ÉXITO REPRODUCTOR DE LA COLONIA DE CIGÜEÑA BLANCA (*Ciconia ciconia*) EN LOS JARDINES DEL ZOOBOTÁNICO DE JEREZ (CÁDIZ) DESDE 2014 A 2016

Guillermo Juberías, Eva María Puerta, Amaya González, Mariano Cuadrado*

Departamento técnico, ZooBotánico de Jerez, Madreselva s/n, 11408 Jerez de la Frontera (Cádiz).

Recibido: 22 de mayo de 2017. Aceptado (versión revisada): 20 de junio de 2017. Publicado en línea: 3 de julio de 2017.

Reproductive success of white stork (*Ciconia ciconia*) colony at ZooBotánico Jerez gardens (Cádiz) between 2014 and 2016

Palabras claves: Densidad de nidos, éxito reproductor, efecto de la pluviometría, Mediterráneo.
Keywords: Nest density, reproductive success, precipitation effect, Mediterranean.

Resumen

*Este artículo analiza el éxito reproductor de la colonia de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) presente en los jardines del ZooBotánico de Jerez desde 2014 a 2016. Para ello, se registró el número de nidos ocupados por la especie y el éxito reproductor (número de pollos volantones) observado cada año. En total, se han registrado 82 nidos durante el periodo de estudio (24 en 2014, 27 en 2015 y 31 en 2016). Sin embargo, el éxito reproductor fue medido sólo en 55 nidos (19, 18 y 18, respectivamente). El número total de pollos volantones varió entre años (32 en 2014, 37 en 2015 y 30 en 2016). El éxito reproductor fue similar en 2014 y 2016 (1,6 pollos/nido) y algo mayor en 2015 (2,0 pollos/nido), siendo las diferencias registradas entre años no significativa. Los tres años fueron clasificados como climatológicamente secos (< 400 mm de lluvia acumulada). Los resultados de este artículo complementan la información publicada con anterioridad durante el periodo 1990 – 2013 para esta colonia (Cuadrado et al. 2016) y ponen de manifiesto el interés de realizar estudios de secuencias temporales largas para el análisis de los factores ambientales en el estado de conservación de las poblaciones.*

Abstract

*Here we present reproductive data recorded at the White stork (*Ciconia ciconia*) colony found at ZooBotánico gardens in Jerez between 2014 and 2016. Each year, we recorded the number of nests used by the species and its reproductive success (measured as number of fledglings recorded in June). Overall, a total of 82 nests were recorded (24 in 2014, 27 in 2015 and 31 in 2016). However, the reproductive success was recorded on 55 nests (19, 18 y 18 respectively). The number of fledlings varied among years (32, 37 and 30 in 2014, 2015 and 2016, respectively). The reproductive success was not significantly different among years (around 1.6 in 2014 and 2016 and 2.0 in 2015). The three study years were relatively dry (accumulated rainfall < 400 mm). Our results complement previous published data for the same colony between 1990 and 2013 (Cuadrado et al. 2016) and remark the importance of long-term studies to analyze the influence of environmental factors on the conservation status of the White stork populations.*

Introducción

La cigüeña blanca (*Ciconia ciconia* L., 1758) es una especie de distribución Paleártica y de hábitos migratorios. La subespecie europea se reproduce en el Norte de África, la península Ibérica y el centro y sureste de Europa mientras que inverna en el África subsahariana hasta el Sur de África (Del Hoyo et al. 1992). Debido a su proximidad con el hombre, se conoce bien su área de distribución, hábitos alimenticios y comportamiento migratorio (Dallinga y Schoenmakers 1987; Del Hoyo et al. 1992; Denac 2006; Gordo et al. 2013). También conocemos el éxito reproductor de la especie y su variación entre años en diversas colonias del área Mediterránea (Lázaro et al. 1986; Carrascal et al. 1993; Nalda et al. 1994; García García 1997; Prieto Martín 2002; Tortosa et al. 2003; Gordo y Sanz 2006; Gordo et al. 2007).

Estos aspectos han sido estudiados en otras colonias no mediterráneas abarcando en algunos casos, secuencias temporales más largas (Dallinga y Schoenmakers 1989; Tryjanowski et al. 2005; Gordo y Sanz 2006; Gordo et al. 2013). En un trabajo anterior (Cuadrado et al. 2016) se analizó el éxito reproductor de la colonia de cigüeña blanca presente en los jardines del ZooBotánico durante 24 años (periodo comprendido entre 1990 y 2013) y el efecto de la pluviometría sobre el éxito reproductor. En este artículo, completamos aquella información aportando datos de otras 3 temporadas (2014-2016). Al igual que destacamos en aquel trabajo, esta información es muy interesante ya que no conocemos otra población mediterránea de la que se disponga de una secuencia de datos reproductivos tan extensa.

*Autor para correspondencia. Email: tecnicos.zoo@aytojerez.es

La reproducción de la cigüeña blanca ha sido ampliamente estudiada. Es una especie monógama (Del Hoyo et al. 1992) que construye nidos de gran tamaño con ramas y otros materiales y que llegan a alcanzar grandes dimensiones (hasta 2 m de diámetro, 150 cm de altura y más de 300 kg de peso) (García-García 1997). La misma pareja utiliza el mismo nido año tras año por lo que el tamaño del nido va creciendo con el tiempo (observ. personales). Al menos en las colonias del sur de la península ibérica, los adultos regresan a su colonia en noviembre. A partir de entonces y hasta que tenga lugar la puesta, ambos componentes de la pareja restauran su nido y lo defienden frente a otros intrusos que intentan repetidamente usurpar su nido. En esta fase, son frecuentes estas interacciones en las que intervienen uno (o los dos ejemplares) de la pareja. Por lo general, el intruso suele ser expulsado y terminan con el crotoreo simultáneo de la pareja propietaria del nido. La puesta tiene lugar entre marzo y abril de cada año y se compone de 1 a 5 huevos. La eclosión de los cigoñinos ocurre a los 30 días aproximadamente y en su incubación, intervienen ambos componentes de la pareja. Los pollos están completamente emplumados a los 53-56 días de su nacimiento (García García 1997; Denac 2006; Kosicki 2012). Sin embargo, muchos pollos no completan su desarrollo debido en gran parte a la disminución de la temperatura ambiente o las precipitaciones (Carrascal et al. 1993; García García 1997; Denac 2006; Kosicki 2012). Por lo general, los pollos abandonan sus nidos en el mes de junio (observ. personales).

Al menos en la colonia objeto de estudio, las cigüeñas blancas desaparecen de la zona a principios de Julio. El análisis de las recapturas obtenidas en aves marcadas en esta colonia muestra que los jóvenes abandonan la península Ibérica durante el primer año de vida mientras que la mayoría de los adultos permanecen en el sur de la península Ibérica, si bien no son detectados en la colonia durante estos meses (Cuadrado et al. 2016). La temporada de cría comienza de nuevo en noviembre coincidiendo con la ocupación y defensa del nido por parte de los adultos.

La población de esta especie ha aumentado considerablemente en los últimos años (Cuadrado et al. 2016 y las referencias ahí incluidas) con cambios en sus hábitos migratorios y en su comportamiento alimenticio. Así, en las últimas décadas se ha observado un creciente aumento de cigüeñas que buscan alimento en los vertederos y que se ha convertido en su principal fuente de alimento (García García 1997; Archaux et al. 2004; Gordo y Sanz 2006; Gordo et al. 2007; Sanz-Aguilar et al. 2015; Rotics et al. 2017). Esta nueva fuente de alimento constante y muy abundante ha podido influir también en el cambio de su comportamiento migratorio por lo que son observadas en la misma zona durante la mayor parte del año (Barjola 2001; Gordo y Sanz 2006; Cuadrado et al. 2016; Rotics et al. 2017), un fenómeno que ha sido descrito también en otros países europeos (Kanyamibwa et al. 1990; Kanyamibwa et al. 1993; Barbraud et al. 1999; Archaux et al. 2004).

Material y métodos

Área de estudio

Las características del área de estudio han sido descritas en detalle en un trabajo anterior (Cuadrado et al. 2016). En resumen, la cigüeña blanca utiliza la vegetación presente en los jardines del ZooBotánico (Jerez de la Frontera, Cádiz) para ubicar los nidos ya sea sobre la copa o en las ramas más gruesas de los árboles de mayor altura (> 15 m en algunos casos) como cedro del Himalaya (*Cedrus deodara* (Roxb. ex (D. Don) G. Don (1830)) o eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. 1789). De igual forma, algunas parejas utilizan para criar plataformas artificiales ubicadas en lo alto de postes colocados para tal fin o directamente sobre el techo de algunas de las instalaciones de los animales del zoo (Fig.1).

Figura 1. Vista panorámica de algunos de los nidos de cigüeña blanca presentes en el Zoobotánico de Jerez. Las imágenes corresponden a Abril de 2017 (izquierda) y Octubre 2015 (derecha). En esta última se observa un individuo marcado con anilla PVC y corresponde al ejemplar identificado como L81 (Fotos: ZooBotánico de Jerez).

Éxito reproductor

El procedimiento seguido ha sido descrito con anterioridad (Cuadrado et al. 2016), y consiste en el registro del éxito reproductor de los nidos ocupados por la especie cada año. Para ello, se realizó la observación de los nidos presentes en la zona desde marzo hasta junio, al menos una vez por semana, anotando en cada caso, su ubicación en un mapa a escala, la identidad de sus ocupantes (en el caso de que portaran anillas). De esta forma, se contabilizó el número de nidos ocupados presentes en la colonia cada año. Sin embargo, para el cálculo del éxito reproductor se consideró tan sólo aquellos nidos de los que se disponía de dicha información (i.e. nidos ubicados a menor altura o de fácil observación). Al igual que en el trabajo anterior, se consideró éxito reproductor al número de pollos volantones registrados en cada nido a final de la temporada (junio). Esta metodología ha sido utilizada en otros estudios similares (Lázaro et al. 1986; García García 1997; Barbraud et al. 1999; Denac 2006; Kosicki 2012). El trabajo de campo se realizó durante 3 años (2014-2016).

Datos climatológicos

Dado que la pluviometría influye en el éxito reproductor en esta especie (véase Cuadrado et al. 2016 y las referencias ahí incluidas), se cuantificó la lluvia acumulada durante el año climatológico Y que corresponde al periodo comprendido entre el 1 de Septiembre del año anterior (Y-1) y el 30 de Abril del año considerado (Y). Esta información fue obtenida de la Agencia Estatal de Meteorología (estación de Jerez aeropuerto, accesible desde www.aemet.es y https://datosclima.es/ consulta realizada el 22 de Enero de 2017). Al igual que en el estudio anterior, se consideró año climatológico seco cuando las precipitaciones acumuladas fue < 400 mm de lluvia, año normal (rango entre 400-600 mm) y año húmedo (> 600 mm).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS vs. 21. Previo al análisis de las variables, se testó su normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk. En todos los casos, no se cumplieron los supuestos de una distribución normal, por lo que aplicamos el test no paramétrico de Kruskal-Wallis para la comparación de medias. El nivel de significación elegido fue 0,05.

Resultados

La Tabla 1 muestra el número de parejas y el éxito reproductor registrado en la colonia del ZooBotánico de Jerez durante el periodo de estudio. Hemos registrado un total de 82 nidos (24 en 2014, 27 en 2015 y 31 en 2016). Sin embargo, el éxito reproductor fue registrado en 55 nidos (19, 18 y 18, respectivamente). Por su parte, el número total de pollos volantones varió entre años (32 en 2014, 37 en 205 y 30 en 2016). El éxito reproductor fue similar en 2014 y 2016 (1.6 pollos/nido) y algo mayor en 2015 (2,0 pollos por nido, Tabla 1). En promedio, el éxito reproductor registrado fue 1,81 + 0,14 (rango 0-4, N = 55).

Durante el desarrollo de este trabajo, hemos observado un total de 4 ejemplares que portaban anillas de PVC para su lectura a distancia. Correspondieron a los siguientes códigos alfanuméricos: TBI, F6X4, L81 y F6W3. De ellos L81 y F6X4 fueron observados en los tres años de estudio mientras usaban año tras año el mismo nido para criar. Por su parte 8W13 fue observado en 2015 y 2016 si bien, no pudo ser asignado a ningún nido en concreto. TBI fue observado tan sólo durante el año 2015.

La precipitación acumulada en cada año nos permitió clasificar los tres años como climatológicamente secos (< 400 mm, Fig. 2). El resultado del análisis estadístico muestra que no existen diferencias significativas en el éxito reproductor medio de la colonia entre los años considerados (X^2_2 = 0,90, P> 0,10 test de Kruskal Wallis).

Discusión

En el trabajo anterior se encontró un efecto positivo de la pluviometría en el éxito reproductor de la colonia de tal forma que la precipitación acumulada influyó de forma positiva y significativa en el éxito reproductor de la colonia siendo mayor en años lluviosos que en aquellos con pluviometría normal o seca (Cuadrado et al. 2016). Nuestros resultados muestran que las tres temporadas de cría estudiadas coinciden con años climatológicos clasificados como secos (precipitación acumulada < 400 mm), con un éxito reproductor alrededor de 1,8 pollos/nido y sin diferencias significativas entre años. Este resultado corresponde a un valor algo mayor al registrado para este tipo de años (Cuadrado et al. 2016).

Tabla 1. Número de nidos, éxito reproductor (número de pollos volantones por nido) y pluviometría registrada durante el periodo de estudio en la colonia silvestre de cigüeña blanca del ZooBotánico de Jerez. Para cada año, se presenta el número total de nidos ocupados, número de nidos cuyo éxito reproductor no fue medido y aquellos cuyo éxito reproductor sí fue medido. En los nidos cuyo éxito reproductor fue medido, se presenta el número de nidos con 0, 1, 2, 3 o 4 pollos, media + DT y rango de variación. La precipitación ocurrida en el año Y corresponde al valor acumulado durante el periodo 1 Septiembre (año Y-1) al 30 de Abril (año Y).

Año	Número de nidos			Número de pollos					Media + DT (rango)	Lluvia (mm)
	Total	Sin éxito reproductor conocido	Con éxito reproductor conocido	0	1	2	3	4		
2014	24	5	19	1	9	5	3	1	1,6 + 1,04 (0-4)	315,2
2015	27	9	18	1	6	6	1	4	2,0 + 1,25 (0-4)	282,0
2016	31	13	18	1	6	9	2	0	1,6 + 0,76 (0-3)	241,1

Esto es debido a que la ausencia de precipitaciones disminuye las posibilidades alimenticias para la especie, algo observado frecuentemente en otras colonias de cría (Senra 1992; Carrascal et al. 1993). En algunos casos, el tamaño de la colonia ha influido positivamente en el éxito reproductor medio de las parejas. El efecto del tamaño de la colonia sobre el éxito reproductor puede ser debido a diversos factores tales como el riesgo de depredación o la escasez del alimento (Vergara et al. 2006, Djerdali et al. 2016). Sin embargo, creemos que el riesgo de depredación en nuestra colonia es escaso. Al igual que la sequía, los periodos de lluvia continuados y el descenso de la temperatura ambiente pueden haber sito otra causa de mortandad importante de los pollos, especialmente en las primeras fases de la nidificación, algo reseñado en otros estudios (Carrascal et al. 1993; Denac 2006; Kosicki 2012). En nuestro caso, hemos registrado la muerte de 4 pollos (en sendos nidos) tras varios días de lluvia continuada durante los meses de Mayo y Junio de 2016. Algo parecido ha ocurrido en la temporada de 2017 con la destrucción de varios nidos tras un temporal de viento y tormentas ocurrido en el mes de abril y mayo (datos no publicados).

Por su parte, el número de nidos (y por tanto, el de parejas reproductoras) ha ido aumentando paulatinamente año tras año desde el comienzo de esta colonia en el año 1985 (Cuadrado et al. 2016), año en el que tan sólo se registró un único nido. Desde entonces, su número ha ido en aumento con pequeñas variaciones entre años y una clara tendencia ascendente. De hecho, esta colonia resulta muy atractiva para la especie tal y como demuestra la fuerte filopatría mostrada por los ejemplares adultos y la tendencia a ocupar el mismo nido año tras año (Cuadrado et al. 2016, este estudio). De forma anecdótica, podemos destacar que dos de los ejemplares reseñados aquí (F6X4 y L81) han sido observados en la temporada de cría de 2017 ocupando su nido (datos no publicados).

El crecimiento de nuestra colonia ha ido parejo al de la población ibérica de esta especie en las últimas décadas. A escala global, la cigüeña blanca ha sufrido un crecimiento espectacular desde finales del siglo XX. Se piensa que este incremento ha sido debido a los cambios en su comportamiento migratorio y nuevos hábitos alimenticios de los ejemplares como son el uso extensivo de los vertederos (García García 1997; Archaux et al. 2004; Gordo y Sanz 2006; Gordo et al. 2007; Sanz-Aguilar et al. 2015; Rotics et al. 2017) o nuevas fuentes de alimentos como el cangrejo rojo (e.g. Tablado et al. 2010). En este sentido, sería interesante analizar las áreas de forrajeo utilizadas por la cigüeña blanca y comprobar, tal y como se ha sugerido, que la extensión de zonas húmedas está correlacionada positivamente sobre el éxito reproductor de la colonia (véase por ejemplo, Senra 1992; Carrascal et al. 1993).

Los estudios que abarcan secuencias temporales largas permiten analizar con cierta perspectiva, el efecto de las variables ambientales sobre la dinámica poblacional de las especies. Estos aspectos toman especial relevancia hoy día para la conservación de la biodiversidad en el escenario actual de cambio climático.

Agradecimientos: Queremos agradecer al Colectivo Cigüeña Negra por el anillamiento de los pollos durante estos años y la cesión de la información.

Bibliografía

Archaux F, Balança G, Pierre-Yves H, Zapata G. 2004. Wintering of White Storks in Mediterranean France. Waterbirds 27: 441–445.

Barbraud JC, Barbraud C, Barbraud Goas M. 1999. Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France.

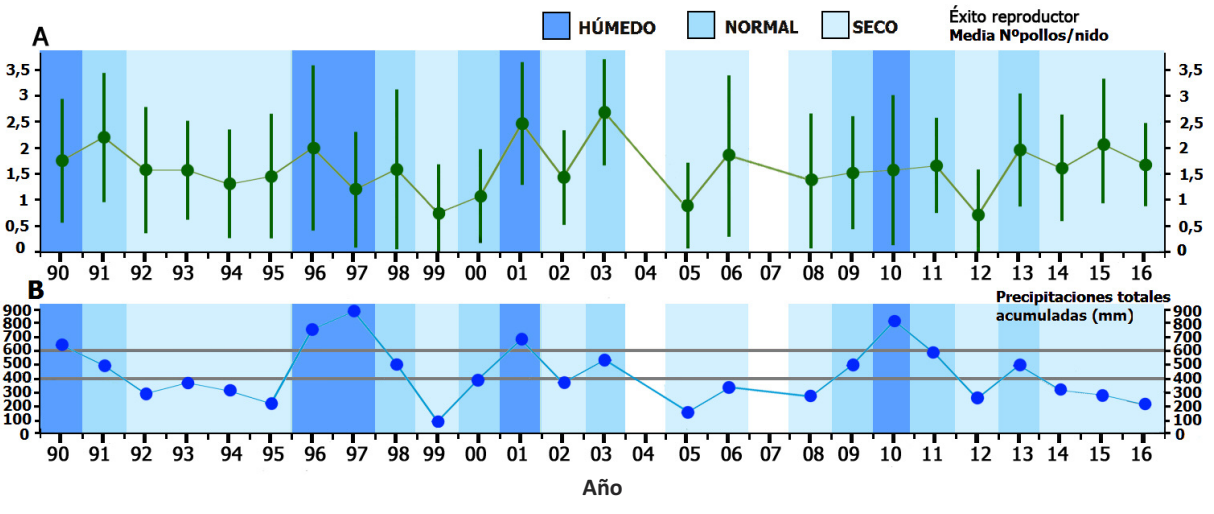

Figura 2. Variación del éxito reproductor (número de pollos/nido) (A) y la precipitación acumulada durante el año climatológico (periodo comprendido entre el 1 de Septiembre del año anterior y 30 de Abril del año en cuestión (B) registrados en lo colonia de cigüeña blanca presentes en el Zoobotánico de Jerez durante el periodo 1990 – 2016. La información obtenida durante el presente estudio (2014–2016) ha sido completada con la publicada anteriormente (Cuadrado et al. 2016). La información de 2004 y 2007 no está disponible. El éxito reproductor corresponde al valor medio + SE. Los años climatológicos han sido clasificados como secos (< 400 mm), normal (400 – 600 mm) y húmedo (> 600 mm).

Ibis 141: 469–479.

Barjola M. 2001. Los hábitos y costumbres de estas aves migratorias se han modificado. ¿Ya no invernan las cigüeñas? Ambienta Julio–Agosto: 24–29.

Carrascal LM, Bautista LM, Lázaro E. 1993. Geographical variation in the density of the white stork (*Ciconia ciconia*) in Spain: Influence of habitat structure and climate. Biological Conservation 65: 83–87.

Cuadrado M, Sánchez Í, Barcell M, Armario M. 2016. Reproductive data and analysis of recoveries in a population of white stork, *Ciconia ciconia*, in southern Spain: a 24–year study. Animal Biodiversity and Conservation 39: 37–44.

Dallinga JH, Schoenmakers S. 1987. Regional decrease in the number of white storks (*Ciconia c. ciconia*) in relation to food resources. Colonial Waterbirds 10: 167–177.

Dallinga JH, Schoenmakers S. 1989. Population change of the white stork Ciconia ciconia since the 1850s in relation to food resources. Scriftenreihe des Dachverbanden Deutscher Avifaunisten 10: 231–262.

Del Hoyo J, Elliot A, Sargatal J (Eds). 1992. European White Stork. En: Lynx (ed) Handbook of the birds of the world, vol. 1. Barcelona, pp 460–461.

Denac D. 2006. Resource-dependent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia*. Ardea 94: 233–240.

Djerdali S, Guerrero-Casado J, Tortosa FS. 2016. The effects of colony size interacting with extra food supply on the breeding success of the White Stork (*Ciconia ciconia*). Journal of Ornithology 157: 941–947.

García García JM. 1997. Evolución y situación actual de la población calagurritana de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). Kalakorikos 2: 233–248.

Gordo O, Sanz JJ. 2006. Climate change and bird phenology: a long-term study in the Iberian Peninsula. Global Change Biology 12: 1993–2004.

Gordo O, Sanz JJ, Lobo JM. 2007. Spatial patterns of white stork (*Ciconia ciconia*) migratory phenology in the Iberian Peninsula. Journal of Ornithology 148: 293–308.

Gordo O, Tryjanowski P, Kosicki JZ, Fulin M. 2013. Complex phenological changes and their consequences in the breeding success of a migratory bird, the white stork *Ciconia ciconia*. Journal of Animal Ecology 82: 1072–1086.

Kanyamibwa S, Schierer A, Pradel R, Lebreton JD. 1990. Changes in adult annual survival rates in a western European population of the White Stork *Ciconia ciconia*. Ibis 132: 27–35.

Kanyamibwa S, Bairlein F, Schierer A. 1993. Comparison of survival rates between populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in Central Europe. Ornis Scandinavica 24: 297–302.

Kosicki JZ. 2012. Effect of weather conditions on nestling survival in the White Stork *Ciconia ciconia* population. Ethology Ecology & Evolution 24: 140–148.

Lázaro E, Chozas P, Fernández Cruz M. 1986. Demografía de la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en España. Censo nacional de 1984. Ardeola 33: 131–169.

Nalda FJ, Nalda JV, Ruiz A. 1994. La Cigüeña blanca en la Rioja, 1986–1993. Zubia Monográfico 5: 305–330.

Prieto Martín J. 2002. Las cigüeñas de Alcalá. Naturaleza en Alcalá vol.3. Instituto de planificación y gestión ambiental, Ayuntamiento de Alcalá de Henares, Madrid, 120 pp.

Rotics R, Turjeman S, Kaatz M, Resheff YS, Zurell D, Sapir N, Eggers U, Fiedler W, Flack A, Jeltsch F, Wikelski M, Natan R. 2017. Wintering in Europe instead of Africa enhances juvenile survival in a long-distance migrant. Animal Behaviour 126: 79–88.

Sanz–Aguilar A, Jovani R, Melián CJ, Pradel R, Tella JL. 2015. Multi–event capture–recapture analysis reveals individual foraging specialization in a generalist species. Ecology 96: 1650–1660.

Senra A. 1992. The decline of the white stork *Ciconia ciconia* population of western Andalusia between 1976 and 1988: causes and proposals for conservation. Biological Conservation 61: 51–57.

Tablado Z, Tella JL, Sánchez–Zapata JA, Hiraldo F. 2010. The paradox of the long–term positive effects of a North American Crayfish on a European community of predators. Conservation Biology 24: 1230–1238.

Tortosa FS, Pérez L, Hillströom L. 2003. Effect of food abundance on laying date and clutch size in the White Stork Ciconia ciconia. Bird Study 50: 112–115.

Tryjanowski T, Sparks TH, Jakubiec Z, Jerzak L, Kosicki JZ, Kuzniak S, Profus P, Ptaszyk J, Wuczynski A. 2005. The relationship between population means and variances of reproductive success differs between local populations of white stork (*Ciconia ciconia*). Population Ecology 47: 119–125.

Vergara P, Aguirre JI, Fargallo JA, Dávila JA. 2006. Nest-site fidelity and breeding success in White Stork *Ciconia ciconia*. Ibis 148: 672–677.