

ESTUDIO DE UNA COMUNIDAD REPRODUCTORA DE AVES ACUÁTICAS EN UN CURSO FLUVIAL FUERTEMENTE ANTROPIZADO

JESÚS ÁNGEL CUEVAS MORENO

RESUMEN. *Estudio de una comunidad reproductora de aves acuáticas en un curso fluvial fuertemente antropizado.* Se muestrearon quincenalmente durante la primavera/verano de 1994, cinco tramos del río Henares (con un total de 11,5 Km por censo) a su paso por la ciudad de Alcalá de Henares (162.531 habitantes, datos de 1991). Las aves acuáticas nidificantes detectadas son: Ánade Real (*Anas platyrhynchos*), Zampullín Chico (*Tachybaptus ruficollis*), Focha Común (*Fulica atra*) y Polla de Agua (*Gallinula chloropus*). En los muestreos se han registrado número de adultos y pollos por Kilómetro de río censado (I.K.A.a e I.K.A.p, respectivamente), al igual que número total de pollos y tamaño de pollada para cada especie. Cada tramo se ha caracterizado por medio de la cercanía a la ciudad y calidad del agua (Demanda Química de Oxígeno; D.Q.O., Oxidabilidad al Permanganato, número de vertidos líquidos y residuos sólidos en el cauce). *Gallinula chloropus* se comporta como una especie muy adaptable a la presencia humana y a la alta contaminación fluvial. *Fulica atra* elige los tramos más alejados de la ciudad, mientras la distribución de *Tachybaptus ruficollis* resulta bastante homogénea y poco influida por el impacto humano en el hábitat. *Anas platyrhynchos* tiene una distribución singular, encontrando aves emparejadas en todos los tramos considerados, siendo común en la proximidad a la ciudad. Grupos de individuos no reproductores también fueron abundantes en determinadas zonas favorables.

Palabras clave: Censos de aves acuáticas, comunidades reproductoras, España central, estrés antrópico.

SUMMARY. *Study of a breeding waterfowl community in a strongly anthropized fluvial course.* Fortnightly during the spring/summer of 1994 I sampled five stretches (sampling a total of 11,5 km each census) of the Henares river across the city of Alcalá de Henares, Madrid, a city of 162.531 habitants in 1991. The breeding waterfowl community was composed by Mallard (*Anas platyrhynchos*), Little grebe (*Tachybaptus ruficollis*), Coot (*Fulica atra*) and Moorhen (*Gallinula chloropus*). During the censuses I recorded the number of adults and chicks per km of river (I.K.A.a and I.K.A.p, respectively), as well as the total number of chicks and the brood size for each species. Every river stretch was characterized by means of the nearness to the city and water quality (chemical demand of oxygen, oxidability to permanganate, number of liquids pour and rubbish in the river bed). *Gallinula chloropus* behaved as a very adaptable species to human presence and to high contamination water conditions. *Fulica atra* chose the

river stretches farthest from the city whilst the distribution of *Tachybaptus ruficollis* was homogeneous and it was not affected by the man influence on the habitat. *Anas platyrhynchos* have a singular distribution, with breeding birds in all surveyed stretches, being very abundant in those close to the city. Non-breeding individuals also were very abundant in determined favourable places.

Key words: Anthropic stress, central Spain, breeding community, waterfowl census.

INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios sobre aves acuáticas se centran en grandes masas de agua, lo que permite reunir suficientes datos sin necesidad de realizar largos transectos, al contrario que en los cursos fluviales. En general, existe abundante bibliografía sobre biología reproductiva (Amat, 1982; Nummi *et al.*, 1993), uso del hábitat y de los recursos (Pöysä, 1983; Nudds, 1983; Amat, 1984 y Nummi & Pöysä, 1993) y distribución (Marchant *et al.*, 1979; Marchant *et al.*, 1980; Amat, 1981 y Ena y Purroy, 1983) de las aves acuáticas. Esta abundancia de trabajos está justificada por causas diversas: su notable interés cinegético obliga a su control periódico; sus altas concentraciones en zonas de dimensiones reducidas (por ejemplo, más de 245.000 patos y ánsares en las Marismas del Guadalquivir, Dolz, 1988); su marcado carácter gregario y la buena accesibilidad de las áreas utilizadas. Por último, el carácter migratorio de muchas de ellas, hace de su estudio un tema de interés internacional (Amat, 1981).

Dada la abundancia de las aves acuáticas en los medios mencionados, se tiende a despreciar el análisis de distribuciones puntuales, como por ejemplo ríos y pequeños humedales (Salvador, 1983), que sin embargo pueden aportar información valiosa como bioindicadoras del estrés antrópico (Ormerod, 1985; Ormerod, 1987 y Biondi, 1993) o sobre zonación ecológica (Roché, 1989 y Roché & Frochot, 1993) de dichos ecosistemas fluviales, pudiendo constituir importantes núcleos de reproducción en zonas como la Comunidad de Madrid, donde la superficie de embalses con características óptimas para la reproducción de aves acuáticas es relativamente baja, dispersándose éstas por los abundantes carrizales de los ríos y otras formaciones artificiales (graveras) ligadas a los cursos fluviales de los ríos Tajo, Jarama, Manzanares y Henares (Blanco *et al.*, 1995).

Este trabajo se centra en el estudio de una comunidad de aves acuáticas durante la época reproductora en el río Henares, analizando la distribución de las diferentes especies respecto a la diferente localización geográfica de los tramos considerados, en relación a la ciudad de Alcalá de Henares, cuyo impacto sobre el medio acuático resulta ser importante.

ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio abarca 11,5 Km del curso medio-bajo del río Henares, a pocos kilómetros de su confluencia con el río Jarama. Se localiza geográficamente al sureste de la provincia de Madrid. Las coordenadas aproximadas son 40°28'N - 3°21'W y la altitud media es de 600 m s.n.m. (**Fig. 1**).

En los márgenes del río aparecen suelos de tipo Gley. La pluviosidad media anual absoluta registrada en las estaciones meteorológicas más próximas, La Canaleja y El Observatorio de la Base Aérea de Torrejón, y referidas al período 1957-1972, fue de 500 y 402 mm, respectivamente. El rango anual de temperaturas medias absolutas varió entre 41°C y -12°C para la primera y entre 41.5°C y -17.4°C para la segunda.

En el margen izquierdo del río Henares dominan pronunciados escarpes y en el derecho antiguas vegas de cultivo, hoy objeto de asentamientos humanos. El más cercano es la ciudad de Alcalá de Henares, con 162.531 habitantes en el año 1991 y en la que se desarrolla una importante actividad industrial. Los tramos más contaminados, 4 y 5, se localizan aguas abajo de la ciudad, los tramos 2 y 3 atraviesan lateralmente la ciudad y el tramo número 1, el menos alterado, se encuentra aguas arriba (Fig. 1). En el cauce aparecen pastizales de *Cynodon dactylon*, mientras que en las orillas crece vegetación palustre dominada por *Typha angustifolia* y *Phragmites australis* como especies dominantes. Entre los macrófitos acuáticos destacan *Potamogeton pectinatus* y *Myriophyllum alterniflorum*. Todas estas comunidades están bien representadas en la totalidad de los tramos considerados. La vegetación de la zona ha sido ampliamente descrita en Bartolomé (1983) y Peinado *et al* (1987).

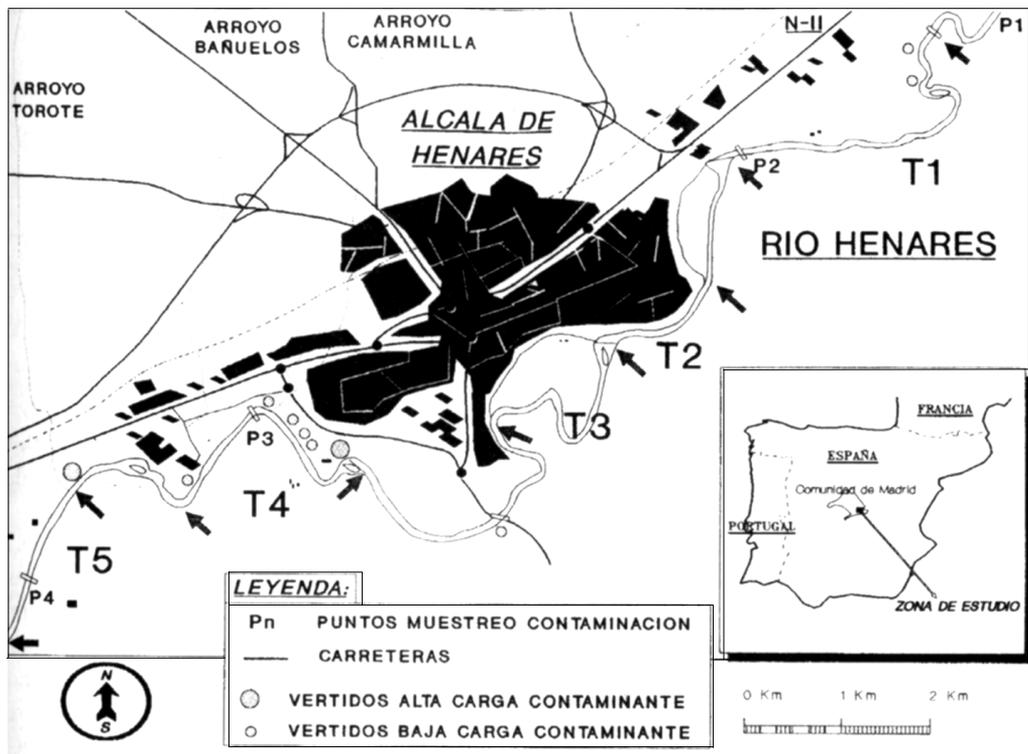


FIG. 1: Área de estudio y localización de los tramos fluviales muestreados.
[Study area and location of the sampled river stretches.]

MÉTODOS

La metodología de estudio se basó en transectos de una media (\pm ds) de 2,2 Km \pm 0,79 (similar a Marchant & Hyde, 1979), realizados con periodicidad quincenal en la fase óptima reproductora de 1994 y a lo largo de cinco tramos representativos del río Henares. Se registró para cada tramo:

- Índice Kilométrico de Aves adultas; I.K.A.a y de pollos; I.K.A.p
- La relación I.K.A.a / I.K.A.p

Paralelamente, se ha caracterizado la presión antrópica ejercida sobre cada tramo a partir de:

- Cercanía al núcleo urbano principal.
- Grado de contaminación orgánica (Demanda Química de Oxígeno: D.Q.O., y Oxidabilidad al Permanganato; Rodier, 1981). Los datos de contaminación se obtuvieron a través del Centro Municipal de Salud de Alcalá de Henares.

- Abundancia de vertidos al cauce y residuos sólidos de procedencia antrópica en el agua.

Para cuantificar la abundancia de residuos en cada tramo, se han dividido en subtramos de 500 metros y catalogado de acuerdo a tres clases de abundancia de residuos en el agua: *Clase 1*, de 0 a 10 residuos; *Clase 2*, de 10 a 50 residuos y *Clase 3*, más de 50 residuos. Los porcentajes de asignación de clases a cada tramo, se representan en la Tabla I.

TABLA I:

Porcentaje medio de aparición de residuos sólidos en cada tramo según las clases consideradas (ver métodos).
[Mean percentage of rubbish for each stretch in keeping with the established categories (see methods).]

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Tramo 1	86	12	2
Tramo 2	91	9	0
Tramo 3	80	10	10
Tramo 4	26	15	59
Tramo 5	24	34	41

La anchura del cauce se ha cuantificado mediante Planos parcelarios escala 1:5.000, no registrándose diferencias significativas entre tramos (Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 3.90$, 4 d.f., $p > 0.05$).

Para el cálculo del número de adultos y pollos se ha censado la totalidad de los mismos en las quincenas en las que se detectan pollos con pocos días de vida, tratando de evitar de esta forma la posible dispersión postnupcial de los individuos a tramos próximos de donde se reprodujeron inicialmente. Por otro lado, en el registro de las polladas sólo se han tenido en cuenta aquellas en las que se pudo determinar con precisión el número total de pollos, desechando, además, aquellas en las que el tamaño de los pollos (más de un tercio del tamaño de los padres) pudieran indicar una reducción importante del tamaño de la pollada, por predación y otras causas de muerte durante el desarrollo de los pollos (Blanco *et al*, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estrés antrópico ejercido sobre cada tramo se resume en las Fig. 1, Fig. 2 y Tabla I, encontrándose una mayor densidad de colectores, una mayor contaminación orgánica y una mayor densidad de residuos de origen humano en los tramos 4 y 5, tramos aguas abajo de la ciudad, como era de esperar.

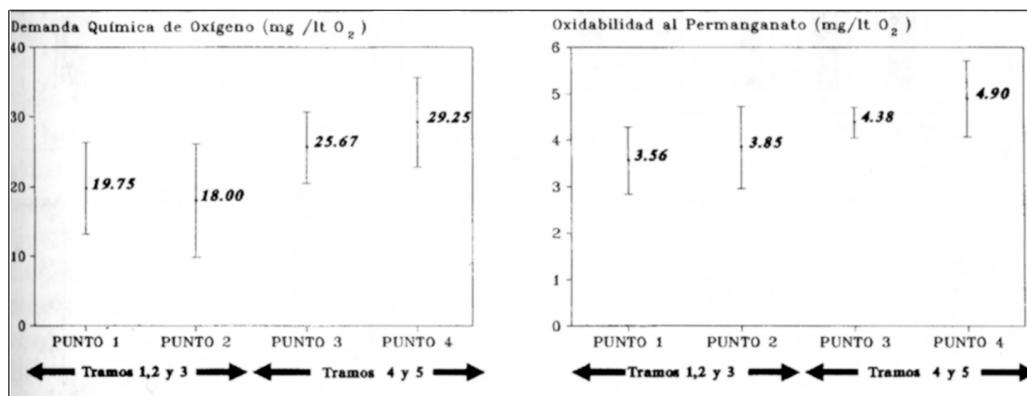


FIG. 2: Demanda Química de Oxígeno y Oxidabilidad al permanganato (media \pm ds) en los cuatro puntos de muestreo de contaminación.

[Chemical Demand of Oxygen and oxidability to permanganate (mean \pm sd) at four contamination sampling points.]

Las aves acuáticas nidificantes más comunes han resultado ser el Ánade Real (*Anas platyrhynchos*), Zampullín Chico (*Tachybaptus ruficollis*), Focha Común (*Fulica atra*) y Polla de Agua (*Gallinula chloropus*), sumando conjuntamente estas cuatro el 96,55% de la totalidad de las aves acuáticas censadas.

La Fig. 3 representa los porcentajes e I.K.A. de aves adultas y pollos detectados en cada tramo, de forma que nos permite definir zonas donde la densidad de pollos es más alta, y por tanto en las que son de esperar unas mejores condiciones para la reproducción de la especie en concreto. Por otro lado, nos informa de la detectabilidad de los pollos en las diferentes especies reproductoras.

Los resultados generales por especie son:

- *Anas platyrhynchos*:

Número de pollos censados: 254. Tamaño medio de pollada \pm ds: $7,5 \pm 4,99$ (n=10). Pollada máxima encontrada: 12. Se ha registrado una pollada de 18 crías con pocos días de vida, pero que no se ha considerado como pollada máxima al existir sospechas de que pudiera corresponder a la puesta de más de una hembra en el mismo nido (Amat, 1982). Las mayores densidades de pollos y adultos, se dan en los tramos más cercanos al casco urbano (2, 3 y 4). Esta situación pudiera deberse al oportunismo de la especie a la hora de explotar recursos alimenticios de procedencia directamente humana (Del Hoyo *et al*, 1992). Podemos apreciar en los tra-

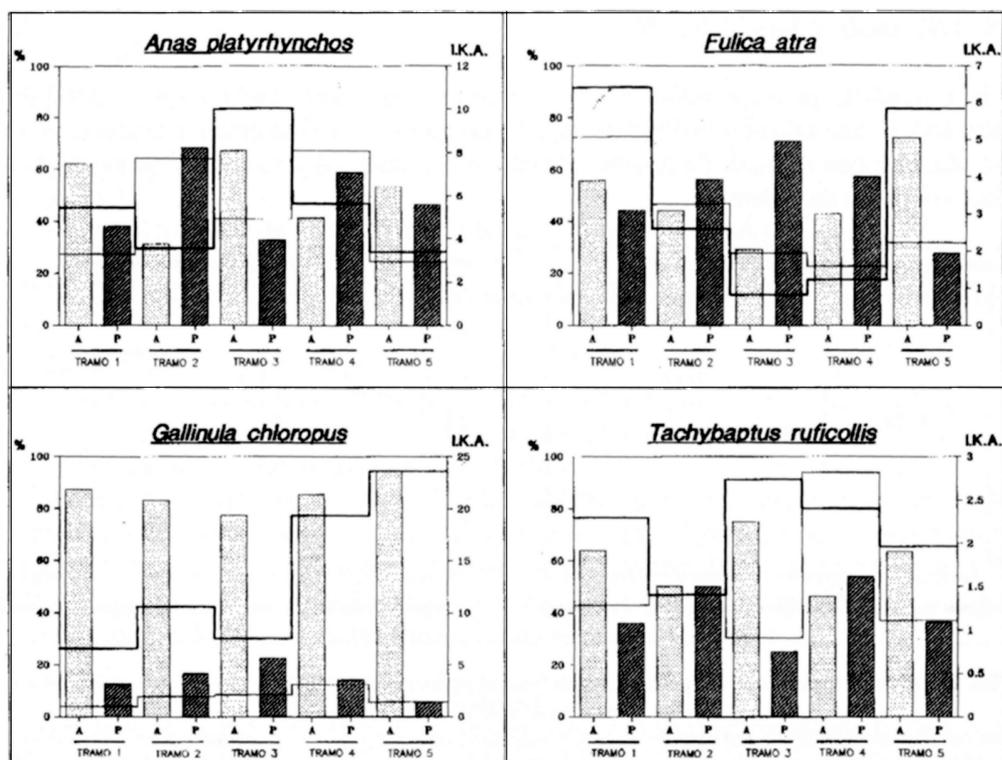


FIG. 3: Porcentaje de adultos (A) y pollos (P) en cada tramo. Se indica también el I.K.A. medio para adultos (línea gruesa) y pollos (línea estrecha) en cada tramo. [Percentage of adults (A) and chicks (P), and average I.K.A. for adults (thick line) and chicks (fine line) in each stretch.]

mos 1 y, sobre todo, 3 un elevado porcentaje de adultos respecto al de pollos (Fig. 3), achacable a que estas zonas resultan ser lugares de concentración de individuos no reproductores y/o que fracasan en la reproducción (Cramp *et al*, 1977).

- *Fulica atra*:

Número de pollos censados: 209. Tamaño medio de pollada \pm ds: $3,85 \pm 3,23$ (n=7). Pollada máxima encontrada: 10. El patrón de distribución de las Fochas tiende a ser el opuesto al de los Ánades reales, de forma que las mayores densidades de individuos se localizan en los tramos más alejados del núcleo urbano (tramos 1 y 5), adaptándose a las condiciones de eutrofización y de elevada contaminación orgánica (Pöysä, 1983), lo cual nos sugiere una especial aversión de esta especie a la presencia humana. Sin embargo, el éxito reproductor parece ser mayor en los tramos menos contaminados (1, 2 y 3), detectándose más pollos en éstos respecto a los de alta contaminación. Aguas abajo del núcleo urbano (tramo 5), probablemente se dan condiciones desfavorables para la reproducción pero no así para la concentración de individuos adultos con menor potencial reproductor y/o no reproductores.

- *Gallinula chloropus*:

Número de pollos censados: 96. Tamaño medio de pollada \pm ds: $1,80 \pm 1,47$ (n=6). Pollada máxima encontrada: 6. Su distribución se va a caracterizar por presentar altas densidades de individuos (adultos mayoritariamente) en los tramos más contaminados (4 y 5), lo que concuerda con datos de la alta ubicuidad y adaptabilidad detectada por Marchant & Hyde (1980) en referida especie. El porcentaje de pollos parece aumentar, en líneas generales, con la contaminación fluvial, dentro de su baja detectabilidad debida a su querencia por la vegetación emergente, lo que dificulta su detección (Blanco *et al*, 1995).

- *Tachybaptus ruficollis*:

Número de pollos censados: 24. Tamaño medio de pollada \pm ds: $2,75 \pm 1,26$ (n=4). Pollada máxima encontrada: 4. En general, presenta una distribución homogénea. El número de pollos censados es bastante bajo debido al carácter huidizo de la especie, acrecentado en la época reproductora (Cramp, *et al*, 1977 y obser. pers.), y a la baja densidad de zampullines en la zona de estudio (datos sin publicar). Su presencia no parece, de todas formas, verse especialmente perjudicada por las patentes alteraciones antrópicas ejercidas en el área, si bien, su distribución puede verse más afectada por otras variables de mayor peso como la estructura y distribución de la vegetación emergente y acuática (Cramp, *et al*, 1977; Marchant & Hyde, 1980; Calvario & Sarrocco, 1988; Del Hoyo *et al*, 1992 y Obser. pers.).

Por último, podemos señalar que la distribución y detectabilidad de los pollos de las cuatro especies encontradas es bastante desigual, una aproximación de este carácter nos lo indica el mayor índice medio I.K.A.a / I.K.A.p en la especie *Gallinula chloropus* (7.53). En *Fulica atra* (1.19), *Anas platyrhynchos* (1.2) y *Tachybaptus ruficollis* (1.67) la detectabilidad juvenil es mayor (la **Tabla II** representa los índices referidos para cada tramo y especie en concreto). La alta proporción de pollos de ánades reales registrada se ve justificada por su elevada tasa de reproducción, además de por otras causas como su dependencia materna hasta últimas fases de la cría, haciendo más compactos y registrables los grupos familiares (Blanco *et al*, 1995). Por otro lado, a pesar de ser una especie más prolífica la Polla de Agua (6 como pollada máxima encontrada y tamaño de puesta, según bibliografía; Cramp *et al*, 1977, de 5-11 huevos) que otras como el Zampullín Chico (4 como pollada máxima encontrada y tamaño de puesta de 2-7 huevos, según bibliografía; Del Hoyo *et al*, 1992), el número de jóvenes censados para esta primera especie es bastante menor al de jóvenes de zampullines, en relación al número de adultos.

TABLA II:

I.K.A.a/I.K.A.p para cada especie y tramo de río considerado. Se indica también el tamaño medio de pollada.
[I.K.A.a/I.K.A.p for each species and river stretch, and average brood sizes.]

	Pollada media	Tra.1	Tra. 2	Tra. 3	Tra. 4	Tra. 5
<i>Anas platy.</i>	6.4	1.64	0.45	2.06	0.70	1.14
<i>Tachybaptus r.</i>	2.4	1.77	1.00	3.00	0.86	1.74
<i>Gallinula ch.</i>	2.0	7.00	4.99	3.42	6.00	16.22
<i>Fulica atra</i>	2.8	1.26	0.91	0.41	0.75	2.60

AGRADECIMIENTOS.

A Josefa Moraleda por su ayuda en parte del trabajo de campo, a Guillermo Blanco por facilitarme parte de la bibliografía necesaria y la revisión del manuscrito. Por último, a Tomás Velasco y Antonio Acha por su apoyo y ayuda en el diseño del estudio. Este trabajo se realizó sin ningún tipo de apoyo económico.

BIBLIOGRAFÍA

- AMAT, J.A. 1981. Descripción de la comunidad de patos del Parque Nacional de Doñana. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 125-158.
- . 1982. The nesting biology of ducks in the Marismas of the Guadalquivir, south-western Spain. *Wildfowl*, 33: 94-104.
- . 1984. Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad. *Ardeola*, 31: 61-79.
- BIONDI, M.; GUERRIERI, G. & PIETRELLI, L. 1993. Stress antropogenico ed evoluzione di una comunità ornitica in una zona umida artificiale dell'Italia centrale. *Avocetta*, 17: 23-27.
- BLANCO, G.; ACHA, A.; CUEVAS J.A.; RODRIGUEZ, P. y VELASCO, T. En prensa. Abundancia, fenología reproductiva, tamaño de pollada y productividad de anátidas en ríos del valle medio del Tajo. *Ardeola*.
- CALVARIO, E. & SARROCCO, S., 1988. Biología reproductiva del Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* in una località dell'Italia centrale, Fiume Peschiera Lazio). *Avocetta*, 12: 1-11.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. eds. 1977. *The birds of the Western Palearctic*. Vol.1. Oxford University Press. Oxford.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT A. & SARGATAL, J. 1992. *Handbook of the birds of the World*. Vol. 1. Lynx Edicions. Barcelona. Spain.
- DOLZ, J.C. y GÓMEZ, J.A. 1987. Las anátidas y fochas invernantes en España. En J.L. Tellería (Ed.): *Invernada de aves en la Península Ibérica*, pp.55-69. Monografía de la S.E.O., num. 1. S.E.O., Madrid.
- ENA, V. y PURROY, F.J. 1983. Evolución demográfica de anátidas y fochas invernantes entre 1972-1980. *Alytes*, I: 131-138.
- MARCHANT, J.H. & HYDE, P.A. 1979. Population changes for waterways birds, 1974-78. *Bird Study*, 26: 227-238.
- & HYDE, P.A. 1980. Aspects of the distribution of riparian birds on waterways in Britain and Ireland. *Bird Study*, 27: 183-202.
- NUDDS, T.D. 1983. Niche dynamics and organization of waterfowl guilds in variable environments. *Ecology*, 64: 319-330.
- NUMMI, P. & PÖYSÄ, H. 1993. Habitat associations of ducks during different phases of the breeding season. *Ecography*, 16: 319-328.
- ORMEROD, S.J.; BOILSTONE, M.A. & TYLER, S.J. (1985). Factors influencing the abundance of breeding Dippers *Cinclus cinclus* in the catchment of the River Wye, mid-Wales. *Ibis*, 127: 332-340.
- & TYLER, S.J. (1987). Dippers (*Cinclus cinclus*) and Grey Wagtails (*Motacilla cinerea*) as indicators of stream acidity in upland Wales. The Value of Bird *ICBP Tech. Publi.*, nº 6. Eds. Diamond, A.W. & Fillion, F.L.
- PÖYSÄ, H. 1983. Resource utilization pattern and guild structure in a waterfowl community. *Oikos*, 40: 295-307.
- ROCHE, J. 1989. Contribution au dénombrement et à l'écologie de sept espèces d'oiseaux d'eau nicheurs en rivière. *Alauda*, 57: 181-192.
- & FROCHOT, B. 1993. Ornithological contribution to river zonation. *Acta Oecologica*, 14: 415-434.
- RODIER J. 1981. *Análisis de las aguas*. Ed. Omega. Barcelona España.
- SALVADOR, J.P. 1983. Aves acuáticas de lagunas y charcas de la provincia de Salamanca. *Alytes*, I: 107-126.