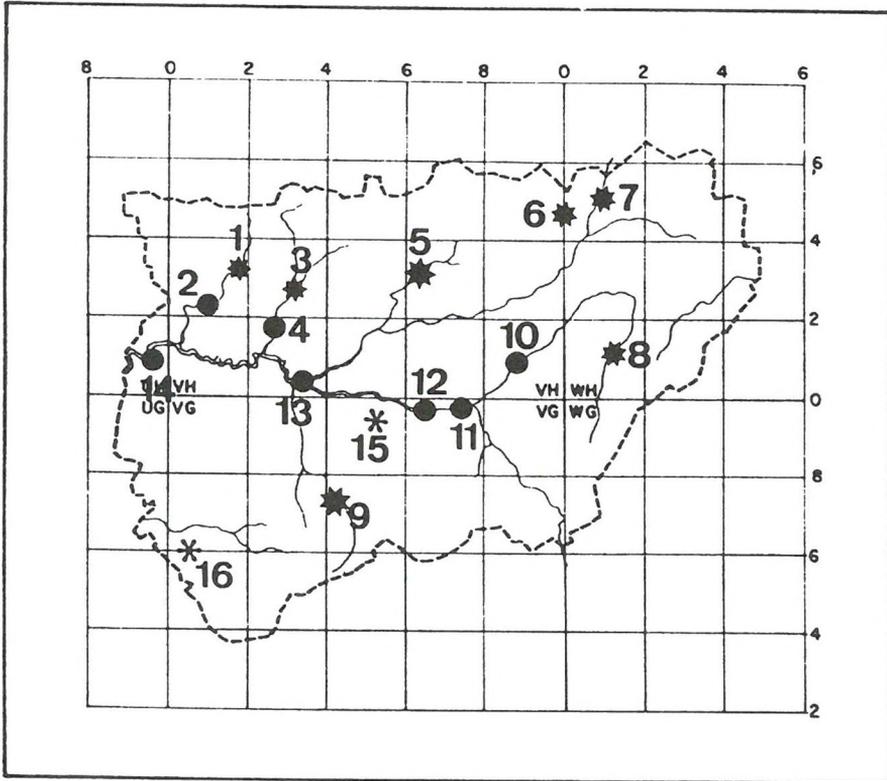
BIBLIOGRAFÍA

- ALMENDRAL, J. M., 1986. «Jaén desde sus obras públicas». Colegio de Ing. Caminos, Canales y Puertos. *Colecc. Ciencias, Humanidades e Ingeniería*, 24. Ed. Turner, Madrid.
- AMAT, J. A., 1981. «Descripción de la comunidad de patos del Parque Nacional de Doñana». *Doñana Acta Verteb.*, 8:125-158.
- AMAT, J. A., 1984 a. «Ecología de las lagunas andaluzas». En *Las zonas húmedas Andaluzas. Monografías Direcc. Gen. Medio Ambiente*, 101-117. MOPU.
- AMAT, J. A., 1984 b. «Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual». *Ardeola*, 31:61-80.
- ANTÚNEZ, A.; VARGAS, J. M.; BLASCO, M., 1980. «Avifauna de la Laguna de Medina». *Bol. Est. Cen. Ecol.*, I (18):55-62.
- ARAÚJO, J., 1977. «Censo español de aves acuáticas de enero de 1973». *Ardeola*, 24:121-205.
- BERNIS, F., 1972. «Breve reseña geográfica, migratológica y demográfica sobre algunas aves acuáticas censadas». *Ardeola*, 17-18:207-203.
- BERNIS, F., 1974. «Botulismo, plaguicidas y aves». *Ardeola*, 20:199-220.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M.; MARTI, R.; MARTÍNEZ, A.; MONREAL, J., 1987. «Clasificación de las zonas húmedas españolas en función de las aves acuáticas». *La Garcilla*, 69:21-23.
- FERRER, X.; VILALTA, A.; MUNTANER, J., 1986. *Ocells. Historia Natural dels Països Catalans*. Vol. 12. Enciclopedia catalana. Barcelona, 455 págs.
- KREBS, C. J., 1986. *Ecología*. Ed. Pirámide. Madrid, 782 págs.
- MARGALEF, R., 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona, 951 págs.
- MAY, R. M., 1975. «Patterns of species abundance and diversity», en *Ecology and evolution of communities*. CODY, M. L.; DIAMOND, J. Eds.: 81-119. Cambridge.
- PERIS, S., 1983. «Aves acuáticas de las lagunas y charcas de la provincia de Salamanca». *Alytes*, 1:107-126.
- SÁNCHEZ-LAFUENTE, A. M.; MUÑOZ-COBO, J. (en prensa). «Avifauna de las zonas húmedas del Alto Guadalquivir». *Oxyura*.
- SÁNCHEZ-LAFUENTE, A. M.; MUÑOZ-COBO, J.; VALERA, F.; REY, P., 1987. «Sobre los nuevos núcleos de Calamón (*Porphyrio porphyrio L.*)», en Jaén, *IX Jornadas Ornitológicas Españolas*. Madrid.
- SCHRICKE, V., 1986. «Projet d'aménagement du pré-salé de la réserve de chasse maritime de la Baie du Mont-Saint-Michel pour la population migratrice et hivernante de canards sif-fleurs (*Anas penelope L.*, Aves, Anatidae)». *Acta Oecologica. Oecol. Applic.*, 7 (3):235-250.
- SENRA, A., 1984. «Evolución y situación actual de las zonas húmedas andaluzas». En *Las zonas húmedas de Andalucía*. Monografías Dir. Gen. Medio Ambiente. MOPU: 23-41.
- S.E.O., 1985. *Estudio sobre la biología migratoria del Orden Anseriformes (Aves) en España*. Monografías. ICONA 38. 218 págs.

- TAMISIER, A.; BONNET, P.; BREDIN, D.; DERVIEUX, A.; REHFISH, M.; ROCAMORA, G.; SKINNER, J., 1987. «L'Ichkeul (Tunisie), quartier d'hiver exceptionnel d'Anatidés et de foulques. Importance, fonctionnement et originalité». *L'Oiseaux et R.F.O.*, 57 (4):296-306.
- TORRES, J.; VILLASANTE, J.; ALEJANDRE, M.; CÁRDENAS, A. M., 1983. «Estudio de la comunidad de aves acuáticas de la laguna de Zoñar». *Alytes*, 1:151-158.
- VARELA, J., 1986. «Doñana otra vez». *La Garcilla*, 67:24-25.
- VOOUS, K. H., 1973. «List of recent holartic bird species. Non passerines». *Ibis*, 115:612-638.
- WHITTAKER, R. H., 1952. «A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains». *Ecol. Monographs*, 22:1-44.

FIGURA I

Situación en la provincia de Jaén de las distintas zonas prospectadas



- Embalses de nivel hídrico estable.
- ★ Embalses de nivel hídrico inestable.
- * Lagunas.

1. Jándula.—2. Encinarejo.—3. Rumblar.—4. Zocueca.—5. Guadalén.—6. Doñador.—7. Guadalmena.—8. Tranco de Beas.—9. Quiebrajano.—10. Puente de la Cerrada.—11. Doña Aldonza.—12. Pedro Marín.—13. Mengíbar.—14. Marmolejo-La Ropera.—15. Laguna Grande.—16. Laguna Honda.

TABLA 1

**Resumen de las características físicas de cada uno de los
humedales estudiados**

Éstas son: nivel hídrico, vegetación sumergida, vegetación emergente, superficie en Ha. de la lámina de agua, presencia de zonas fangosas o encharcadas y turbidez de las aguas.

Las superficies de cada zona han sido tomadas de ALMENDRAL (1986), excepto las indicadas con *, que han sido estimadas por nosotros. Para la identificación de los humedales ver figura I.

	N. Hídrico	V. sumergida	V. emergente	Ha. Lamina	Fango	Turbidez
1	Inestable	Escasa	Nula	1.350	Escaso	Escasa
2	Estable	Abundante	Escasa	150	Escaso	Nula
3	Inestable	Nula	Nula	645	Escaso	Escasa
4	Estable	Escasa	Abundante	48	Nulo	Escasa
5	Inestable	Nula	Nula	1.351	Presente	Presente
6	Inestable	Escasa	Nula	68	Escaso	Escasa
7	Inestable	Nula	Nula	1.250	Presente	Escasa
8	Inestable	Nula	Nula	1.800	Presente	Escasa
9	Inestable	Nula	Nula	125	Escaso	Nula
10	Estable	Abundante	Muy abund.	102*	Presente	Presente
11	Estable	Abundante	Muy abund.	178*	Escaso	Presente
12	Estable	Abundante	Muy abund.	152*	Presente	Presente
13	Estable	Escasa	Abundante	79	Escaso	Presente
14	Estable	Abundante	Muy abund.	290	Escaso	Presente
15	Inestable	Abundante	Muy abund.	206	Escaso	Escasa
16	Inestable	Abundante	Abundante	9	Escaso	Escasa

TABLA 2

Censo correspondiente a cada una de las zonas húmedas consideradas, para la época invernal

Se indican los índices de diversidad, dominancia y riqueza. Las dos últimas columnas presentan la abundancia de aves durante el invierno en los embalses de régimen inestable (I) frente a los de régimen estable (E).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	I	E
Invierno																		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	—	7	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8
<i>Podiceps cristatus</i>	1	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	23	—
<i>Phalacrocorax carbo</i>	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
<i>Egretta garzetta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	—	—	15
<i>Ardea cinerea</i>	—	—	—	—	9	—	1	—	—	—	30	12	3	1	—	—	10	46
<i>Anas penelope</i>	—	—	—	—	15	—	—	—	—	4	743	—	—	—	—	—	15	747
<i>Anas strepera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	6
<i>Anas crecca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	453	49	75	—	—	—	—	—	577
<i>Anas platyrhynchos</i>	320	—	115	1	183	63	—	—	252	1.186	561	371	62	17	6	46	985	2.198
<i>Anas clypeata</i>	—	—	—	—	—	—	—	21	45	28	235	114	2	13	—	—	66	392
<i>Aythya ferina</i>	—	13	12	—	—	—	—	26	168	—	—	—	6	—	—	—	38	187
<i>Aythya fuligula</i>	—	21	—	—	—	14	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	14	22
<i>Circus aeruginosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3
<i>Gallinula chloropus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	7	—	23	—	—	—	33
<i>Porphyrio porphyrio</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	30	3	—	—	—	—	—	34
<i>Fulica atra</i>	—	331	—	1	—	—	—	—	126	59	—	3	4	14	5	—	131	412
<i>Himantopus himantopus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	7
<i>Recurvirostra avosetta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	41
<i>Vanellus vanellus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	341	—	164	—	17	—	—	2	522
<i>Gallinago gallinago</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135	—	3	—	—	—	—	—	138
<i>Tringa totanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	6
<i>Larus ridibundus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	4	—	—	—	11
<i>Larus fuscus</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	2
<i>Larus argentatus</i>	11	—	—	—	—	—	—	—	—	14	7	9	—	—	—	—	11	30
TOTALES	332	373	127	2	214	77	1	43	449	2.438	1.675	784	77	89	11	46	1.300	5.438
Diversidad (D)	1.08	1.26	1.21	2.00	1.35	1.42	1.00	2.00	2.46	3.34	3.03	3.35	1.52	5.32	1.98	1.00		
Dominancia (d)	96.4	88.7	90.6	50.0	85.5	81.8	100	51.2	56.1	48.6	44.4	47.3	80.5	25.8	54.5	100		
Riqueza (S)	3	5	2	2	6	2	1	2	4	16	12	15	5	7	2	1		

TABLA 3

Índices de similitud cualitativa y cuantitativa para invierno (A) y primavera (B) en las zonas húmedas estudiadas

A

Índice de Jaccard (Similitud cualitativa)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		0	25	25	12	25	0	25	16	11	15	12	14	11	25	33
2	0		16	16	10	16	0	0	28	23	0	0.5	25	1	16	0
3	90	0.3		33	14	33	0	0	50	12	0.7	6	40	12	33	50
4	50	50	50		14	33	0	0	50	12	0.7	13	40	28	100	50
5	85	0.6	85	50		14	16	0	11	22	20	23	22	30	14	16
6	81	0.5	81	50	81		0	0	20	12	0.7	6	16	12	33	50
7	0	0	0	0	0.4	0		0	0	0	0.8	0.6	20	14	0	0
8	0.3	0	0	0	0	0	0		20	0.5	0.7	6	16	12	0	0
9	56	31	61	78	56	56	0	10		25	14	18	8	37	50	25
10	49	0.6	55	51	49	48	0	0.1	58		33	47	23	27	12	6
11	33	0	33	33	42	33	0.2	14	43	38		50	21	26	0.7	0.8
12	48	0.3	47	47	49	47	0.2	14	57	73	53		25	46	13	0.6
13	80	8	88	55	84	80	0.4	0.3	69	59	37	51		50	40	20
14	19	15	19	34	21	19	0.1	14	44	36	34	55	28		28	14
15	54	45	54	95	54	54	0	0	82	51	33	47	59	34		50
16	96	0	90	50	85	81	0	0	56	48	33	47	80	19	54	

Índice de Whittaker (Similitud cuantitativa)

B

Índice de Jaccard (Similitud cualitativa)

	10	11	12	14	15	16
10		31	46	33	38	35
11	66		55	36	44	38
12	78	68		44	83	30
14	71	66	85		33	30
15	40	33	37	29		50
16	18	11	12	9	62	

Índice de Whittaker (Similitud cuantitativa)

TABLA 4

Censo para cada una de las zonas húmedas consideradas durante la época primaveral

Se indican los índices de diversidad, dominancia y riqueza

Primavera	10	11	12	14	15	16
<i>Podiceps cristatus</i>	2	—	—	—	—	—
<i>Podiceps nigricollis</i>	—	—	—	—	—	3
<i>Ixobrychus minutus</i>	—	—	—	2	—	—
<i>Egretta garzetta</i>	—	—	—	5	—	—
<i>Ardea cinerea</i>	—	2	—	—	—	—
<i>Ardea purpurea</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Anas strepera</i>	4	—	2	—	2	4
<i>Anas crecca</i>	5	—	—	—	—	—
<i>Anas platyrhynchos</i>	465	60	143	81	23	20
<i>Anas clypeata</i>	11	—	—	—	—	—
<i>Oxyura leucocephala</i>	—	—	—	—	—	4
<i>Aythya ferina</i>	41	—	—	—	—	—
<i>Gallinula chloropus</i>	11	2	4	5	7	4
<i>Porphyrio porphyrio</i>	5	31	5	7	—	1
<i>Fulica atra</i>	57	2	3	1	51	254
<i>Himantopus himantopus</i>	41	6	14	—	14	3
<i>Recurvirostra avosetta</i>	30	—	—	—	—	—
<i>Charadrius alexandrinus</i>	—	—	—	—	—	2
<i>Tringa ochropus</i>	—	—	—	—	—	7
<i>Actitis hypoleucos</i>	1	—	—	1	—	—
<i>Larus ridibundus</i>	15	—	—	—	—	—
<i>Chydonias hybrida</i>	—	2	—	—	—	—
TOTALES	688	106	171	102	97	302
Diversidad (D)	2.11	2.44	1.41	1.56	2.78	1.40
Dominancia (d)	67.6	56.6	83.6	79.4	52.6	84.1
Riqueza (S)	13	8	6	7	5	10

TABLA 5

Lista de especies observadas en los humedales del estudio

Se indica el número de cada zona húmeda donde se han detectado
(Ver figura I)

<i>Phalacrocorax carbo</i>	3, 5, 9
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12
<i>Podiceps cristatus</i>	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15
<i>Podiceps nigricollis</i>	8, 10, 16
<i>Botaurus stellaris</i>	11
<i>Ixobrychus minutus</i>	10, 11, 12, 14
<i>Bubulcus ibis</i>	10, 11, 12
<i>Egretta garzetta</i>	10, 11, 12, 14
<i>Egretta alba</i>	11
<i>Ardea cinerea</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
<i>Ardea purpurea</i>	10, 11, 12
<i>Ciconia nigra</i>	10
<i>Ciconia ciconia</i>	11
<i>Platalea leucorodia</i>	11
<i>Anser anser</i>	3, 4, 12
<i>Anas penelope</i>	5, 10, 11
<i>Anas strepera</i>	1, 10, 11, 12, 15, 16
<i>Anas crecca</i>	10, 11, 12, 13, 15
<i>Anas platyrhynchos</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<i>Anas acuta</i>	10, 12
<i>Anas querquedula</i>	11, 12
<i>Anas clypeata</i>	2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<i>Netta rufina</i>	3, 10
<i>Oxyura leucocephala</i>	15, 16
<i>Aythya ferina</i>	1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15
<i>Aythya fuligula</i>	2, 6, 10
<i>Circus aeruginosus</i>	10, 11, 12
<i>Pandion haliaetus</i>	1, 3, 4, 8, 10
<i>Rallus aquaticus</i>	10, 11, 12
<i>Gallinula chloropus</i>	2, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<i>Porphyrio porphyrio</i>	10, 11, 12, 13, 14, 16
<i>Porzana porzana</i>	10
<i>Fulica atra</i>	2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<i>Grus grus</i>	11
<i>Himantopus himantopus</i>	10, 11, 12, 15, 16
<i>Recurvirostra avosetta</i>	10, 11, 12, 15
<i>Charadrius hiaticula</i>	10, 12
<i>Charadrius dubius</i>	10, 12
<i>Charadrius alexandrinus</i>	1, 3, 10, 16

TABLA 5 (Continuación)

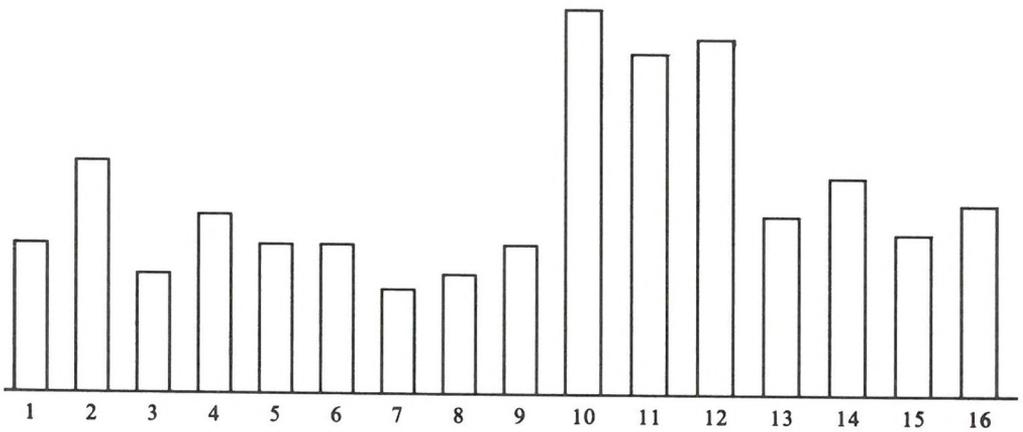
Lista de especies observadas en los humedales del estudio

<i>Vanellus vanellus</i>	5, 10, 11, 12, 14, 15
<i>Calidris canutus</i>	10
<i>Calidris alba</i>	10, 12
<i>Calidris alpina</i>	10, 12
<i>Philomachus pugnax</i>	10, 11
<i>Gallinago gallinago</i>	10, 11, 12, 15
<i>Limosa limosa</i>	10, 11
<i>Limosa lapponica</i>	11
<i>Numenius arquata</i>	10
<i>Tringa erythropus</i>	10, 12
<i>Tringa nebularia</i>	3
<i>Tringa totanus</i>	2, 10, 11, 12, 13, 15, 16
<i>Tringa ochropus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<i>Tringa glareola</i>	10
<i>Actitis hypoleucos</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
<i>Phalaropus fulicarius</i>	12
<i>Larus ridibundus</i>	1, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 14
<i>Larus fuscus</i>	1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12
<i>Larus argentatus</i>	1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12
<i>Gelochelidon nilotica</i>	11
<i>Sterna albifrons</i>	11
<i>Clidonias hybrida</i>	11, 12

FIGURA II

Orden de valoración de las distintas zonas húmedas consideradas en el estudio, para el invierno y la primavera, basado en las características físicas (ver tabla 1) y biológicas (ver tablas 2 y 4)

INVIERNO



PRIMAVERA

