

IMPORTANCIA DEL AZUD DE RIOLOBOS (SALAMANCA) EN LA RUTA MIGRATORIA DE LAS AVES LIMÍCOLAS: ANÁLISIS DEL PASO MIGRATORIO PRENUPIAL EN 2005

ANTONIO CEBALLOS BARBANCHO^(1,2) Y MIGUEL ROUCO⁽²⁾

RESUMEN: El objetivo general del presente trabajo es determinar el grado de importancia del Azud de Riobos (NE de la provincia de Salamanca) como área de descanso y avituallamiento en los viajes migratorios de las aves limícolas. Con los datos obtenidos tras la realización de 24 censos se ha podido constatar la importancia numérica y diversidad del paso migratorio de los limícolas en un humedal interior. El análisis de los datos señala que el paso migratorio en 2005 ha sido destacado debido al apreciable número de individuos registrados (máximo de 515 limícolas en una sola jornada), la diversidad de especies observadas (28 especies durante el período de estudio) y la frecuencia de muchas de estas observaciones (11 especies fueron observadas en más del 50% de las jornadas censales). Considerando el alto grado de sensibilidad de los limícolas a las perturbaciones humanas, este balance positivo puede interpretarse como un indicador válido del buen estado de conservación del ecosistema estudiado.

ABSTRACT: The main aim of the present work is to determine the degree of importance of the Riobos dam (NE of the province of Salamanca) as a rest and feeding area for migratory wading birds. With the data obtained from 24 censuses, it has been possible to appreciate the numerical importance and diversity of the migratory movements of such waders in an interior wetland. Analysis of the data reveals that in 2005 the migratory movements were outstanding owing to the large number of specimens recorded (a maximum of 515 waders on a single census), the diversity of species (28 species during the study period) and the frequency of many of such observations (11 species were observed on more than 50% of the days when the censuses were being made). Considering the high degree of sensitivity of wading birds to human activity, this positive balance could be interpreted as a valid indicator of the good state of conservation of the ecosystem studied.

PALABRAS CLAVE: Limícolas / paso migratorio / humedal / Azud de Riobos.

(1): Departamento de Geografía, Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Salamanca. C/ Cervantes, s/n. 37002 Salamanca.

(2): Grupo Local SEO-Salamanca. SEO/BIRDLIFE.

1. INTRODUCCIÓN

La Península Ibérica es un lugar destacable en los pasos migratorios de muchas aves, como los limícolas, entre sus áreas de cría en el centro y norte de Europa y sus cuarteles de invierno en las costas occidentales africanas, a través de la denominada vía de vuelo del atlántico este –*East Atlantic Flyway*– (Barbosa, 1997a; Stroud *et al.*, 2004).

En el transcurso de los viajes migratorios la disponibilidad de áreas de descanso y avituallamiento (*stopover*) es de vital importancia, teniendo en cuenta que los vuelos son largos y continuos, las paradas escasas y el desgaste físico de las aves elevado. En este sentido, Barbosa (1997b) manifiesta la necesidad de estudiar la dinámica de uso de estas zonas de parada, por parte de las aves limícolas, para gestionar medidas dirigidas a la conservación de este tipo de aves. Sobre todo debido al desconocimiento relativo a la identificación de las zonas de avituallamiento y descanso durante los pasos migratorios (Barbosa, 1997c).

La gran capacidad de navegación de las aves limícolas permite que utilicen los mismos lugares de descanso y aprovisionamiento durante los pasos migratorios (Barbosa, 1997c), lo cual revaloriza enormemente este tipo de espacios de cara a su conservación.

El Azud de Riobos (Foto 1) se incluye en la ZEPA de Campos de Alba y debido a su creciente interés para la conservación de las aves acuáticas está protegido bajo la figura de Zona Húmeda Catalogada (Sanz-Zuasti *et al.*, 2004). En el trabajo de Infante y Rouco (2002) se puede consultar un listado de las especies más representativas observadas en dicho humedal y la actualidad de las citas más relevantes está disponible en la dirección electrónica <http://members.fortunecity.es/riobos/>. De acuerdo con Rouco (2004), concretamente el interés del Azud radica en su destacable función como i) zona de paso y descanso de especies como la espátula común (*Platalea leucocodia*) y varias especies de limícolas y estérnidos; ii) es zona de dispersión estival de la amenazada malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), iii) de invernada de numerosas anátidas y gansos (con concentraciones superiores a los 3.500 individuos) y iv) lugar de cría de algunas anátidas, limícolas y estérnidos.



Foto 1.—*Vista general del Azud de Riobos (Salamanca). Autor: M. Rouco*

Por todo ello, los objetivos del presente trabajo se centran en: i) determinar la importancia numérica y diversidad del paso migratorio de las limícolas en un humedal interior; ii) calibrar el significado funcional del Azud de Riobos como área de descanso y avituallamiento en los pasos migratorios; iii) valorar la calidad de un espacio vulnerable en relación con la presencia de especies sensibles a los cambios ambientales, como es el caso de las aves limícolas.

2. ZONA DE ESTUDIO

El Azud de Riobos se localiza en el cuadrante nororiental de la provincia de Salamanca, a 41° 01' latitud norte y 5° 18' longitud oeste (Figura 1). Este paraje se caracteriza por su topografía suavemente ondulada, con una altitud media en torno a los 800-850 m. Los materiales datan del Mioceno y son de naturaleza sedimentaria (areniscas, arenas y arcillas), cubriendo el basamento rígido paleozoico. Los suelos característicos de la zona se encuadrarían en la tipología de luvisoles, regosoles y arenosoles.

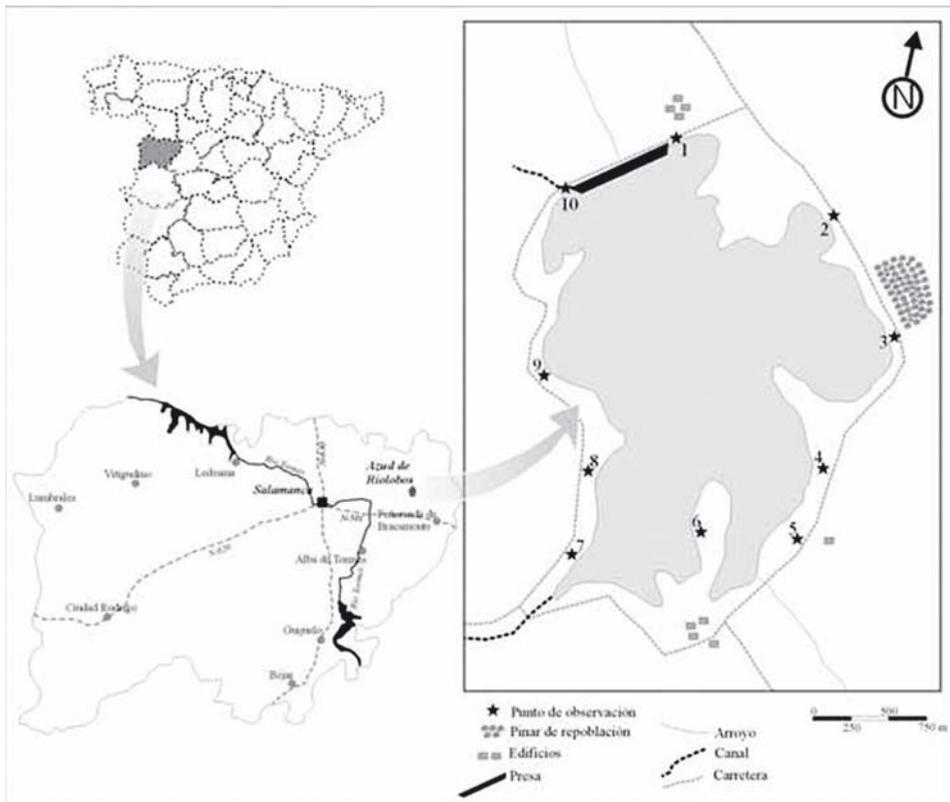


Figura 1.—Mapa de localización del Azud de Riobos (Salamanca) y situación de los puntos de observación para el conteo de limícolas

Adoptando como observatorio meteorológico de referencia el del Aeródromo de Matacán (situado a unos 19 km del Azud), según los datos recogidos por Sánchez *et al.* (1997), el clima de la zona puede definirse como mediterráneo con claros matices continentales y secos. La temperatura media anual es de 12,8 °C, con inviernos fríos (3,9 °C en enero) y veranos calurosos (23,4 °C en julio). El hecho de que únicamente estén libres de helada los meses de junio, julio, agosto y septiembre, junto a una oscilación térmica anual de casi 20 °C, son claras evidencias de la continentalidad de la zona.

La precipitación media anual es de 386,9 mm, distribuidos en 94 días de lluvia. Mayo y noviembre son los dos meses más lluviosos, con 42,6 y 42 mm respectivamente y agosto (10 mm) y julio (16,7 mm) los más secos. A pesar de este ombroclima seco, un rasgo característico del espacio geográfico en el que

se ubica el Azud es el apreciable número de días de niebla, con un promedio anual de 31 días (el 70% de los mismos se concentra en los meses de noviembre, diciembre y enero).

Teniendo en cuenta los datos anteriores, el bioclima de la zona está marcado por una transición del piso mesomediterráneo al supramediterráneo, siendo la formación vegetal potencial un encinar de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, excepcionalmente mixto, y acompañado en su estrato arbustivo por especies como *Genista hystrix*, *G. scorpius*, *Cytisus scoparius*, *Thymus zygis*, *T. mastichina*, etc. (Ruiz de la Torre, 1991). Sin embargo, la dedicación agrícola de la mayor parte del territorio, con cultivos tanto de secano (cereal) como de regadío (alfalfa, maíz y remolacha), han reducido la presencia del bosque de encinas a pequeños enclaves dispersos.

La construcción del Azud de Riobobos data de 1998, colectando, por un lado, las escasas aguas drenadas por el arroyo de Riobobos, cauce de primer orden del río Guareña, afluente directo del Duero, y, por otro, almacenando el agua bombeada del cercano Azud de Villagonzalo para abastecer en un futuro próximo las tierras de regadío que se implanten en los municipios aledaños. Al cien por cien de su capacidad de almacenamiento (17 hm³), la superficie de la lámina de agua es de unas 390 ha, con una profundidad máxima de 13 m y un perímetro de mojado sumamente irregular (16,8 km).

Entre la carretera que circunvala al Azud y su orilla se localiza una extensión de pastos (Figura 1) de doble naturaleza: i) por un lado hay especies de géneros típicos del herbazal terofítico representativo de las últimas etapas de degradación de la encina (*Agrostis*, *Bromus*, *Trifolium*, *Festuca*, *Eryngium*, etc.) y ii) por otro, especies de géneros como *Scirpus*, *Juncus*, *Typha*, *Phragmites*, *Carex*, *Poa*, *Festuca*, etc., propios de un pastizal con encharcamiento temporal y algunas junqueras (Ruiz de la Torre, 1991). Esta superficie de pastizal actúa como área de seguridad ante posibles impactos que el humedal pueda sufrir a medio plazo (por ejemplo, absorción de fertilizantes procedentes de los campos agrícolas colindantes o minimizar los flujos de sedimentos a través de la fitoestabilización del sistema).

Más allá de la carretera, la mayor parte del territorio está ocupada por cultivos de secano y regadío, destacando una pequeña mancha de pinar de repoblación (*Pinus pinea*) y una reducida galería de *Populus nigra* y *P. x canadensis*, que en algunos sectores de las orillas está actuando como especie colonizadora, junto a *Salix purpurea*.

3. METODOLOGÍA

3.1. CONDICIONES MESOLÓGICAS EN LOS MESES PREVIOS Y DURANTE EL PERÍODO DE ESTUDIO

Para una mejor interpretación de los datos relativos a los censos de limícolas, se ha estimado oportuno disponer de una información lo más completa posible acerca de las condiciones ambientales previas al inicio del censo y durante los meses de ejecución del propio censo.

Para el período comprendido entre el 1 de septiembre de 2004 y el 30 de junio de 2005 se ha procedido a la elaboración de una base de datos diarios de precipitaciones, temperaturas y evaporación a partir de las lecturas realizadas en el observatorio meteorológico de primer orden de Matacán, perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología. Con esta información se puede estimar el grado de estrés ambiental sufrido por las aves y sobre todo evaluar la importancia de una lámina de agua permanente en un contexto regional, en relación con la mayor o menor dispersión de las zonas húmedas durante el período de muestreo.

Otra variable esencial, de la cual también se ha hecho un seguimiento diario, es la variación del nivel de agua del Azud. Este dato ha sido facilitado por la Confederación Hidrográfica del Duero. La altura de la lámina de agua es determinante en relación con la superficie de playas en donde alimentarse y la disponibilidad de enclaves insulares muy apreciados por los limícolas como áreas de descanso y reproducción.

3.2. ELABORACIÓN DE CENSOS

Para el recuento de limícolas se siguió un protocolo similar al propuesto por De la Cruz (2004) para el estudio fenológico realizado en el año 2003, teniendo en cuenta algunas de las sugerencias expuestas por Gilbert *et al.* (1998). Se procedió a la repetición sistemática de un itinerario predeterminado de unos 7 km, siguiendo la carretera que rodea el perímetro del Azud, con una serie de apostamientos en 10 puntos de observación fijos (Lozano Valencia, 2000). Cada punto se caracterizó por ofrecer una visibilidad clara de la mayoría de las orillas (Figura 1) y por situarse a una distancia de la lámina de agua suficiente para identificar a las aves con ayuda de un telescopio sin molestarlas en un momento tan crítico como las paradas de descanso y avituallamiento durante los viajes migratorios.

La toma de datos en el campo abarcó desde el día 2 de marzo de 2005 hasta el día 30 de junio de 2005, realizándose un total de 24 censos, con un intervalo máximo de 7 días entre dos censos consecutivos. La duración media de cada jornada fue de unas 4,5 horas, lo cual supone más de 100 horas de observación directa en el campo. Los recuentos de aves se realizaron individuo a individuo por un mismo observador, siempre en la misma franja horaria del día para evitar las variaciones en el comportamiento del animal relacionadas con el ciclo circadiano y así poder comparar la información recogida en las distintas jornadas.

Para estimar la diversidad ecológica de la comunidad de limícolas observada en cada jornada se procedió al cálculo del índice de Simpson debido a su baja sensibilidad al tamaño muestral, la simplicidad de su cálculo y la extensión de su uso (Magurran, 1989). Se trata de un tipo de índice en donde la heterogeneidad de especies está referida como medidas de dominancia (D), debido a que pondera según la abundancia de las especies más comunes. La expresión matemática de dicho índice es

$$D = \sum (n_i / N)^2$$

donde n_i es el número de individuos de la especie i y N es el número total de individuos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONDICIONES MESOLÓGICAS EN LOS MESES PREVIOS Y DURANTE EL PERÍODO DE ESTUDIO

La Tabla 1 compara la precipitación total mensual y la temperatura media mensual registradas en el observatorio de Matacán entre septiembre de 2004 y junio de 2005 con los valores medios para los mismos meses correspondientes al período 1945-1994. Con la excepción de octubre, en el resto de los meses las precipitaciones han sido muy inferiores al promedio, habiendo llovido sólo el 55% de lo que correspondería a un período normal. Este déficit pluviométrico, que ha sido general en el territorio peninsular, ha provocado una disminución de áreas húmedas naturales, situando a los humedales con láminas de aguas estables alimentadas artificialmente como áreas con un eficaz atractivo para especies con un amplio frente migratorio.

Las temperaturas también han tenido un comportamiento alejado de la media, con valores bajos en el otoño e invierno, especialmente en los meses de enero y febrero, circunstancia que derivó en que parte de la lámina de agua se helara y se formaran placas de hielo de un grosor apreciable en las proximidades de la orilla. Sin embargo, mayo y especialmente junio han registrado temperaturas sensiblemente superiores a la media, lo cual ha incidido en una mayor demanda evaporativa y en un descenso apreciable del nivel de agua del Azud, como se comentará a continuación.

	Sep.	Oct.	Nov	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
P. med. 1945-94 (mm)	31,1	39,9	42,0	36,8	35,0	33,8	32,3	34,8	42,6	31,8
P. período de estudio (mm)	2,0	69,9	20,6	14,0	0,1	19,8	20,9	30,7	16,7	2,8
TMS 1945-94 (°C)	18,7	12,9	7,6	4,6	3,9	5,7	8,5	11,0	14,9	19,6
TMS período de estudio (°C)	17,8	13,1	5,5	3,9	2,6	1,8	8,0	10,9	15,8	21,4

Tabla 1.—*Datos termoplumiométricos mensuales correspondientes al período septiembre 2004-junio 2005 y valores mensuales medios del período 1945-94. P: precipitación; TMS: temperatura media superficial*

La Figura 2 muestra las variaciones semanales del nivel de agua del Azud entre el día 1 de septiembre de 2004 y el día 30 de junio de 2005. El día 20 de septiembre de 2004, la lámina de agua alcanza su máxima altura, 835,89 m sobre el nivel del mar, con un volumen de agua almacenada de 8,56 hm³ (50,4% de la capacidad máxima del Azud), como consecuencia del relleno efectuado por la Confederación Hidrográfica del Duero entre la segunda quincena del mes de agosto y primera quincena de septiembre de 2004. A partir de ese momento, la línea del gráfico

muestra una clara tendencia decreciente, salvo una leve inflexión en el mes de enero debido a la congelación de parte de la lámina de agua, con la persistencia de placas de hielo durante varios días. Durante los 4 meses correspondientes a la realización de los censos, se observa un primer tramo de descenso de nivel más suave entre el 1 de marzo y el 10 de mayo, con un ratio de 3,52 mm/día, y un segundo tramo más brusco, comprendido entre el 11 de mayo y el 30 de junio, con una ratio de 7,06 mm/día. Estos datos muestran una muy buena correspondencia con los valores promedios de evaporación diaria medidos en el observatorio de Matacán (2,94 mm/día en marzo; 4,46 mm/día en abril; 6,96 mm/día en mayo y 9,6 mm/día en junio).

Este descenso paulatino del nivel de agua a priori puede interpretarse como una circunstancia positiva, ya que conforme baja la lámina de agua mayor será la exposición de zonas arenosas y fangosas ricas en fauna invertebrada, lo cual es fundamental para que el humedal sea percibido como una zona atractiva de alimentación. A ello se une el hecho de que nos encontramos ante un hábitat físicamente bien estructurado (Robledano, 1997), con orillas de escasa pendiente, zonas someras y una elevada relación longitud de orilla/superficie.

No obstante, un descenso excesivo del nivel de la lámina de agua puede derivar en la conexión de enclaves originalmente insulares con las orillas, a través de una serie istmos que permiten el fácil acceso de los depredadores a áreas de descanso y reproducción, inicialmente aisladas, y en principio muy apreciadas por los limícolas.

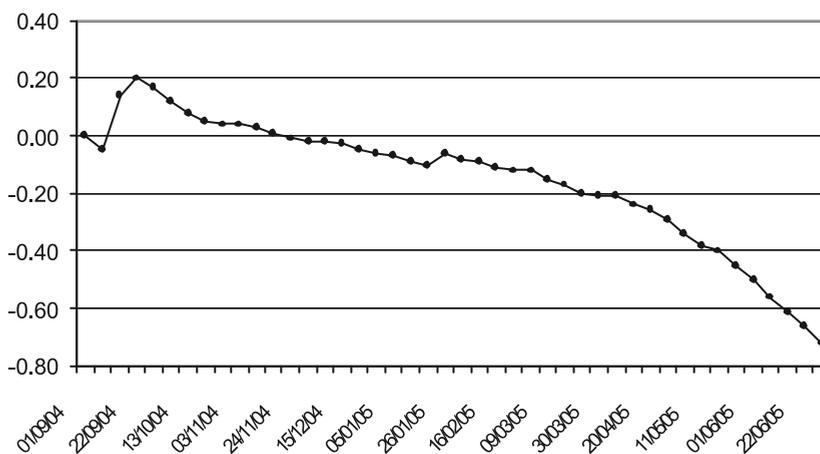


Figura 2.-Variaciones semanales del nivel de agua (cm) respecto al valor inicial (día 01/09/2004 = 835,66 m sobre el nivel del mar). Elaboración propia a partir de los datos facilitados por la Confederación Hidrográfica del Duero

4.2. BALANCE DE LOS CENSOS

Entre los meses de marzo y junio de 2005 han sido registradas en el Azud un total de 28 especies de limícolas, cifra que equivale al 76% de las especies de limícolas susceptibles de ser observadas en la Península Ibérica de forma habitual según De Juana y Valera (2000). Si atendemos a la frecuencia de observaciones como criterio válido para considerar las especies más representativas del paso prenupcial, las siguientes once especies han sido observadas en más del 50% de las visitas realizadas (frecuencia media-alta): cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*), avefría (*Vanellus vanellus*), correlimos menudo (*Calidris minuta*), correlimos común (*Calidris alpina*), combatiente (*Philomachus pugnax*), aguja colinegra (*Limosa limosa*), archibebe común (*Tringa totanus*) y andarríos chico (*Actitis hypoleucos*). No obstante, si consideramos como criterio para evaluar la importancia del paso el número máximo de individuos de una especie contados en una jornada, la lista de especies con máximos iguales o superiores a 50 individuos/conteo (De la Cruz, 2004) se reduce a 6: cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*), avefría (*Vanellus vanellus*), correlimos común (*Calidris alpina*) y andarríos chico (*Actitis hypoleucos*).

De forma general, el paso de limícolas presenta dos picos claros (Figura 3). El primero corresponde al día 6 de mayo, con un total de 515 individuos. Esta fecha coincide también con el máximo número de especies observadas en una sola jornada (21) y una apreciable diversidad, como se deduce del bajo valor del Índice de Dominancia de Simpson (Figuras 3 y 4). El segundo pico (509 individuos) se registró el día 5 de junio. Al contrario que en el caso anterior, el número de especies fue bajo (8), así como la diversidad de la comunidad de limícolas, debido a la dominancia de una sola especie (cigüeñuela común) que en ese momento tenía presentes en el Azud un total de 311 individuos, con aproximadamente 126 ejemplares incubando.

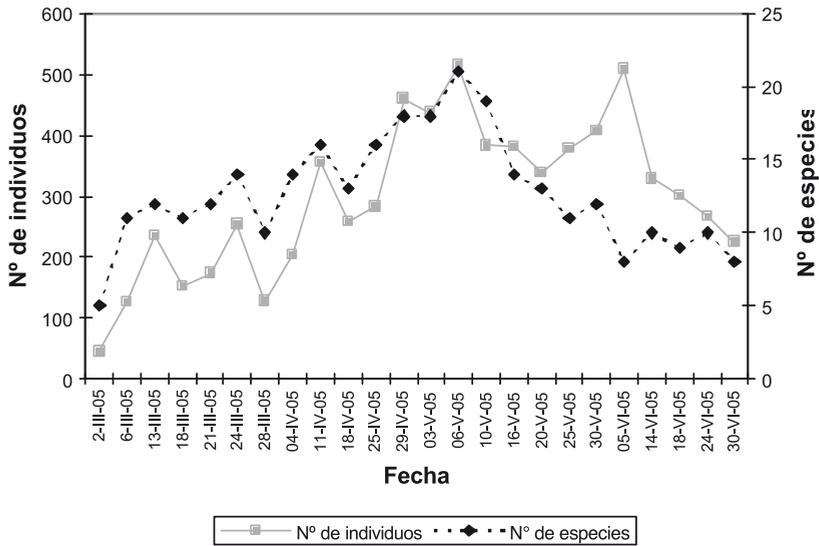


Figura 3.-Evolución del número de especies y número de individuos registrados durante el período de observación

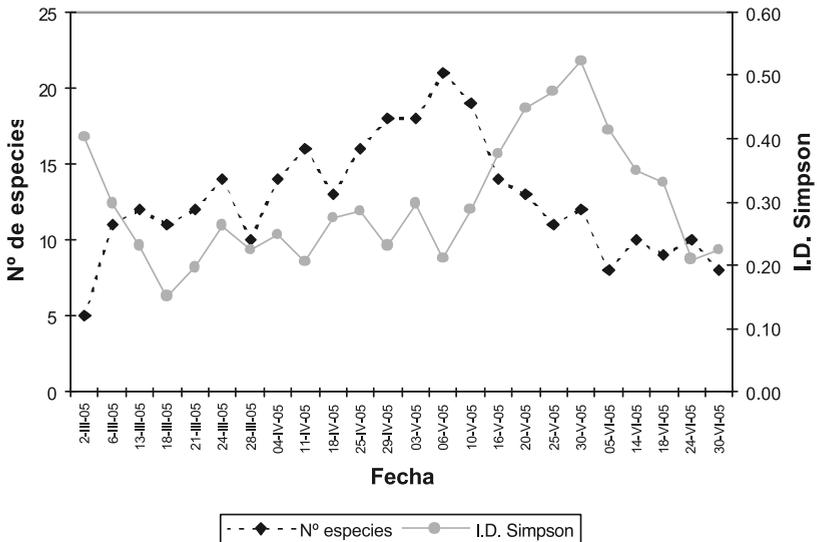


Figura 4.-Evolución del número de especies y valor del Índice de Dominancia de Simpson (I.D.) durante el período de observación

A continuación se ofrece un análisis detallado del paso de limícolas agrupando las distintas especies en familias.

Familia Recurvirostridae (cigüeñuelas y avocetas)

La **cigüeñuela común** (*Himantopus himantopus*) es la especie de limícola más importante en el Azud de Riobos, tanto por el número de individuos, como por la frecuencia de las observaciones (Figura 5). Ha sido observada en el 88% de los recuentos censales, con un promedio de 151 individuos/conteo. El máximo se alcanzó a comienzos del mes de junio (311 individuos), tras la formación de una colonia reproductora en una de las islas del Azud.

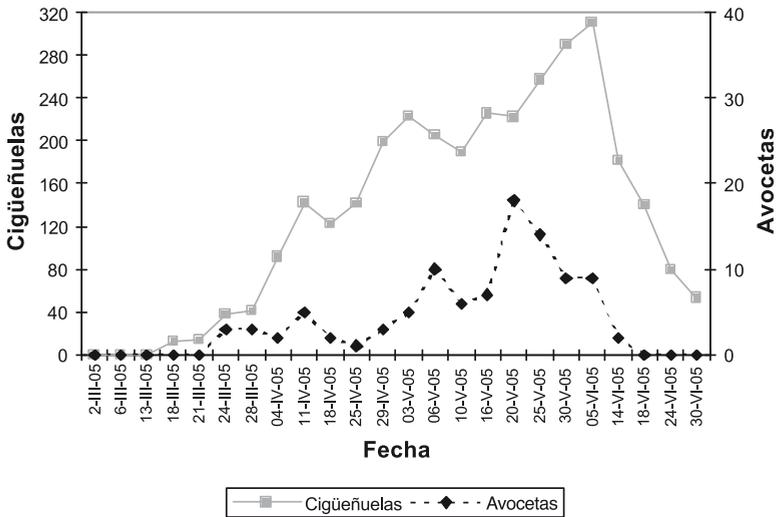


Figura 5.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Recurvirostridae: cigüeñuelas (*Himantopus himantopus*) y avocetas (*Recurvirostra avosetta*)

Estas observaciones responden a la dinámica de la especie en el área peninsular ya que se trata de la limícola con mayor número de individuos presentes en la Península Ibérica a lo largo del año. Por un lado, cada vez son más importantes los grupos invernantes en la mitad meridional de la Península Ibérica (Hortas, 1997). Por otro, la cigüeñuela es la especie de limícola nidificante más extendida en la Península Ibérica, con un apreciable uso de humedales interiores siempre que disponga de zonas inundadas someras y entrantes o isletas en donde ubicar los nidos (Martínez Vilalta, 1997). En este sentido, nuestras estimaciones tras el recuento de individuos acostados en posición de incubar, en lugares propicios

para la ubicación del nido, sugieren un número superior a las 100 parejas reproductoras, cifra que al menos duplica el umbral utilizado por Martínez Vilalta (1997) para definir las zonas de cría importantes (50 parejas reproductoras). No obstante, el éxito de cría de la colonia de cigüeñuelas en 2005 ha sido muy bajo como se deduce del acusado declive de la línea a partir de la segunda semana del mes de junio (Figura 5). Las altas temperaturas del mes de junio provocaron una elevada tasa de evaporación que se tradujo en un descenso brusco del nivel del agua del Azud (Tabla 1, Figura 2), convirtiendo las islas iniciales en penínsulas que facilitaron el acceso de depredadores al lugar de los nidos (gatos domésticos, zorros, mustélidos, jabalíes, etc.). Durante el mes de junio en ningún momento se observaron más de 10 pollos de cigüeñuela en la misma jornada, cifra ridícula teniendo en cuenta que los 126 individuos de cigüeñuela contados a comienzos del mes de junio tumbados en posición de incubar, representaban un potencial de unos 500 pollos en un plazo de 3 semanas.

La **avoceta común** (*Recurvirostra avosetta*) ha sido observada en el 67% de los recuentos, aunque en un número muy inferior a la cigüeñuela (6 individuos/conteo). La máxima concentración de individuos se detecta en la última decena de mayo, probablemente debido al asentamiento de un pequeño grupo reproductor (Figura 5). En este período se observaron 5 avocetas tumbadas, en posición de incubar, en el seno de la gran colonia de cigüeñuelas y el día 11 de junio miembros de SEO-Salamanca observaron 3 pequeños pollos de avoceta. No obstante, a partir del día 14 de junio no se observa ningún ejemplar de avoceta en el Azud, por lo que apuntamos la posibilidad de un fracaso reproductor de la población de avocetas y el abandono del Azud por parte de los adultos. A pesar de estas circunstancias, es destacable que al menos cinco parejas hayan nidificado en la primavera de 2005 en el Azud, teniendo en cuenta la querencia de esta especie por humedales salinos para criar.

Familia Charadriidae (chorlitejos, chorlitos y avefrías)

La **avefría común** (*Vanellus vanellus*) es la única especie de limícola presente en el Azud durante todos los censos realizados. Sin embargo el número de ejemplares es muy variable como se observa en la Figura 6. El máximo acontece en la última semana de marzo y se corresponde con el paso prenupcial. Posteriormente se registra un aumento progresivo de individuos a partir de los últimos días de mayo, con un segundo pico el día 18 de junio. Esta concentración de individuos adultos y jóvenes, en la segunda quincena del mes de junio, puede ser indicadora de la utilización del Azud por parte de la especie como zona de paso postnupcial, ya que según Cramp y Simmons (1983), éste puede iniciarse a mediados de junio. También debe subrayarse el éxito constatado de una pequeña colonia reproductora en el Azud debido a que este espacio responde al patrón del hábitat preferido por la avefría para la cría, es decir, áreas con vegetación herbácea densa no alejada de un humedal. A finales del mes de mayo fueron identificados al menos 4 nidos con 10 pollos observados de forma simultánea.

El **chorlitejo chico** (*Charadrius dubius*) es la segunda especie de limícola más frecuentemente observada en el Azud (92 % de los censos), con un promedio de individuos relativamente regular (31 individuos/conteo). La evolución de la especie presenta un pico claro de 52 individuos el día 11 de abril, reflejo del paso prenupcial, con una población más o menos regular en torno a los 30 individuos a partir de entonces, que puede interpretarse como un grupo estable reproductor. Ello se corresponde con la querencia de esta especie por humedales interiores con isletas y playas arenosas para nidificar. El crecimiento de la población de chorlitejo chico en la segunda quincena del mes de junio y la observación de varios pollos a finales de mayo corroboran la existencia de una pequeña población reproductora en el Azud.

El **chorlitejo grande** (*Charadrius hiaticula*) ha sido observado en el 88% de las visitas realizadas con un promedio de 25 individuos/conteo. En la Figura 6 destaca la existencia de dos claros picos. Es evidente el paso prenupcial a comienzos de mayo, en donde se observa al chorlitejo grande formando bandos mixtos con otras limícolas del género *Calidris*. Este paso en mayo concuerda con la apreciación de Hortas (1997), que destaca la importancia del paso prenupcial durante el mes de mayo de individuos invernantes en la Península Ibérica que se dirigen a Escandinavia y países bálticos (Cramp y Simmons, 1983). El segundo pico (5 de junio) es probable que corresponda a un primer grupo de individuos que ha iniciado el paso postnupcial hacia el continente africano por varios motivos: i) es una fecha muy tardía para ser paso prenupcial, ii) en los bandos se detectan la presencia de ejemplares jóvenes en compañía de adultos, iii) no hay evidencias de la cría de chorlitejo grande en el Azud.

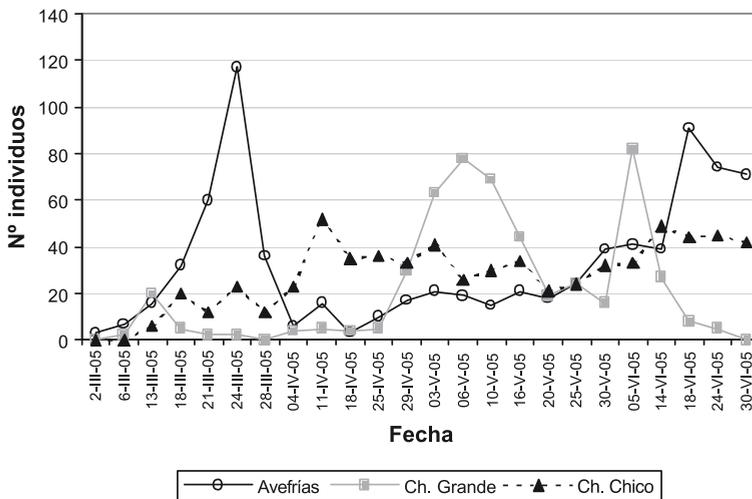


Figura 6.-Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Charadriidae, especies con frecuencia media-alta: avefría (*Vanellus vanellus*), chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*) y chorlitejo chico (*Charadrius dubius*)

La presencia de **chorlitejo patinegro** (*Charadrius alexandrinus*) en el Azud ha sido muy puntual. Aunque el paso prenupcial de esta especie es mayoritario en el mes de mayo (Hortas, 1990), las primeras observaciones se producen en el mes de abril (Figura 7), tratándose de parejas o individuos aislados (Foto 2). Sin embargo es destacable la constancia de cría en el Azud, ya que a finales de junio se observó una pareja de adultos en compañía de dos pollos.



Foto 2.—Ejemplar adulto de *chorlitejo patinegro* (*Charadrius alexandrinus*).
Autor: M. Rouco

En relación con las dos especies de chorlitos identificadas en el Azud, el paso de **chorlito dorado europeo** (*Pluvialis apricaria*) se reduce a la presencia de un individuo solitario detectado a comienzos de marzo. El **chorlito gris** (*Pluvialis squatarola*) también ha tenido un paso minoritario y relativamente discreto durante las tres primeras semanas del mes de mayo (Figura 7).

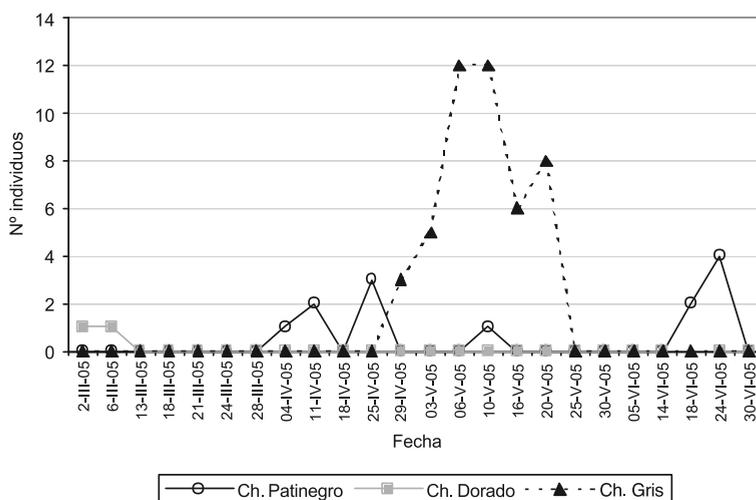


Figura 7.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Charadriidae, especies con frecuencia media-baja: chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*) y chorlito gris (*Pluvialis squatarola*)

Familia Scolopacidae (*correlimos*, *combatientes*, *agachadizas*, *agujas*, *zarapitos*, *archibebes*, *andarriños* y *vuelvepiedras*)

Dentro del grupo de los correlimos (género *Calidris*) hemos distinguido entre aquellos con una frecuencia media-alta en el Azud (observados en más de la mitad de las visitas) y aquellos con una frecuencia media-baja (<50% de los censos). Dos especies conforman el primer grupo (Figura 8). El **correlimos común** (*Calidris alpina*) ha registrado un paso continuo durante los 4 meses de observaciones, aunque con un pico muy claro (96 ejemplares) en la segunda mitad del mes de marzo (Foto 3). Ello supone un cierto adelantamiento en relación al patrón migratorio habitual de la especie, ya que Cramp y Simmons (1983) apuntan que el paso principal de *Calidris alpina* ocurre en los meses de abril y mayo. No obstante, de la síntesis de Hortas (1997) se deduce que el paso prenupcial del correlimos común es más temprano que el de otros correlimos. Es muy frecuente observarlo en compañía de otras especies de correlimos (menudos, tridáctilos, zarapitines) y chorlitejos grandes.

La segunda especie de correlimos frecuente en el Azud es el **correlimos menudo** (*Calidris minuta*), con un máximo detectado también en la segunda semana de

marzo (47 individuos) y un paso continuado de forma significativa hasta comienzos del mes de mayo (en un número siempre superior a los 20 individuos). Este patrón no se corresponde con la apreciación de Pienkowski y Evans (1984) que afirman que los máximos durante la migración prenupcial se detectan en mayo. Al respecto, Rouco (en prensa) señala que la fenología y abundancia de esta especie en los pasos migratorios adolece de una gran variabilidad interanual en relación con la pluviometría de los meses antecedentes. De acuerdo con la apreciación del anterior autor, la relativa abundancia detectada durante el paso migratorio prenupcial de 2005 de *Calidris minuta* estaría relacionada con las escasas precipitaciones invernales y por ser una especie con un amplio frente migratorio, que explica su dispersión para repostar en espacios tanto costeros como interiores (Wymenga *et al.*, 1990; Hortas, 1997).

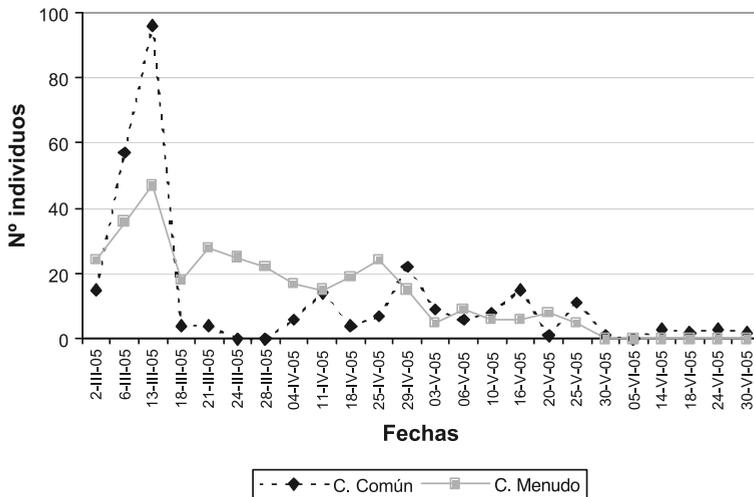


Figura 8.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae. Especies de corlimos con frecuencia media-alta: corlimos común (*Calidris alpina*) y corlimos menudo (*Calidris minuta*)



Foto 3.—Grupo de correlimos comunes (*Calidris alpina*) con plumaje estival.
Autor: M. Rouco

Tres de las cuatro especies de correlimos observados con una frecuencia inferior al 50%, presentan un paso muy puntual en las primeras dos semanas de mayo (Figura 9). El **correlimos tridáctilo** (*Calidris alba*) y el **correlimos zarapitín** (*Calidris ferruginea*) suelen formar bandos mixtos junto a correlimos comunes y chorlitejos grandes, mientras que en el caso del **correlimos gordo** (*Calidris canutus*), han sido observados bien individuos solitarios o bien grupos monoespecíficos muy reducidos debido a su estrategia distinta de viaje migratorio: grandes etapas entre sus zonas de invernada en Mauritania y Guinea Bissau y sus áreas de cría en Siberia (Smit y Piersna, 1989). Debido a ello, es menos dependiente de la disponibilidad de zonas húmedas y sus sedimentaciones migratorias siempre son en números bajos. Un hecho destacable del paso migratorio prenupcial ha sido el conjunto de observaciones de **correlimos de Temminck** (*Calidris temminckii*) durante marzo y abril, a pesar de tratarse siempre de individuos solitarios. Se trata de una especie insuficientemente conocida en nuestro país, con una población invernante reducida y que suele utilizar tanto costas litorales como humedales interiores en sus pasos migratorios (Díaz *et al.*, 1996).

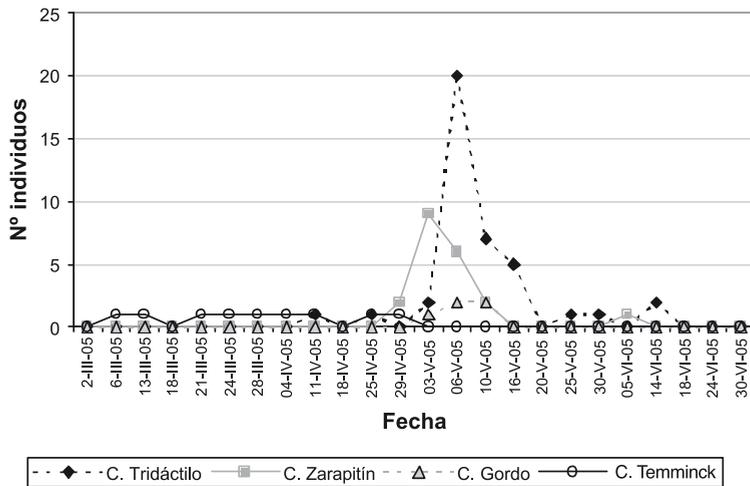


Figura 9.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae. Especies de correlimos con frecuencia media-baja: correlimos tridáctilo (*Calidris alba*), correlimos zarapitín (*Calidris ferruginea*), correlimos gordo (*Calidris canutus*) y correlimos de Temminck (*Calidris temminckii*)

El **combatiente** (*Philomachus pugnax*) ha concentrado su paso migratorio prenupcial entre comienzos de marzo y la primera quincena de mayo (Figura 10), con una distribución bimodal: un primer pico a mediados de marzo y un segundo pico más claro en abril, aunque modesto en cuanto al número (38 ejemplares). Esta circunstancia, junto al hecho de que la frecuencia de observaciones no haya llegado al 60% y el número medio de individuos por conteo haya sido sólo de 16, nos permite concluir que el paso de combatiente ha sido discreto, teniendo en cuenta que se trata de una especie con un paso prenupcial muy diferido en el tiempo, que iría desde comienzos de febrero hasta la primera quincena de junio (Ríos, 1993), y con un amplio frente de paso (Hortas, 1997).

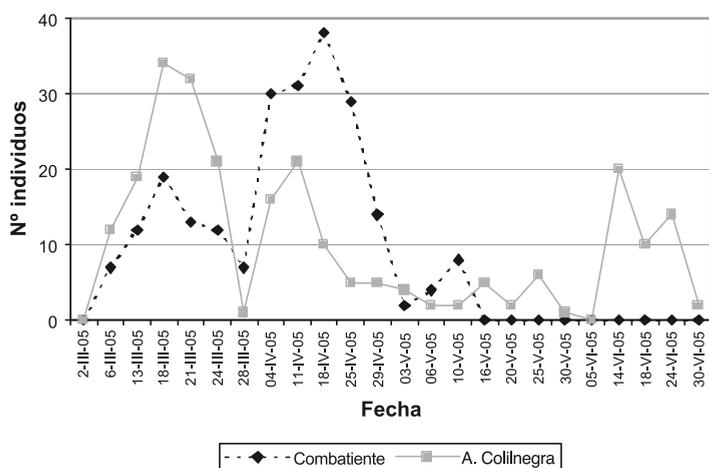


Figura 10.–Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae: combatientes (*Philomachus pugnax*) y agujas colinegras (*Limosa limosa*)

La **aguja colinegra** (*Limosa limosa*) ha sido observada en el 90% de las visitas, aunque con un número de ejemplares discreto e irregular (Figura 10). No obstante, sí puede apreciarse una cierta concentración del paso migratorio en la segunda quincena del mes de marzo.

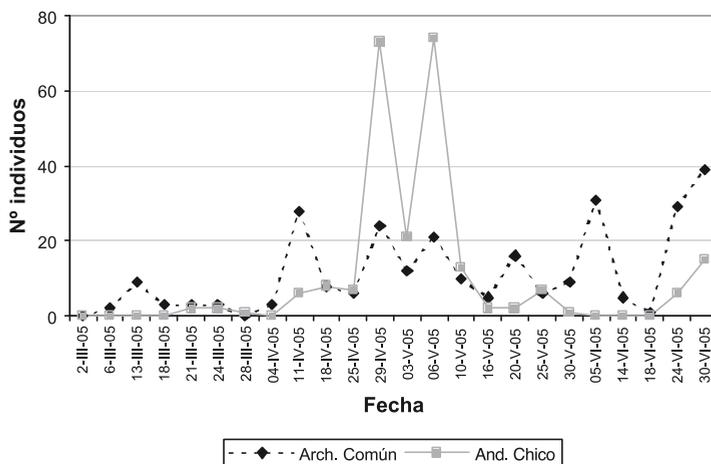


Figura 11.–Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae. Especies de archibebe y andarríos con frecuencia media-alta: archibebe común (*Tringa totanus*) y andarríos chico (*Actitis hypoleucos*)

Dentro del grupo de archibebe y andarríos, sólo el archibebe común (*Tringa totanus*) y el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) han sido registrados en más del 50% de los censos (Figura 11). El paso del **archibebe común** ha sido amplio, pero muy irregular y en grupos poco numerosos durante los meses de abril y mayo. No obstante, las máximas concentraciones se han observado en el mes de junio, y probablemente reflejen la dispersión estival de la especie, ya que la población reproductora de la comarca es insignificante. Por su parte la concentración del paso migratorio prenupcial del **andarríos chico** ha sido muy clara entre la última semana de abril y primera semana de mayo con dos máximos casi consecutivos de 73 y 74 individuos respectivamente (Figura 11).

En relación con el grupo de archibebe y andarríos con una frecuencia media baja (Figura 12) destaca el **archibebe claro** (*Tringa nebularia*), con un paso comprendido entre la segunda semana de abril y la segunda semana de mayo y cifras bastante modestas (máximo de 15 individuos). El paso prenupcial del **andarríos grande** (*Tringa ochropus*) se produjo en marzo y abril, aunque el máximo número observado (8) fue a finales de junio, tratándose con toda probabilidad de una avanzadilla del paso postnupcial. El paso de **andarríos bastardo** (*Tringa glareola*) ha sido escaso y disperso, con tan sólo tres observaciones puntuales en marzo, abril y mayo. Finalmente, sólo hay un registro de **archibebe oscuro** (*Tringa erythropus*) perteneciente a un único individuo observado el día 6 de mayo.

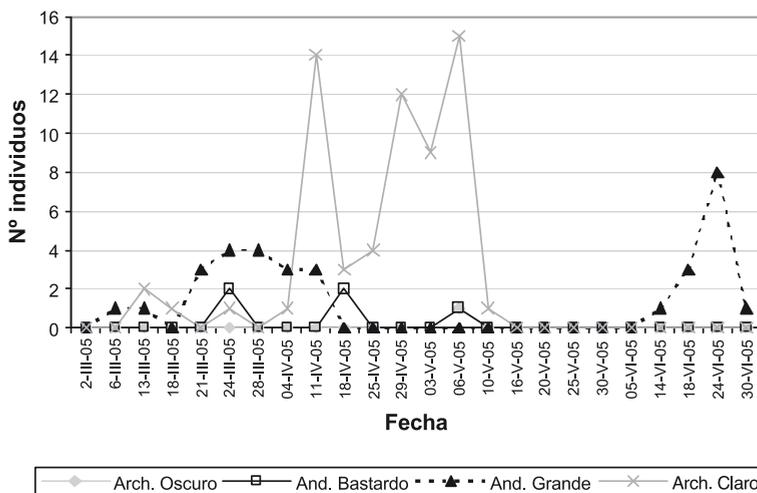


Figura 12.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae. Especies de archibebe y andarríos con frecuencia media-baja: archibebe oscuro (*Tringa erythropus*), archibebe claro (*Tringa nebularia*), andarríos bastardo (*Tringa glareola*) y andarríos grande (*Tringa ochropus*)

Las observaciones de zarapitos, vuelvepedras y agachadizas han sido discretas en cuanto al número de registros censales e individuos (Figura 13). Hay una única cita de **zarapito real** (*Numenius arquata*): 4 individuos observados el día 18 de marzo. El paso de **zarapito trinador** (*Numenius phaeopus*) ha respondido a la fenología habitual de la especie en el Azud (Rouco, 2004), es decir, un grupo muy reducido de individuos que repostan en el Azud entre la última semana de abril y la primera semana de mayo. El **vuelvepedras** (*Arenaria interpres*) también ha sido observado en un número muy reducido (≤ 4 individuos), entre finales de abril y tercera semana de mayo. Finalmente, la **agachadiza común** (*Gallinago gallinago*) se observó a comienzos de marzo en un número bajo, antes de su retirada a las zonas de cría situadas a mayor altitud y latitud.

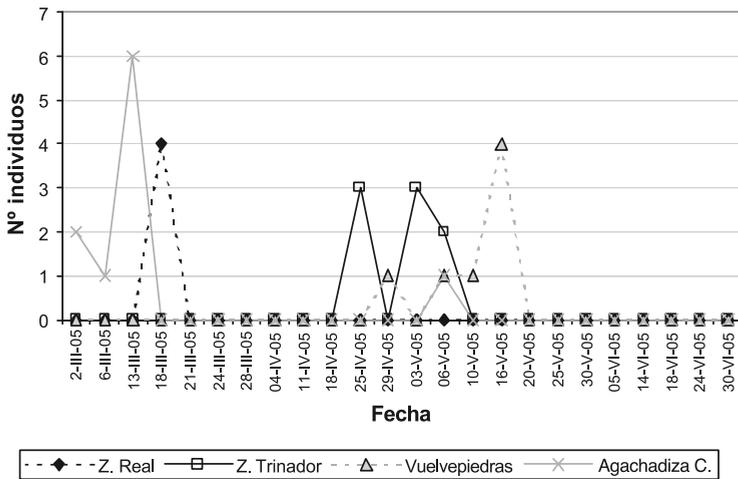


Figura 13.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familia Scolopacidae. Especies de zarapitos, vuelvepedras y agachadizas: zarapito real (*Numenius arquata*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), vuelvepedras (*Arenaria interpres*) y agachadiza común (*Gallinago gallinago*)

Familia Glareolidae (canasteras)

La **canastera** (*Glareola pratincola*) es una especie estival con importantes fluctuaciones interanuales (Díaz *et al.*, 1996). En el Azud ha sido observada de forma intermitente entre finales de abril y comienzos de junio, con un máximo de 5 individuos registrados en la misma jornada (Figura 14). A pesar de la idoneidad del hábitat para la cría de la especie, no hay ninguna constancia de parejas reproductoras.

Familia Burhinidae (Alcaravanes)

Las observaciones de **alcaraván** (*Burbinus oedicnemus*) han sido muy puntuales debido a los hábitos crepusculares de la especie y a que el hábitat de la misma no es estrictamente acuático. Es una especie parcialmente sedentaria, que muestra una especial querencia por el área de pastizal próxima al Azud durante los meses estivales. Es destacable la observación de 6 ejemplares en las inmediaciones del Azud el día 30 de mayo (Figura 14).

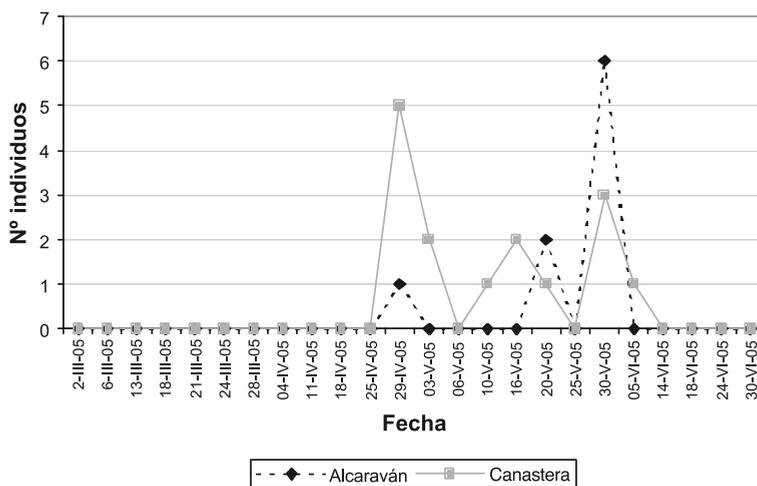


Figura 14.—Evolución del número de individuos censados durante el período de observación. Familias Burhinidae y Glareolidae: alcaravanes (*Burbinus oedicnemus*) y canasteras (*Glareola pratincola*)

4.3. DISCUSIÓN

Los estudios sobre movimientos migratorios de limícolas en nuestro país no se iniciaron hasta los años 80 del siglo pasado, con una especial dedicación a las áreas litorales y una escasísima atención a los humedales interiores (Velasco y Sánchez, 1992). No obstante, por un lado el trabajo de De la Cruz (2004) sobre la fenología prenupcial de las limícolas en el propio Azud de Riobobos en el año 2003 y, por otro, los recuentos mensuales para el período 1992-98 en las Lagunas de Villafáfila (Zamora), que aparecen en Palacios y Rodríguez (1998), pueden servirnos como referencias válidas para evaluar la serie de datos presentada en este trabajo.

Comparando las cifras globales correspondientes al paso prenupcial de limícolas en 2003 (De la Cruz, 2004) y en 2005 (este trabajo), podemos concluir que

este último ha ofrecido un mejor balance en cantidad y diversidad. i) En 2005 han sido registradas un total de 28 especies de limícolas frente a las 26 de 2003. ii) En general, en 2005 el paso de algunas especies ha sido más persistente que en 2003 (en 2005, 11 especies fueron observadas en más del 50% de las visitas censales, mientras que esta cifra se reduce a 7 en 2003). iii) Los picos del paso en ambos años se produjeron en los primeros diez días de mayo, sin embargo el de 2005 fue superior en cantidad y calidad al del 2003: el 6 de mayo de 2005 fueron observados 515 individuos distribuidos en 21 especies, mientras que el 9 de mayo de 2003 se contaron 340 individuos y 18 especies. En ambos casos, la diversidad del paso fue notable como se deduce de los bajos valores obtenidos aplicando el Índice de Dominancia de Simpson (0,21 en 2005 y 0,17 en 2003).

En ambos años el balance por especies fue desigual. En 2005 destaca la temprana concentración de cigüeñuela común (por encima de 120 individuos desde la segunda semana de abril), la regularidad del paso de chorlitejo chico, con la constatación de varias parejas reproductoras, los máximos registrados en los pasos de correlimos menudo y andarríos chico, y la frecuencia de observaciones de correlimos de Temminck. Sin embargo, los datos de especies caracterizadas por un paso migratorio disperso en cuanto a la tipología de hábitats, i. e. combatiente, aguja colinegra, archibebe común y archibebe claro, han ofrecido un balance discreto.

En 2003, fueron notables los pasos de aguja colinegra, andarríos chico y archibebe común, con la observación de una especie rara y escasa en los pasos migratorios como es el archibebe fino (*Tringa stagnatilis*). Sin embargo, los pasos de correlimos común y menudo fueron muy pobres, así como los de combatiente, avoceta y chorlitejo chico.

Según De la Cruz (2004), la escasez en el número de individuos que utilizaron el Azud en 2003 puede ser explicada por el llenado del embalse en los días previos al paso migratorio, con la notable reducción de playas con aguas someras. Además, las elevadas precipitaciones primaverales en ese año pudieron incidir en una mayor disponibilidad de enclaves húmedos en las rutas migratorias y por tanto una mayor dispersión en las paradas. En el año 2005 el escenario es prácticamente el contrario. El Azud no fue alimentado en los momentos previos al paso migratorio, por lo que el nivel de las aguas fue continuamente descendiendo, con la exposición paulatina de orillas fangosas y las precipitaciones invernales y primaverales fueron muy inferiores a la media. Esta circunstancia en teoría debería incidir positivamente en el poder de atracción del Azud, ya que al ser una lámina de agua mantenida artificialmente por el hombre, muestra una cierta independencia respecto a las fluctuaciones propias de un clima variable como el mediterráneo. Probablemente, en estas distintas circunstancias ambientales esté la clave para entender las diferencias en los datos de 2003 y 2005.

La frecuencia de aves limícolas registrada en el paso de 2005 en el Azud de Riobos es un claro indicador del potencial en recursos tróficos del mismo y su adecuación como zona de parada (*stopover*). Uno de los aspectos más característicos del comportamiento de las aves limícolas es la continuidad y acentuación de la actividad alimentaria durante la noche en el transcurso de los pasos migratorios

(Batty, 1988). Debido a ello, las aves limícolas dependen de espacios capaces de garantizar una extracción de recursos energéticos a lo largo de las 24 horas del día y durante varios meses.

Otra manera indirecta de evaluar la mayor o menor adecuación de un espacio como zona de parada (*stopover*) en los pasos migratorios puede ser el grado de dispersión de los usuarios del ecosistema conforme la presión sobre el mismo aumenta. Un ecosistema mal estructurado, con pocas zonas hábiles como *stopover*, enseguida se saturaría al concentrarse toda la comunidad de visitantes en una superficie reducida. Un ecosistema bien estructurado permite una redistribución de los individuos conforme se vayan intensificando las interacciones de competencia tanto intra-específica como inter-específica. La Figura 15 muestra la distribución de limícolas (en porcentaje) a lo largo del perímetro del Azud en los momentos centrales de los 4 meses correspondientes al período censal. Aunque hay una notable querencia por la denominada zona 3 (se trata de una zona de playa muy amplia, con varias isletas y entrantes), conforme aumenta el número de limícolas que paran en el Azud, son ocupadas la totalidad de las orillas. El 18 de marzo sólo se contaron 148 individuos, presentes en más de un 80% en la zona 3. La llegada de más individuos y la mayor diversidad de especies explican la distribución más equitativa de efectivos en abril y mayo a lo largo de todo el perímetro, sin alcanzarse en ninguna zona una concentración superior al 30% del total de limícolas presentes en el Azud. Finalmente, el 18 de junio, aunque haya individuos dispersos por todo el perímetro del Azud, hay una notable concentración de limícolas (>50%) en la zona 3 debido a la utilización de una de sus islas como lugar de cría por parte de la colonia de cigüeñuela común, y por la selección, por parte de la avefría, de este enclave como punto de concentración post-nupcial.

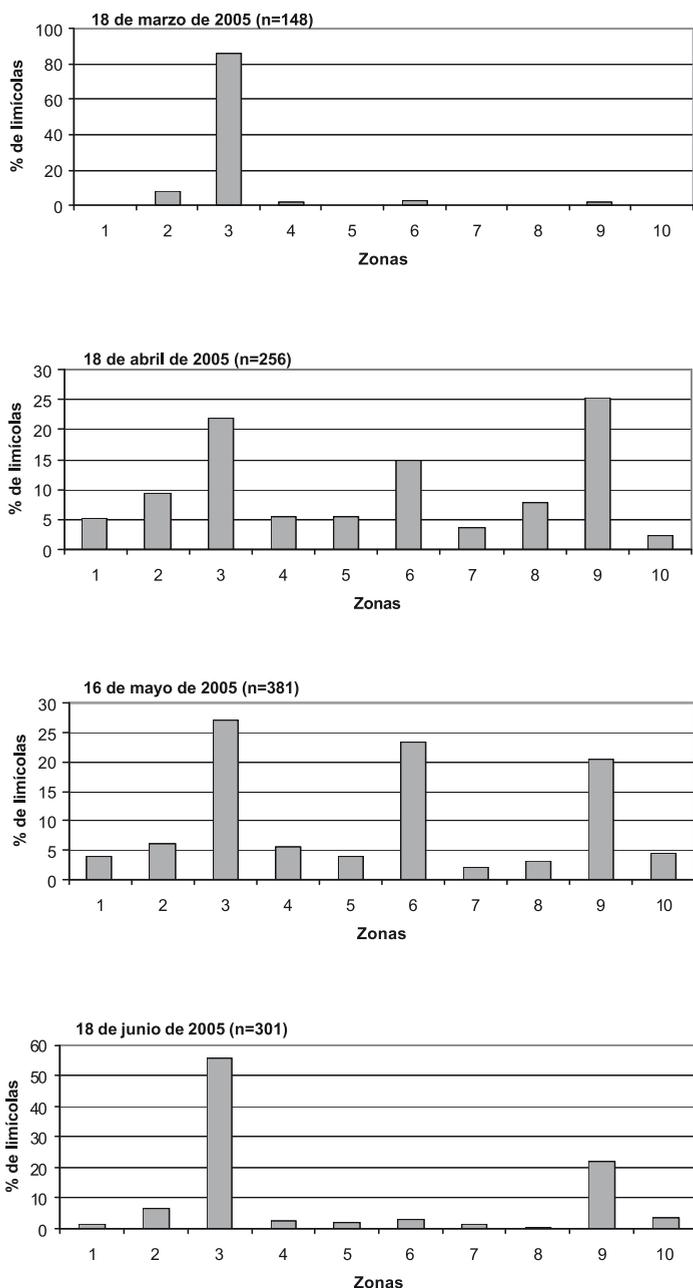


Figura 15.-Porcentaje de limícolas presentes en las distintas zonas del Azud en los momentos centrales de los 4 meses correspondientes al período censal

En el listado de 31 áreas de importancia internacional y nacional para limícolas en España, publicado por Barbosa (1997c), sólo aparecen dos humedales interiores: Villafáfila (Zamora) y el conjunto lagunar Manjavacas-Pedro Muñoz en la confluencia de las provincias de Ciudad Real, Cuenca y Toledo. Ambos humedales destacan principalmente por su importancia como áreas de cría de cigüeñuela común, avoceta y canastera. Aunque el enfoque de nuestro trabajo no ha sido estudiar las poblaciones reproductoras del Azud y catalogar su importancia, sí pensamos que el Azud de Riobos tiene un nivel de relevancia al menos similar al de otras zonas más atendidas por la administración como lugar de parada y descanso durante las migraciones.

Comparando las cifras disponibles para el Azud con las publicadas por Palacios y Rodríguez (1998) referidas a Villafáfila, no resulta descabellado situar ambos parajes en un nivel de importancia similar en cuanto a su utilización por parte de los limícolas en sus pasos migratorios.

5. CONSIDERACIONES FINALES

El paso migratorio prenupcial de limícolas en el Azud de Riobos en 2005 puede calificarse de destacable, por el número de individuos registrados, la diversidad de especies observadas y la frecuencia de muchas de estas observaciones. Este balance positivo es un indicador válido del buen estado de conservación del ecosistema.

Durante los pasos migratorios de las aves limícolas, la disponibilidad y predecibilidad de un área para descanso y avituallamiento (*stopover*) es de importancia vital, teniendo en cuenta que los vuelos son largos y continuos y las paradas escasas (Barbosa, 1997a). Este carácter disponible y predecible de las *stopover* desaparece en la mayor parte de los humedales mediterráneos debido al carácter estacional del clima en la mayor parte de la Península Ibérica. Esto realza la importancia de las láminas de agua mantenidas artificialmente por el hombre y que muestran una cierta independencia respecto a las fluctuaciones climáticas propias de un clima variable como el mediterráneo.

Los limícolas, debido a su especial sensibilidad a las alteraciones producidas por la actividad humana, pueden ser buenos indicadores del grado de presión antrópica sobre un ecosistema (Velasco y Sánchez, 1992; Pérez-Hurtado *et al.*, 1997).

Debido a la importancia de los cambios en el nivel de las aguas sobre la diversidad biológica de las zonas húmedas (Kusler *et al.*, 2004), la gestión de humedales artificiales como el Azud de Riobos debe armonizar el cumplimiento de su función económica (abastecimiento de agua para regadío) con el interés de su función ecológica. Ello sin descuidar el impacto de otras actividades detectadas en el Azud como la utilización de los eriales periféricos como tierras de pastoreo, la pesca deportiva, la frecuentación de las orillas por parte de paseantes acompañados de animales (perros, caballos, etc.), el vuelo de avionetas a baja altura,

o incluso la propia observación de aves sin guardar las medidas oportunas de prudencia y discreción.

Estas perturbaciones pueden derivar en la pérdida de la puesta en el caso de las especies que utilicen el Azud como área de cría. En el caso de las aves de paso, la mayoría, las aves espantadas, por un lado, se ven obligadas a hacer vuelos extras, con el gasto energético que ello conlleva, y, por otro, sufren una disminución del período dedicado a la captación de alimento (Pérez-Hurtado, 1997).

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo queremos manifestar nuestro especial agradecimiento a D. Ambrosio de Prada (Confederación Hidrográfica del Duero) y a D. José María Ruiz Genaro (Instituto Nacional de Meteorología) por su amabilidad y disponibilidad a la hora de atender a todas nuestras consultas. Igualmente, expresamos nuestra gratitud a Pablo C. Díaz por su revisión crítica del manuscrito y a todos los ornitólogos que frecuentan el Azud de Riobos, especialmente a los miembros del Grupo Local de SEO-Salamanca, que en varias ocasiones han sido de gran ayuda a la hora de confirmar e interpretar ciertas observaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- BARBOSA, A. "Conservación de aves limícolas". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997a, pp. 229-237.
- "Introducción: características generales de la biología de las aves limícolas". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997b, pp. 13-21.
- "Áreas de importancia internacional y nacional para las aves limícolas en España". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997c, pp. 213-227.
- BATTY, L. "Seasonal and diurnal variations in the feeding intensity of waders in the Ria Formosa, Portugal". En *Wader Study Group Bulletin*, 54, 1988, pp. 9-10.
- CRAMP, S. y SIMMONS, K. E. L. (eds.). *The birds of the Western Palearctic*, vol. III. Oxford: Oxford University Press, 1983, 913 pp.
- DE JUANA, E. y VALERA, J. M. *Guía de las aves de España (Península, Baleares y Canarias)*. Barcelona: Seo/Birdlife. Lynx Edicions, 2000, 223 pp.
- DE LA CRUZ, J. "Fenología prenupcial de limícolas en el Azud de Riobos (Salamanca), 2003". En BLANCO, M. (coord.). *Anuario Ornitológico de la provincia de Salamanca, 1924-2003*. Salamanca: SEO-Salamanca, 2004, pp. 28-35.

- DÍAZ, M.; ASENSIO, B. y TELLERÍA, J. L. *Aves Ibéricas I. No passeriformes*. Madrid: J. M. Reyero Ed., 1996, 303 pp.
- GILBERT, G.; GIBBONS, D. W. y EVANS, J. *Bird monitoring methods*. Great Britain: The Royal Society for the Protection of Birds, 1998, 464 pp.
- HORTAS, F. "Phenology of waders in *Salinas La Tapa*, Cádiz Bay, Southwest Spain". En *Wader Study Group Bulletin*, 59, 1990, p. 10.
- "Migración de aves limícolas en el suroeste ibérico, vía de vuelo del Mediterráneo Occidental y África". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997, pp. 77-116.
- INFANTE, O. y ROUCO, M. "Dónde ver aves: El azud de Rioloobos (Salamanca)". En *La Garcilla, revista de la Sociedad Española de Ornitología*, 113, 2002, pp. 26-27.
- KUSLER, J. A.; MITSCH, W. J. y LARSON, J. S. "Humedales". En *Temas de Investigación y Ciencia: Biodiversidad*, 2004, pp. 64-72.
- LOZANO VALENCIA, P. "Métodos y técnicas en zoogeografía". En MEAZA, G. (coord.). *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2000, pp. 317-374.
- MAGURRAN, A. E. *La diversidad ecológica y su medición*. Barcelona: Ed. Vedral, 1989, 200 pp.
- MARTÍNEZ VILALTA, A. "Situación de las poblaciones reproductoras de aves limícolas en España". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997, pp. 157-173.
- PALACIOS, J. y RODRÍGUEZ, M. *Guía de fauna de la reserva "Las lagunas de Villafáfila"*. Monografías de la Red de Espacios Naturales de la Junta de Castilla y León. Valladolid: Junta de Castilla y León, 1998, 197 pp.
- PÉREZ-HURTADO, A. "Efectos de actividades humanas en las poblaciones invernantes de limícolas". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997, pp. 201-212.
- PÉREZ-HURTADO, A.; HORTAS, F.; MUÑOZ, G. y MASERO, J. A. "Utilización de salinas y cultivos piscícolas por limícolas". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997, pp. 141-156.
- PIENKOWSKI, M. W. y EVANS, P. R. "Migratory behaviour of shorebirds in the western palearctic". En BURGER, J. y OLLA, B. L. (eds.). *Shorebird migration and foraging behaviour*. New York: Plenum Press, 1984, pp. 73-123.
- RÍOS, D. "Monográfico de aves limícolas". En *Milvus*, 4, 1993, 39 pp.
- ROBLEDANO, F. "Ecología trófica y reproductiva de los limícolas en humedales costeros y otros ecosistemas acuáticos del litoral mediterráneo español". En BARBOSA, A. (coord.). *Las aves limícolas en España*. Madrid: Colección Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales, 1997, pp. 117-139.

- ROUCO, M. "Tabla fenológica de las aves acuáticas del Azud de Riobobos (Salamanca)".
 Período de julio 1999 a junio 2004. En BLANCO, M. (coord.). *Anuario Ornitológico de la provincia de Salamanca, 1924-2003*. Salamanca: SEO-Salamanca, 2004, pp. 45-58.
- *Las aves del azud de Riobobos y de su entorno*. Salamanca: SEO-Salamanca (en prensa), 196 pp.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (dir.). *Mapa Forestal de España*, Hoja 4-5, Salamanca. Madrid: ICONA, Instituto Geográfico Nacional, 1991.
- SÁNCHEZ, J. M.; TOMÁS, C. y DE PABLO, F. *Consideraciones sobre el clima de Matacán (Salamanca)*. Salamanca: Caja Duero, 1997, 310 pp.
- SANZ-ZUASTI, J.; ARRANZ, J. y MOLINA, I. *La red de zonas de especial protección para las aves (ZEPA) de Castilla y León*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León, 2004, 347 p. + anexos.
- SMIT, C. J. y PIERSNA, T. "Numbers, midwinter distribution and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway". En BOYD, H. y J. BIROT, Y. (eds.). *Flyways and reserve networks for waterbirds*. Gloucester: IWRB, 1989, pp. 24-63.
- STROUD, D. A.; DAVIDSON, N. C.; WEST, R.; SCOTT, D. A.; HAANSTRA, L.; THORUP, O.; GANTER, B. y DELANY, S. (comps.) on behalf of the International Wader Study Group. "Status of migratory wader populations in Africa and Western Eurasia in the 1990s". En *International Wader Studies*, 15, 2004, pp. 1-259.
- VELASCO, T. y SÁNCHEZ, I. A. "Limícolas de los humedales interiores peninsulares". En *Quercus*, 75, 1992, pp. 28-33.
- WYMENGA, E.; ENGELMOER, M.; SMIT, C. J. y VAN SPANJE, T. M. "Geographical breeding origin and migration of waders wintering in West Africa". En *Ardea*, 78, 1990, pp. 83-112.