



*Bubulcus ibis*

Dibujo: Luis Sogorb Mallebrera

## ECOLOGÍA TRÓFICA Y DISTRIBUCIÓN DE AVES Y DORMIDEROS DE GARCILLA BUEYERA (*Bubulcus ibis*) EN NAVARRA DURANTE EL PERÍODO INVERNAL

Jesús M<sup>a</sup> LEKUONA<sup>1</sup> y Alberto ARTÁZCOZ<sup>2</sup>

Durante el período octubre 1998-enero 1999 se ha estudiado la población invernante de Garcilla Bueyera en Navarra, la distribución de dormideros en el área de estudio, la dispersión de las aves, su dieta y el uso de hábitat. Se han localizado cuatro dormideros invernales: uno en la orilla del río Ebro y tres en zonas húmedas con abundante carrizo. La distancia media entre dormideros ha sido de  $30,8 \pm 15,3$  km. La distancia media a la que se alejaron las gacillas de sus dormideros invernales para alimentarse fue de  $8,2 \pm 4,9$  km. Durante todo el período de estudio se han analizado 1.124 intentos de caza de los que un 46,3% tuvieron éxito. La dieta invernal ha mostrado diferencias en la composición de presas dependiendo del área de alimentación: insectos y roedores principalmente en los campos de cultivo, y crustáceos y anfibios en los arrozales. La Garcilla Bueyera se alimentó sola (23%) y en grupos (77%). El tamaño medio del grupo de alimentación fue de  $14,6 \pm 1,6$  aves. Las principales áreas de alimentación durante la época invernal fueron los campos de alfalfa, las lagunas y los arrozales.

**Palabras clave:** *Bubulcus ibis*, dieta, dispersión, dormideros, invernada, Garcilla Bueyera, Navarra.

### INTRODUCCIÓN

La Garcilla Bueyera (*Bubulcus ibis*) es una especie de Ardeida de pequeño tamaño cuya dieta ha sido estudiada principalmente durante la época de reproducción en Europa (HAFNER, 1977; MARION & MARION, 1982; VOISIN, 1991), África (SIEGFRIED, 1972), Estados Unidos (JENNY, 1969; 1973), Japón (KOSUGI, 1960) y en la Península Ibérica (HERRERA, 1974; PROSPER, 1990; GUILLÉN *et al.*, 1994). Durante la época invernal la información es más escasa, aunque se sabe que se alimenta en cultivos de regadío, pastizales, campos labrados y basureros (FERNÁNDEZ-CRUZ & FARINHA, 1992).

Esta especie experimentó un fuerte incremento poblacional en toda su área de distribución entre los años 1950 y 1970, aunque en la actualidad su tasa de incremento es menor (VOISIN, 1991). En la

Península Ibérica la Garcilla Bueyera se encuentra en expansión areal y poblacional (FERNÁNDEZ-ALCAZAR & FERNÁNDEZ-CRUZ, 1991); la expansión del cultivo del arroz en su área de distribución ha influido positivamente en la evolución de su población (VOISIN, 1978; MARTÍNEZ-ABRAÍN, 1998).

La Garcilla Bueyera es fundamentalmente sedentaria, aunque realiza amplios movimientos erráticos alrededor de las colonias e incluso dispersiones de longitud variable (DÍAZ *et al.*, 1996). La población invernante se distribuye por el cuadrante suroccidental peninsular y por las costas mediterráneas, principalmente en las cercanías de las colonias de cría, formando también grandes dormideros a lo largo de los cauces de los ríos (FERNÁNDEZ-CRUZ & FARINHA, 1992).

El presente trabajo pretende aportar datos sobre la dieta invernal, parámetros

<sup>1</sup>c/Virgen del Puy, 5, 7ºD  
31011 PAMPLONA

[jmllekuona@wanadoo.es](mailto:jmllekuona@wanadoo.es)

<sup>2</sup>c/San Juan, 1  
31315 TRAIBUENAS



### • • • Laburpena

**Lertxuntxo itzainaren (*Bubulcus ibis*) elikadura, distribuzioa eta lolekuak neguan zehar Nafarroan.**

Nafarroan neguan bizi den Lertxuntxo itzainaren populazioa (elikadura, dispersioa eta bizitokia) aztertu da 1998ko urriaren eta 1999ko urtarrilaren artean. Neguko lau loleku aurkitu dira: Ebro ibaiaren ertzean bat eta gainentzekoak bere alderdietan. Lolekuen artean  $30,8 \pm 15,3$  kilometrotako distantzia zegoen. Elikaduraren bila, lertxuntxoak  $8,2 \pm 4,9$  kilometro urrundu ziren. Danak batera, 1124 ehiz-saialdi aztertu ziren, ehunek 46,3 arrakastaz. Elikadura alderdi desberdinetan, presa ezberdinak aurkitu ziren: arrozietan anfibio eta oskoldunak batez ere, lurgintzetan berriz intsektu eta marraskariak. Elikadura lortzeko bai bakarrik (%ko 23) edo taldeetan saiatzen da; taldeetan egiten duenean  $14,6 \pm 1,6$  hegazti izaten ziren. Arreztiak, aintzirak eta alfalfa zelaiak, elikadura area ugariak izan ziren.

**Hitz nagusiak:** *Bubulcus ibis*, dispersioa, elikadura, Lertxuntxo itzaina, lolekuak, Nafarroa, negua.

alimentarios, distribución de dormideros, dispersión de aves y uso del hábitat de la Garcilla Bueyera; una especie que viene experimentando en los últimos años un fuerte incremento poblacional en Navarra durante la época invernal (LEKUONA, 1999).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los meses de octubre-diciembre de 1998 y enero de 1999 se ha estudiado la ecología trófica, la distribución espacial de dormideros invernales de Garcilla Bueyera en Navarra y la dispersión diaria desde los dormideros hacia las áreas de alimentación y/o de reposo.

Para el estudio de la ecología trófica se realizaron semanalmente observaciones directas de las garcillas comiendo en las áreas de alimentación situadas en las proximidades de los dormideros. El período de observación abarcó desde el

amanecer hasta la puesta de sol, empleándose prismáticos 10x25 y 8x50 y dos telescopios x20-60. Previamente se localizaron las áreas de alimentación más frecuentes empleadas por la garcilla en las cercanías de los dos dormideros más importantes (Badina de Escudera y Tudela) (Figura 1).

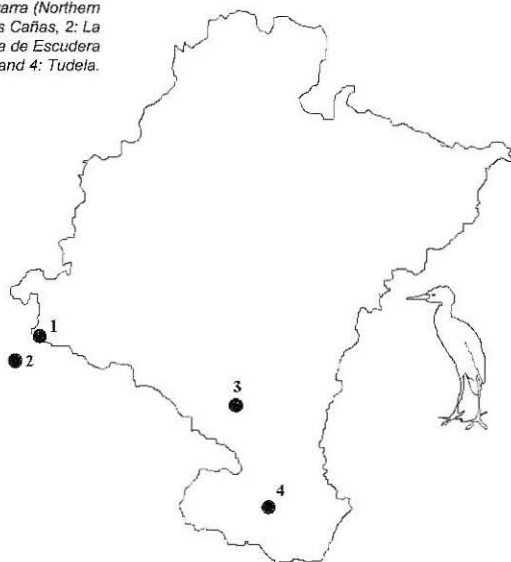
El estudio de la dieta se ha basado en el seguimiento individualizado de las garcillas durante períodos de observación de 15 minutos en los diferentes tipos de hábitats donde se alimentaban, principalmente campos de cultivo y arrozales. En cada período de observación se anotaban los intentos realizados (éxitos o fracasos) y siempre que se pudo se trató de identificar la presa capturada. Para ello se han distinguido seis grandes grupos tróficos: insectos, moluscos, roedores, reptiles, anfibios y crustáceos (principalmente el Cangrejo Americano, *Procambarus clarkii*).

La biomasa de cada uno de los grupos tróficos se ha calculado a partir de ejemplares capturados en las áreas de alimentación (para más detalles ver, LEKUONA & CAMPOS, 1998).

Para comparar la diversidad trófica de la dieta de la Garcilla Bueyera entre diferentes áreas de alimentación se han calculado el índice de diversidad de Shannon-Weaver ( $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ , donde  $p_i$  es la frecuencia relativa de cada recurso, expresado en tanto por uno).

El estudio de la distribución espacial de dormideros se inició en octubre de 1998. Salvo el dormidero de Tudela (cuya existencia era conocida desde hace mucho tiempo), el resto de los dormideros fueron descubiertos mediante dos métodos de trabajo: 1) localizando previamente los grupos o individuos aislados de garcillas en las áreas de alimentación y/o de reposo al atardecer y siguiendo a las aves en su regreso a los dormideros; y 2) si el método anterior era infructuoso, se

**Figura 1.** Distribución invernal de dormideros de Garcilla Bueyera en Navarra: 1: Embalse de Las Cañas, 2: Embalse de La Grajera, 3: Badina de Escudera y 4: Tudela.  
**Figure 1.** Winter roosts distribution of Cattle Egret in Navarra (Northern Spain): 1: Las Cañas, 2: La Grajera, 3: Badina de Escudera and 4: Tudela.



anotaba toda la información recopilada en el campo (número de aves, actividad realizada durante la observación y la dirección de vuelo) en mapas 1:50.000 y se contrastaba con la presencia de zonas húmedas o cursos de río con sotos adecuados. Mediante la combinación de estos dos métodos se pudieron localizar tres dormideros más situados en la Badina de Escudera, en el embalse de Las Cañas y en embalse de La Grajera (La Rioja). Este último se ha tenido en cuenta debido a la proximidad a la Reserva de Las Cañas, y a la existencia de desplazamientos de garcillas entre estas dos zonas húmedas. La distancia media ( $\pm$  error estándar) existente entre dormideros se ha calculado empleando un mapa 1:200.000.

El estudio de la dispersión se realizó mediante el seguimiento de las aves desde que abandonaban el dormidero al amanecer hasta que regresaban al atardecer. En estos dos períodos se anotaba si las aves salían o regresaban solas o en grupo, y en este último caso el tamaño del bando; además también se anotaba la dirección de vuelo. Además, se realizaron controles simultáneos (tanto al amanecer como al atardecer) en las áreas de alimentación y/o reposo y en los dormideros, para conocer el origen o destino de los ejemplares. Durante el período noviembre-enero, y en los alrededores de los dormideros de la Badina de Escudera y Tudela, se realizaron quincenalmente itinerarios de censo recorriendo las áreas de alimentación y/o de reposo más adecuados para esta especie, distinguiéndose cinco tipos diferentes de hábitats: campo de alfalfa, campo en barbecho, laguna-balsa, arrozal y cauce de río. Se emplearon dos equipos de trabajo formados cada uno por 2-3 personas que se desplazaban en un vehículo a baja velocidad por la zona de estudio anotando en mapas 1:25.000 el número de aves observadas, la actividad que

realizaban (alimentación y reposo), su posición relativa respecto a los dormideros más cercanos y el hábitat donde se encontraban.

Para calcular diferencias entre frecuencias se ha utilizado el test  $\chi^2$  (con la corrección de Yates, cuando fue necesaria) (SOKAL & ROHLF, 1979).

## RESULTADOS

Todos los dormideros localizados se sitúan en carrizales (*Phragmites australis*), salvo el de Tudela que se encuentra localizado en la orilla derecha del río Ebro en un conjunto de Alamos (*Populus alba*). Este último dormidero fue utilizado también por el Martinete Común (*Nycticorax nycticorax*) durante todo el período de estudio.

En la **Tabla 1** se presenta la composición de la dieta invernal de la Garcilla Bueyera en los arrozales y campos de cultivo de Navarra. La principal presa de esta especie en los arrozales de Rada y Arguedas ha sido el Cangrejo Americano, tanto en número como en biomasa (63,5% y 83,4%, respectivamente); mientras que en los campos de cultivo las principales presas en número han sido los insectos (60,2%), mientras que en biomasa han sido los roedores (88,4%). El valor del índice de diversidad ha sido ligeramente superior en los arrozales ( $H' = 1,61$ ) que en los campos de cultivo ( $H' = 1,46$ ).

Durante todo el período de estudio se han analizado 1.124 intentos de caza de los que un 46,3% tuvieron éxito. En los arrozales de Rada y Arguedas se han analizado 691 intentos de caza de los

## Summary . . .

**Foraging ecology, distribution of birds and roosts of Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Navarra (Northern Spain) during the wintering season.**

Wintering population of Cattle Egret, roosts distribution and dispersion of birds, food composition and habitat use in Navarra (Northern Spain) were studied during October 1998-January 1999 period. Four winter roost were located: one in the Ebro river and three more in inland wetlands with abundant reed beds. The mean distance between wintering roosts was  $30.8 \pm 15.3$  km. The mean distance that Cattle Egrets flew away to forage was  $8.2 \pm 4.9$  km. During the study period 1124 feeding attempts were analyzed, being the foraging success a 46.3%. Food showed great differences in prey composition depending on foraging areas: insects and rodents in farming lands; and crustaceans and amphibians in ricefields. During winter Cattle Egrets foraged both alone (23%) and in groups (77%). The average foraging group size was  $14.6 \pm 1.6$  birds. Lucerne fields, lagoons and ricefields were the main feeding habitats during the wintering season.

**Key words:** Cattle Egret, *Bubulcus ibis*, dispersion, food, Navarra (Northern Spain), roosts, winter.



	Arrozales/ricefields				Campos de cultivo/grazing lands				Prey
	N	%	B	%	N	%	B	%	
Insecto	45	13,7	22,5	0,4	115	60,2	57,5	3,9	Insect
Molusco	4	1,2	6	0,1	27	14,1	40,5	2,7	Mollusc
Roedor	19	5,8	570	9,1	44	23,0	1.320	88,4	Rodent
Reptil	4	1,2	60	0,9	5	2,6	75	5,0	Reptile
Anfibio	48	14,6	384	6,1	-	-	-	-	Amphibian
Crustáceo	209	63,5	5.225	83,4	-	-	-	-	Crustacean
<b>Total</b>	<b>329</b>	<b>100,0</b>	<b>62.67,5</b>	<b>100,0</b>	<b>191</b>	<b>100,0</b>	<b>1.493</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>

**Tabla 1.** Composición de la dieta de la Garcilla Bueyera en los arrozales y campos de cultivo de Navarra. Se indica el número (N) y su porcentaje, la biomasa (B, en gramos de peso fresco) y su porcentaje.

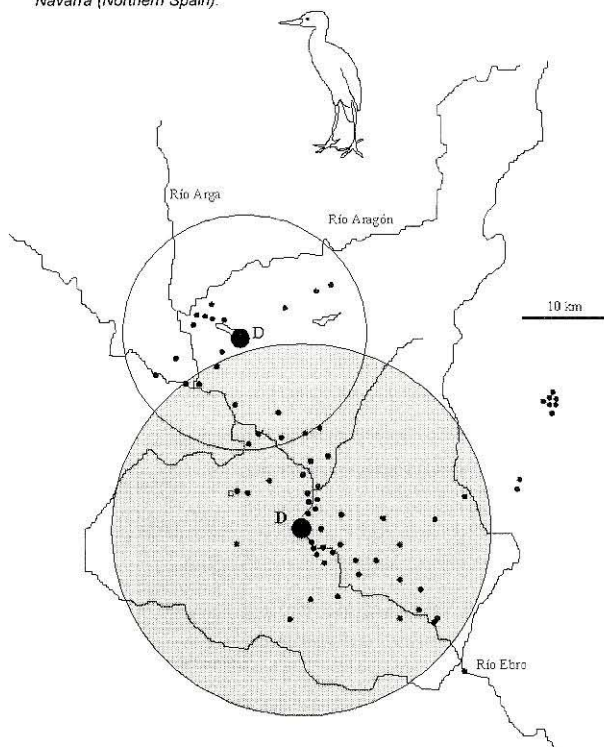
**Table 1.** Food composition of Cattle Egret in ricefields and grazing lands of Navarra (Northern Spain). Number (N) and Biomass (B) of each prey species and their percentages (%) are showed.

que un 47,6% tuvieron éxito. En los campos de cultivo, principalmente alfalfa, se han estudiado 433 intentos con un éxito del 44,1%. El éxito de captura ha sido similar en los dos hábitats ( $\chi^2=1,18$ , 1gl, n.s.).

En la **Figura 1** se indica la distribución espacial de los dormideros invernales de Garcilla localizados en el área de estudio. La distancia media ( $\pm$ error estándar) entre los dormideros ha sido de  $30,8 \pm 15,3$

**Figura 2.** Dispersión invernal de la Garcilla Bueyera alrededor de los dormideros situados en la Badina de Escudera (1) y de Tudela (2).

**Figure 2.** Winter dispersion of Cattle Egret around their roosts located in the Badina de Escudera (1) and Tudela (2) in Navarra (Northern Spain).



km. El máximo poblacional se censó en la primera quincena de enero con 414 aves: 336 en Tudela, 60 en la Badina de Escudera, 17 en Las Cañas y 1 en La Grajera. Desde 1989 la población invernante de Garcilla Bueyera en Navarra ha aumentado un 3.350%, con una tasa finita de incremento de  $\lambda=1,38$ , es decir, su población ha aumentado un 38% en los últimos 10 años (LEKUONA, 1999).

La distancia media ( $\pm$ desviación típica) a la que se alejaron las garrillas de sus dormideros invernales para alimentarse fue de  $8,2 \pm 4,9$  km ( $n=336$ ), siendo el rango (1,5-35 km). Durante todo el período de estudio, las garrillas fueron localizadas mayoritariamente en los campos de alfalfa (**Tabla 2**), seguidos de lagunas, arrozales, el cauce de los ríos Ebro y Aragón, y por último los campos en barbecho. No se han encontrado diferencias significativas en el uso temporal de los diferentes hábitats localizados alrededor de sus dormideros ( $\chi^2=15,3$ , 8gl, n.s.). Las aves del dormidero de la Badina de Escudera se alimentan principalmente en el propio humedal, en los campos de alfalfa que rodean la laguna, en los arrozales de Rada y en la desembocadura del río Aragón en Milagro (**Figura 2**). Todas las observaciones de garrillas se han localizado dentro de un radio de 15 km alrededor de este dormidero. Por el contrario, las aves del dormidero de Tudela llegan a alejarse más de 20 km para alimentarse, siendo sus principales áreas de alimentación los campos de cultivo situados en las dos orillas del río Ebro, los arrozales de Arguedas y zonas con poca profundidad en el propio cauce del río (ramas caídas, graveras, presas, escolleras, islas y pequeños entrantes). Hay que destacar que existe un importante solapamiento espacial entre los dos dormideros que sólo afecta a un número pequeño de aves.

Todos los ejemplares observados en las proximidades de la desembocadura del río Aragón siempre han remontado el río para dirigirse al dormidero de la Badina de Escudera, mientras que las aves localizadas por debajo de este punto siempre se han dirigido en dirección S-SW al dormidero del soto de Tudela.

En 209 ocasiones se observó a las garcillas alimentándose en los diferentes hábitats estudiados: en un 77% de las observaciones fue un grupo y en un 23% aves aisladas. El tamaño medio ( $\pm$ error estándar) del grupo fue de  $14,6 \pm 1,6$  aves, siendo su rango (2-150).

## DISCUSIÓN

La dieta invernal de la Garcilla Bueyera en el área de estudio es similar a la encontrada durante la época de cría en otras regiones (SIEGFRIED, 1972; CRAMP & SIMMONS, 1977; HAFNER, 1977; PROSPER, 1990; VOISIN, 1991; GUILLÉN *et al.*, 1994), y está basada principalmente en insectos, anfibios y crustáceos. KOSUGI (1960) demostró que las principales presas de la Garcilla Bueyera en unos arrozales eran insectos, anfibios y reptiles. En Navarra la dieta en los arrozales de Rada y Arguedas está basada principalmente en crustáceos, anfibios e insectos (91,2% de todas las presas capturadas). Hay que destacar la importancia de los roedores en el aporte de biomasa en la dieta analizada en los campos de cultivo (88,4%) y la de los crustáceos (83,4%) en los arrozales. Este hecho podría estar relacionado con la necesidad de alimentarse adecuadamente durante la época invernal para recuperarse del esfuerzo realizado durante la migración postnupcial y para realizar la migración prenupcial hacia las áreas de reproducción en buenas condiciones físicas. Por lo tanto, los roedores, anfibios y crustáceos constituirían las presas más renta-

Mes	Arrozal	Campo alfalfa	Campo barbecho	Laguna/Balsa	Cauce	Total
Month	Ricefield	Lucernefield	Fallow land	Lagoon/Reservoir	Course	
Nov. N	45	99	7	54	16	221
Nov. %	20,4	44,8	3,2	24,4	7,2	100,0
Dic. N	43	116	5	35	9	208
Dec. %	20,7	55,8	2,4	16,8	4,3	100,0
Ene. N	36	198	12	46	18	310
Jan. %	11,6	63,9	3,9	14,8	5,8	100,0
Total N	124	413	24	135	43	739
%	16,8	55,9	3,2	18,3	5,8	100,0

Tabla 2. Uso de hábitat de la Garcilla Bueyera en Navarra durante la época invernal.

Table 2. Habitat use of Cattle Egret during the wintering season in Navarra (Northern Spain).

bles para la Garcilla Bueyera, desde el punto de vista energético, teniendo en cuenta el balance entre su aporte y los gastos derivados de su captura y de los desplazamientos realizados desde los dormideros y/o posaderos a las áreas de alimentación.

La Garza Real (*Ardea cinerea*) una especie de mayor tamaño y bien conocida por su oportunismo trófico (CRAMP & SIMMONS, 1977; CAMPOS, 1990; ADAMS & MITCHELL, 1995; LEKUONA, 1997; LEKUONA & CAMPOS, 1998), se alimenta básicamente de roedores en los campos de cultivo de Navarra, y de crustáceos y anfibios en los arrozales de Arguedas (LEKUONA, 1997). Nuestros datos indican que la Garcilla Bueyera se comporta también como una especie oportunista en sus áreas de alimentación, capturando sus presas según su abundancia relativa en los campos de cultivo y arrozales donde se alimenta.

La población invernante de Garcilla Bueyera en Navarra ha experimentado en los últimos años un fuerte incremento poblacional, lo que coincide con lo observado en el resto de la Península Ibérica, tanto en sus poblaciones reproductoras como invernantes (FERNÁNDEZ-ALCÁZAR & FERNÁNDEZ-CRUZ, 1991). Este fenómeno de expansión por su área de distribución también ha afectado a otras regiones de Europa (como Francia y Portugal), de América y de Australia



(VOISIN, 1991). Entre los factores que han influido en este fenómeno de expansión poblacional hay que destacar la protección de la especie (incluida en el Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE), el aumento del cultivo del arroz (VOISIN, 1978; RUIZ *et al.*, 1981), la transformación de zonas boscosas en pastizales y el desarrollo de métodos de riego y diques asociados a la agricultura (VOISIN, 1991). Los principales factores que han podido influir en esta expansión en Navarra son: el incremento de la superficie de los arrozales, la existencia de adecuadas zonas húmedas con carrizo que han sido empleados como dormitorios y la ausencia de molestias humanas en las áreas de alimentación y/o de reposo.

La distancia media entre dormitorios invernales se ha estimado en 16 km y la distancia a las principales áreas de alimentación no suele superar los 19 km (CRAMP & SIMMONS, 1977). En Navarra la distancia encontrada entre dormitorios es muy superior, aunque las principales áreas de alimentación de las garcillas se localizan a una distancia inferior. Como se puede observar en la **Figura 2** hay observaciones de garcillas fuera del radio de 20 km alrededor del

dormitorio de Tudela (en el río Ebro y en la Comunidad Autónoma de Aragón, en las proximidades de Ejea de los Caballeros). Este hecho unido a la ausencia de aves marcadas y a que hay garcillas que al atardecer bajan el río Ebro abandonando Navarra (obs. pers.), estaría indicando la existencia de otro dormitorio invernal bastante próximo en el Valle del Ebro.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Rubén Aldaz, Arantxa Imaz, Lander Goñi y José Ardaiz su colaboración en el estudio de la dispersión de las aves alrededor del dormitorio de Tudela. A Juan Ignacio Deán, Alberto Lizarraga y a Daniel Morcillo su colaboración en los censos de los dormitorios realizados en enero de 1999. A Itziar la traducción del manuscrito al euskera. Parte de este trabajo se ha realizado dentro del estudio "Censo de Aves Acuáticas Invernantes en las Zonas Húmedas de Navarra, Enero 1999" encargado por el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.

# BIBLIOGRAFÍA

- ✓ADAMS C.E. & MITCHELL J. 1995. *The response of a Grey Heron Ardea cinerea breeding colony to rapid change in prey species*. Bird Study 42: 44-49.
- ✓CAMPOS F. 1990. Alimentación de la Garza Real (*Ardea cinerea*) en la cuenca del Duero (España) durante el período reproductor. Doñana, Acta Vertebrata 17: 141-151.
- ✓CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. 1977. *The Birds of Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford.
- ✓DÍAZ M., ASENSIO B. & TELLERÍA J.L. 1996. *Aves Ibéricas. I No Paseriformes*. J.M. Reyero (Ed.). Madrid.
- ✓FERNÁNDEZ-ALCAZAR G & FERNÁNDEZ-CRUZ M. 1991. Situación actual de las garzas coloniales en España. *Quercus* 60: 8-16.
- ✓FERNÁNDEZ-CRUZ M. & FARINHA J.C. 1992. Primer censo de ardeidas invernantes en la Península Ibérica y Balcares (1991-92). *Airo* 3: 41-54.
- ✓GUILLÉN A., PROSPER J. & ECHEVARRÍAS J.L. 1994. Estimación de la dieta de la Garcilla Bueyera a partir del análisis de regurgitaciones de pollos: problemas debidos a la digestión diferencial de las presas. Doñana, Acta Vertebrata 24: 204-212.
- ✓HAFNER H. 1977. *Contribution à l'étude de quatre espèces de hérons pendant leur nidification en Camargue*. Thèse, Université Paul Sabatier, Toulouse, France.
- ✓HERRERA C.M. 1974. Observaciones sobre una colonia de garcillas bueyeras (*Bubulcus ibis* L.) en Andalucía. *Ardeola* 20: 287-306.
- ✓JENNY D.A. 1969. *A study of ecology of four species of herons during the breeding season at Lake Alice, Alachua county, Florida*. Ecological Monographs 39: 245-270.
- ✓JENNY D.A. 1973. *Regional variation in the food of nesting Cattle Egrets*. *Auk* 90: 821-826.
- ✓KOSUGI A. 1960. *On the food habits of some herons*. Miscellaneous Reports of the Yamashina Institute for Ornithology 15: 89-98.
- ✓LEKUONA, J.M. 1997. Importancia de las aves ictiófagas: Cormorán Grande (*Phalacrocorax carbo*) y Garza Real (*Ardea cinerea*) en el norte de España y suroeste de Francia. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona.
- ✓LEKUONA J.M. 1999. Censo de Aves Acuáticas Invernantes en las Zonas Húmedas de Navarra. Enero 1999. Informe inédito. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra, Pamplona.
- ✓LEKUONA J.M. & CAMPOS F. 1998. Composición de la dieta y comportamiento trófico de la Garza Real (*Ardea cinerea*) y de la Garza Imperial (*Ardea purpurea*) en el río Aragón durante la época reproductora. En: *Anu. Ornít. de Navarra* 1996. Vol. 3, 21-28. Gorosti. Pamplona.
- ✓MARION L. & MARION P. 1982. *Le Héron Garde-boeufs (Bubulcus ibis) niche dans l'ouest de la France*. *Alauda* 50: 161-175.
- ✓MARTÍNEZ-ABRAÍN A. 1998. Asociación trófica de ardeidas en el arrozal de la Albufera de Valencia. *Ardeola* 45: 29-34.
- ✓PROSPER P. 1990. Algunos datos sobre reproducción, evolución de las poblaciones y alimentación de las ardeidas coloniales del Parque Natural de l'Albufera. *Medi Natural* 1: 61-68.
- ✓RUÍZ X., JOVER L. & MONTORI A. 1981. Primeros datos sobre la reproducción de la Garcilla Bueyera -*Bubulcus ibis* (L.) en delta del Ebro, Tarragona (España). Publicaciones Departamento Zoología, Universidad Barcelona 7: 77-86.
- ✓SIEGFRIED W.R. 1972. *Aspects of feeding ecology of Cattle Egret in South Africa*. *Journal of Animal Ecology* 41: 71-78.
- ✓SOKAL R.R. & ROHLF F.J. 1979. *Biometria*. Ediciones Blume. Barcelona.
- ✓VOISIN C. 1978. *Utilisation des zones humides du delta rhodanien par les Ardeidés*. *L'Oiseau et R.F.O.* 48: 217-261, 329-380.
- ✓VOISIN C. 1991. *The Herons of Europe*. T&AD Poiser. London.

• • •