

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA DE GARZA IMPERIAL, *ARDEA PURPUREA*, EN NAVARRA (NORTE DE ESPAÑA)

JESÚS M^a LEKUONA*

RESUMEN

En este artículo se recoge toda la información existente sobre la garza imperial *Ardea purpurea* en Navarra en cuanto a la evolución temporal de sus efectivos, éxito reproductor y factores que han influido en su desarrollo. El número de parejas reproductoras ha aumentado considerablemente desde 1989 (Tabla 1). Los factores que han permitido este incremento poblacional han sido: el elevado éxito reproductor de la especie, el aumento de la superficie del cultivo del arroz y las precipitaciones en el mes de septiembre previo a la nidificación (abril-junio). Estos factores junto con la capacidad de esta especie para colonizar nuevos humedales, probablemente hayan contribuido a la expansión de esta garza.

Palabras clave: *Ardea purpurea*, colonias, garza imperial, Norte de España, parejas, reproducción.

SUMMARY

Factors affecting the temporal evolution of the breeding population of Purple Heron, *Ardea purpurea*, in Navarra (Northern Spain).

All information about Purple Heron *Ardea purpurea* in Navarra (Northern Spain) has been used to investigate the evolution of breeding population. It refers to breeding colonies, number of breeding pairs, breeding success and factors which have influenced on their temporal evolution. The number of breeding pairs has increased since 1989 (Table 1). The most important factors affecting this breeding population are: the high breeding success, the increase of ricefields and the amount of rains in the previous september before the breeding season (april-june). These factors and the ability of the Purple Herons for the colonisations of new wetlands have contributed to the expansion of this heron.

Key words: *Ardea purpurea*, breeding, colonies, Northern Spain, pairs, Purple Heron.

*C/Virgen del Puy, 5, 7ºD, E-31011 Pamplona; Navarra. jmlekuona@wanadoo.es

Recibido: 27.09.2001

Aceptado: 18.12.2001

INTRODUCCIÓN

La garza imperial (*Ardea purpurea*) está experimentando un fuerte declive en sus principales zonas de reproducción del Mediterráneo, así como en la mayor parte de su área de distribución en Europa (TUCKER & HEATH 1994). Esta garza está catalogada como sensible a la alteración de su hábitat en Navarra (DONÁZAR 1994) y como vulnerable en España (BLANCO Y GONZÁLEZ 1992) y Europa (TUCKER & HEATH 1994). Este estatus se ha debido al fuerte descenso poblacional que ha experimentado en sus principales zonas de reproducción (España, Francia, Austria, Italia y Holanda, principalmente) (FERNÁNDEZ-CRUZ 1975; AGUILERA Y SAÑUDO 1986; VAN DER KOOIJ 1991; 1994; VOISIN 1991; DVORAK 1993; KAYSER ET AL. 1994; FERNANDEZ-CRUZ & CAMPOS 1997; PURROY 1997; KUSHLAN & HAFNER 2000). Entre las causas de este declive hay que citar el uso de los pesticidas, la modificación y alteración de sus hábitats de nidificación, la reducción de la asequibilidad de sus presas y la sequía en sus zonas de invernada (DEN HELD 1981; CAVÉ 1983; VOISIN 1991; KUSHLAN & HAFNER 2000).

Las principales zonas de reproducción en España se localizan en las marismas del Guadalquivir, delta del Ebro, albufera de Valencia y Navarra (GONZÁLEZ-MARTÍN ET AL. 1992; BERGERANDI ET AL. 1995; DÍAZ ET AL. 1996; KUSHKAN & HAFNER 2000). Se trata de una especie estival, aunque algunos ejemplares permanecen en el sur de la Península Ibérica durante el invierno (FERNÁNDEZ-CRUZ & FARINHA 1992). Sin embargo, la mayor parte de la población ibérica llega en su migración postnupcial hasta el África tropical (CRAMP & SIMMONS 1977; KUSHLAN & HAFNER 2000).

La garza imperial presenta en Navarra una de las poblaciones más prósperas de España (BERGERANDI ET AL. 1995), localizándose principalmente en humedales donde abunda el carrizo (*Phragmites australis*), con una superficie

muy variable y situados cerca de los cauces principales de los ríos.

En la presente nota se presentan datos sobre la evolución de la población reproductora de garza imperial en una de las zonas de cría más importantes de España y se analizan los principales factores que han influido en su evolución temporal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio abarca la mitad sur de la Comunidad Foral de Navarra, donde se incluyen todas aquellas zonas húmedas (balsas, carrizales, remansos, lagunas y embalses, principalmente) capaces de albergar a parejas aisladas o a colonias de esta especie de ardeida.

Desde 1989 hasta 2001 se han realizado en Navarra censos anuales durante la época de reproducción (mayo-junio) en todos aquellos humedales que han acogido a colonias o a parejas aisladas. Todas las parejas de garza imperial se han localizado en carrizales bien desarrollados (BERGERANDI ET AL. 1995). Para determinar las posibles preferencias del hábitat, se establecieron tres categorías según la altura del carrizo de la zona donde se ubicaron los nidos: 1) bajo, hasta un metro, 2) medio: entre uno y dos metros y 3) alto: más de dos metros. Se realizaron visitas a cada una de las zonas de nidificación cada siete días, siempre en días con buena visibilidad y ausencia de fuerte viento. Los censos se realizaron siempre por la mañana y el tiempo empleado en cada humedal fue el necesario para poder estimar adecuadamente el número de parejas reproductoras así como el número de pollos presentes en cada uno de los nidos controlados. Todos los censos se realizaron a la misma hora (8:00 a 10:00 h), para homogeneizar la recogida de datos y evitar errores debidos a las diferencias horarias en la presencia de adultos en las colonias (GONZÁLEZ-MARTÍN ET AL. 1992). Cada día se anotaron los siguientes datos: 1) número de garzas adultas presentes en cada una de las plataformas y 2) el número de pollos

pequeños, medianos y/o grandes presentes en cada nido. Además se realizaron controles de cebas para estimar adecuadamente el número de pollos por nido, ya que los pollos medianos y grandes suelen abandonar el nido durante la ausencia de sus progenitores (VOISIN 1991). En el caso de grandes humedales y/o grandes colonias, se realizó un esquema del área a estudiar, donde se localizaban y numeraban los nidos con el objeto de individualizarlos en las visitas posteriores y poder estimar el número de pollos (pequeños, medianos y grandes) presentes. En cada zona húmeda se ha censado el total de parejas reproductoras y se ha estimado el éxito reproductor como la relación entre el número de pollos grandes/número de nidos ocupados por nidadas de esa edad (LEKUONA 1999; 2000). Para la estimación del éxito reproductor se emplearon las visitas realizadas en junio y julio, período en el que el desarrollo corporal de los pollos permite censarlos adecuadamente en los nidos (CRAMP & SIMMONS 1977; VOISIN 1991). Se han considerado como parejas reproductoras todas aquellas que mostraron plumaje reproductor y manifestaciones de celo (cópulas, reparación y/o construcción del nido, incubación, período de guardia y cebas). Sin embargo, para la estimación del éxito reproductor no se pudieron emplear todos los nidos localizados a lo largo del período reproductor, ya que en ocasiones la altura del carrizo o la ausencia de puntos de observación elevados en las cercanías de los humedales impedía observar el contenido de todos los nidos. Para la realización de los censos se han empleado prismáticos 8x25 y un telescopio terrestre Opticron x20-60.

A lo largo de todo el período de estudio, se ha recopilado información meteorológica en seis estaciones climatológicas pertenecientes al Gobierno de Navarra (Caparros, Carcastillo, Corella, Tudela, Olite y Viana) y situadas en las cercanías de las zonas de reproducción. Los datos que se han analizado han sido los siguientes: temperatura media, mínima y máxima, número de días de precipitación mensual y estacional (otoño, invierno y primavera), precipitación media, mínima y máxima de cada uno

de los meses del período septiembre 1989 - abril 2001. Se ha analizado también toda la información disponible sobre la extensión de los cultivos del arroz en Navarra, cuya evolución responde a políticas agrarias concretas (GOBIERNO DE NAVARRA 2001).

También se han analizado las 192 recuperaciones de ejemplares de garza imperial archivadas en la Oficina de Anillamiento de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza hasta 1999.

Se han realizado correlaciones no paramétricas (SOKAL & ROHLF 1979) entre las distintas variables analizadas y la evolución anual de la población reproductora de garza imperial. Previamente se aplicó el test Kolmogorov-Smirnoff para analizar la normalidad o no de los datos obtenidos. Al tratarse de comparaciones múltiples existe el riesgo de incurrir, para un nivel de significación determinado, en un error Tipo I. Por ello, se ha aplicado la corrección secuencial de Bonferroni (HOCHBERG 1988; RICE 1989), aunque este tipo de corrección resulta en ocasiones excesivamente conservadora (CHANDLER 1995). Los resultados se han considerado significativos cuando el nivel de significación de las comparaciones fue de 0,1 o 0,15 (CHANDLER 1995). El análisis de los datos se realizó mediante el programa informático STATISTICA 4.5 (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población reproductora de garza imperial ha tendido a aumentar desde 1989, aunque ha experimentado importantes fluctuaciones numéricas a lo largo del estudio. Concretamente, la población fue aumentando hasta 1994, momento en el que alcanzó el máximo poblacional conocido (242 parejas, Tabla 1). Se desconoce el tamaño de la población en 1995, 1997 y 1998 ya que no se realizaron censos completos (LEKUONA 1999). En 1996 la población estaba formada por 116 parejas, en los años 1999 y 2000 aumentó a 189 y 214 parejas, respectivamente, y en el 2001 ha disminuido a 123

parejas. Se ha constatado un incremento en el número de parejas aisladas censadas en Navarra, pasándose de 2 parejas en 1989 a 9 parejas en el censo de 2000 (Tabla 1). La mayor parte de estas parejas se han localizado en pequeños humedales (<1 ha), dominados por vegetación palustre (carrizo, principalmente). La altura de la vegetación donde se ubicaron sus nidos fue siempre superior a dos metros.

Los principales factores que han podido influir en el desarrollo de esta creciente población son: el alto éxito reproductor (nº de volantones/nido), la creciente extensión del cultivo del arroz y las precipitaciones que se producen en las zonas de nidificación antes de la época de reproducción.

En 1999 y 2000 se ha comprobado que el éxito reproductor ha sido alto (2,91±1,00 volantones/nido, n=165 y 2,95±0,92, n=154, respectiva-

mente, media y desviación típica) (LEKUONA 1999; 2000), lo que coincide con lo expuesto anteriormente por BERGERANDI ET AL. (1995). La cercanía de las colonias a sus principales áreas de alimentación (ríos y arrozales, principalmente) ha favorecido las nidadas grandes, lo que sin duda habrá influido en el aumento de esta población. Esta especie necesita la presencia de estos hábitats acuáticos donde abundan sus presas habituales (peces, anfibios, insectos acuáticos y crustáceos) (BANKOVICS 1997; FERNÁNDEZ-CRUZ & CAMPOS 1997).

Otro de los factores que ha podido influir en este incremento ha sido la superficie de arrozal presente en las cercanías de sus colonias (<10 km). Se ha encontrado una correlación positiva entre el número de parejas reproductoras y la superficie dedicada al cultivo del arroz ($r_s=0,780$, $P<0,01$, $n=10$, Tabla 2).

Tabla 1. Evolución de la población reproductora de garza imperial en Navarra durante los años 1989-2001. Se muestra la superficie de cada humedal en hectáreas.

Table 1. Evolution of breeding population of Purple Heron in Navarra (Northern Spain) during the period 1989-2001. The area (ha) of each wetland is showed.

Colonias	Ha	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1996	1999	2000	2001
Las Cañas	100	24	26	25	26	44	52	28	26	27	16
Pitillas	216	15	10	9	14	10	20	18	19	20	15
Badina de Escudera	12	24	33	44	62	72	94	22	82	82	19
Cardete	34	5	21	31	26	25	23	14	16	17	18
Dos Reinos	30	1	3	3	4	9	9	4	6	8	6
Valdelafuente	20	4	9	15	28	28	38	25	31	47	38
Carrizal La Torre	<1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sotos de Gil y Ramal Hondo	63	6	0	0	0	0	5	3	2	2	2
Carrizal de la Isla	<1	2	6	3	6	1	1	0	0	0	0
Sotos de Muga y Santa Eulalia	18,5	6	5	6	5	1	0	0	1	1	0
Embalse del Pulguer	50	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
Agua Salada	17	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
Juncal	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Balsa aguas pluviales Tudela	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Parejas aisladas	<1	1	2	1	0	0	0	0	3	6	2
Total parejas reproductoras		96	115	137	171	190	242	116	189	214	123

Tabla 2. Factores que han influido en la evolución de la población reproductora de garza imperial en Navarra.

Table 2. Factors affecting the breeding population of Purple Heron in Navarra (Northern Spain).

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1996	1999	2000	2001
Nº parejas reproductoras	96	115	137	171	190	242	116	189	214	123
Nº parejas con arrozales (<10 km)	35	49	61	78	73	91	63	74	95	82
Superficie arroz (ha)	758	885	963	1476	1412	1416	1602	1684	1727	1770
Precipitación media septiembre	4,05	17,5	40,9	76,1	75,4	41,7	15,3	63,2	65,4	24,2

Además, se ha comprobado mediante un análisis de correlación múltiple que el número de parejas reproductoras en Navarra está relacionado positivamente con la precipitación media en septiembre del año anterior a la reproducción, Tabla 2) ($r_s=0,782$, $P<0,01$, $n=10$). Desde 1991 hasta 1995 la mayor parte de los humedales meridionales españoles con importancia para la reproducción de esta especie se encontraban secos, lo que impidió la nidificación en estas áreas (SANZ-ZUASTI ET AL. 1998). Además, el número de parejas que se reproduce en las marismas del Guadalquivir depende de la cantidad de lluvia que cae durante el invierno y la primavera (KUSHLAN & HAFNER 2000). En Navarra y en la mayor parte de las zonas húmedas donde se encuentra esta especie, se dan unas condiciones diferentes: muchas son balsas artificiales destinadas al riego que conservan el agua durante la mayor parte del año y otras están asociadas a los cauces de los ríos y al canal de Lodosa. Este hecho puede haber influido en la captación de ejemplares que normalmente se reproducen más al sur. En Cataluña se ha comprobado un trasiego de efectivos reproductores desde Gerona y Barcelona hacia las zonas húmedas de Lérida como consecuencia de la destrucción de su hábitat de nidificación (MUNTANER ET AL. 1983). De las 108 recuperaciones relativas a ejemplares nacionales, 28 (25,9%) fueron recuperadas en zonas más norteñas a la de sus áreas de nacimiento y siempre dentro de la Península Ibérica. Doce de estas aves (42,8%) eran ejemplares adultos con una edad media de $6,7\pm 1,1$ años (media y error típico). Estos datos apoyarían los desplazamientos de ejemplares reproductores nacionales hacia latitudes más septentrionales.

Esta etapa de sequía (1991-1995) coincidió con un notable incremento en el número de parejas censadas en Navarra. Por el contrario, en los años de abundantes lluvias en los humedales meridionales (1990 y 1996) se han comprobado descensos numéricos en el área de estudio (SANZ-ZUASTI ET AL. 1998). Los aumentos poblacionales observados en 1999 y 2000 coinciden con un período de sequía en el sur de

España; mientras que el descenso observado en 2001 coincide con un período de abundantes lluvias en la zona meridional (C. RAMOS, E. B. de Doñana, *com. pers.*).

¿No podría tener las fluctuaciones de la población navarra un origen en la aportación de individuos de colonias más septentrionales (Francia, Italia, Holanda...) que también han experimentado fuertes descensos por la pérdida de hábitat? De las 84 recuperaciones de garzas imperiales extranjeras un 63,1% proceden de Holanda, un 27,4% de Francia, un 7,1% de Suiza, un 1,2% de Italia y un 1,2% de Portugal. Es decir, la mayor parte de las recuperaciones de garza imperial en la Península Ibérica (91,7%) proceden de países donde la especie ha sufrido en los últimos años un fuerte descenso numérico (VOISIN 1991; KAISER ET AL. 1994; VAN DER KOOIJ 1994; KUSHLAN & HAFNER 2000). Un 40,5% de estos ejemplares eran adultos ($4,9\pm 0,7$ años, $n=34$). Además, un 46,4% de todas las recuperaciones se realizaron en la franja norte de la Península Ibérica (Cantabria, Asturias, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña). Sólo un 3,6% de las aves fueron recuperadas en Navarra (dos adultas y un joven), todas ellas procedentes de Holanda. Las dos garzas adultas fueron recuperadas en septiembre (durante este mes todavía hay ejemplares reproductores en las colonias, *obs. pers.*, aunque cabe la posibilidad que fueran migradores), mientras que la joven fue recuperada en octubre (durante el período de migración).

La conservación de la población reproductora y de sus zonas de cría en Navarra resulta esencial dentro de un contexto nacional, ya que actúa como una zona que permite amortiguar los rigores de la sequía que afecta a los humedales del sur de España.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra la cesión de los censos del período 1989-1996. Los datos de

1999-2001 se han obtenido a través de contratos de asistencia técnica con el Gobierno de Navarra. Cristina Ramos ha cedido amablemente los datos meteorológicos de la Estación

Manual del Palacio de Doñana. Un revisor anónimo realizó valiosos comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito original.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, E. & SAÑUDO, J. 1986. Pasado y presente de las colonias de Ciconiiformes en Doñana y Odiel. *Bios* 2: 11-13.
- BANKOVICS, A. 1997. Purple Heron. En: HAGEMEIGER, W.J.M. & BLAIR, M.J. (Eds.). *The EBCC Atlas of European breeding birds: their distribution and abundance*. T& AD Poyser. London.
- BERGERANDI, A., ARZOZ, M.J., CAMPOS, F. & LEKUONA, J.M. 1995. Aumento de la población reproductora de Garza Imperial, *Ardea purpurea*, en Navarra, Norte de España. *Ardeola* 42: 201-203.
- BLANCO, J.C. & GONZÁLEZ, J.L. 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA. Madrid.
- CAVÉ, A.J. 1983. Purple Heron survival and drought in tropical West-Africa. *Ardea* 71: 217-224.
- CHANDLER, C.R. 1995. Practical considerations in the use of simultaneous inference of multiple test. *Animal Behaviour* 49: 524-527.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L. 1977. *The birds of the Western Palearctic*. Vol. I. Oxford, U.K. Oxford University Press.
- DEN HELD, J.J. 1981. Population changes in the Purple Heron in relation to drought in wintering areas. *Ardea* 69: 185-191.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L. 1996. *Aves Ibéricas*. Vol. I. No passeriformes. J.M. Reyero (Ed.). Madrid.
- DONÁZAR, J.A. (Ed.). 1994. Catálogo de especies amenazadas (vertebrados) de Navarra. Informe inédito. CSIC-Gobierno de Navarra.
- DVORAK, M., RANNER, A. & BERG, H.M. (Eds.). 1993. *Atlas der Brutvögel Österreichs*. Umweltbundesamt, Viena.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M. 1975. Revisión de las actuales colonias de Ardeidas en España. *Ardeola* 21:65-126.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M. & FARINHA, J.C. 1992. Primer censo de ardeidas invernantes en la Península Ibérica y Baleares (1991-92). *Airo* 3: 41-54.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M. & CAMPOS, F. 1997. Garza Imperial. En: PURROY F.J. (Ed.). *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions. Barcelona.
- GOBIERNO DE NAVARRA. 2001. *Manual de estadística agraria. Navarra y comarcas 1987-1999*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Secretaría Técnica. Serie Agraria 69.
- GONZÁLEZ-MARTÍN, M., RUIZ, X. & LLORENTE, G. 1992. Breeding parameters, feeding habits and nesting growth in a population of Purple Heron from the Ebro Delta, Spain. *Miscellanea Zoologica* 16: 147-160.
- HOCHBERG, Y. 1988. A sharper Bonferroni procedure for multiple tests of significance. *Biometrika* 75: 800-802.
- KAYSER, Y., WALMSLEY, J., PINEAU, O. & HAFNER, H. 1994. Evolution récente des effectifs de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) et de Hérons pourprés (*Ardea purpurea*) nicheurs sur le littoral méditerranéen français. *Nos Oiseaux* 42: 341-355.
- KUSHLAN, J.A. & HAFNER, H. 2000. *Heron Conservation*. Academic Press. London.

- LEKUONA, J.M. 1999. Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LEKUONA, J.M. 2000. Censo de aves acuáticas nidificantes en las zonas húmedas de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- MUNTANER, J., FERRER, X. & MARTÍNEZ-VILALTA, A. (Eds.). 1983. Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra. Ketres Ed. Barcelona.
- PURROY, F.J. 1997. Atlas de las aves de España (1975-1995). Lynx Edicions. Barcelona.
- RICE, W.R. 1989. Analyzing tables of statistical tests. *Evolution* 43: 223-225.
- SANZ-ZUASTI, J., VELASCO, J. & SOTO-LARGO, E. 1998. Censo de ardeidas nidificantes en Navarra. Año 1996. En: *Anu. Ornit. de Navarra* 1996, Vol. 3, 58-60. GOROSTI. Pamplona.
- STATISTICA, 1994. Statistica for Windows. Statsoft, Tulsa.
- TUCKER, G.M. & HEATH, M.F. 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. Cambridge, U.K. BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 3.
- VAN DER KOOIJ, H. 1991. Nesthabitat van de Purperreiger *Ardea purpurea* in Nederland. *Limosa* 64: 103-112.
- VAN DER KOOIJ, H. 1994. Het broedseizoen 1993 van de Purperreiger in Nederland. *Vogeljaar* 42: 218-220.
- VOISIN, C. 1991. The Herons of Europe. T & AD Poyser. Academic Press. London.