

REINTRODUCCIÓN DE LA FOCHA MORUNA (*FULICA CRISTATA*): VALORACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS EN LA FORMACIÓN DE NUEVOS NÚCLEOS DE REPRODUCCIÓN EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

Fernando ORTEGA¹, Concha RAYA², Mariano PARACUELLOS³ y Francisco GUERRERO¹

¹ Dpto. de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén, Campus de las Lagunillas, s/n, 23071, Jaén, e-mail: fguerre@ujaen.es.

² Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, C/ Zeus, 2, casa 36, 11407, Jerez de la Frontera, Cádiz.

³ Gestión de Fauna Silvestre, EGMASA, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Apdo. 110, 04770, Adra, Almería.

Resumen

La focha moruna (*Fulica cristata*) se encuentra entre las aves acuáticas más amenazadas de Europa, donde sólo cría en humedales del Este y Sur de España. Para paliar esta situación, se está realizando actualmente en Andalucía un programa de cría en cautividad, reforzamiento y formación de nuevos núcleos de reproducción de la especie. En el presente trabajo se valora la adaptación de los individuos al medio natural y la influencia de las técnicas de reintroducción utilizadas. Se han aplicado dos técnicas diferentes de reintroducción, una primera de suelta en libertad no controlada y otra segunda de suelta en libertad controlada, que difieren en la modificación y en el control de los parámetros que influyen sobre la viabilidad de los ejemplares liberados. La primera técnica fue probada en las provincias de Córdoba, Málaga y Almería, mientras que la segunda fue utilizada por primera vez en la provincia de Jaén. Se contrasta el éxito logrado con ambos métodos en la formación de nuevos núcleos estables de reproducción mediante la comparativa de los resultados obtenidos desde 2002 a 2005. Como conclusión se recalca la importancia de la creación de nuevos contingentes reproductores estables para la especie, así como la necesidad de humedales permanentes que puedan ser manejados a favor de la focha moruna y que actúen como refugios durante los periodos de sequía característicos de la cuenca mediterránea.

Palabras clave: *Fulica cristata*, Mediterráneo Occidental, reintroducción.

Abstract

Reintroduction of red-knobbed coot (Fulica cristata): valuation of different techniques in the formation of new reproductive contingents in the Western Mediterranean. Red-knobbed coot (*Fulica cristata*) is between the more threatened waterbirds of Europe. In order to palliate this situation, a program of breeding in captivity is being made actually in Andalusia, which will help to the consolidation and the creation of new reproductive contingents. In the present work, the adaptation of the individuals to natural environment and the influence of the techniques used to reintroduction are valued. Two different techniques to reintroduction have been used, release in no controlled freedom, and in controlled freedom, which differs in the modification and control of the parameters that regulate the viability of the released individuals. The first technique was proven in Córdoba, Málaga and Almería provinces, whereas second it has been used for the first time in Jaén province. The success achieved with both methods in the formation of new stable reproductive contingents is compared by means to contrast the results obtained from 2002 to 2005. As conclusion, the creation of new stable reproductive contingents is important for the species, as same as, the existence of managed wetlands that are needed for this species for its persistence during drought periods characteristic of the Mediterranean basin.

Key words: *Fulica cristata*, reintroduction, Western Mediterranean.

Introducción

La focha moruna (*Fulica cristata*) es una especie con una distribución mayoritaria por el África transahariana, fundamentalmente en el tercio meridional del continente y en la isla de Madagascar (Fernández Palacios y Raya, 1993; Cramp y Simmons, 1980; Taylor y Van Perlo, 1998). Sin embargo, un reducido contingente de individuos aparece con carácter relicto en la península Ibérica y el Norte de África, constituyendo los únicos enclaves de esta especie en todo el Paleártico (Fernández Palacios y Raya, 1993; Cramp y Simmons, 1980; Taylor y Van Perlo, 1998). Por todo ello, la focha moruna es considerada como una de las aves acuáticas más amenazadas de Europa, habiendo sido incluida en la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979) y en el Convenio de Berna (Decisión 82/72/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1981) como protegida y de interés para su conservación. A nivel nacional, la focha moruna ha sido catalogada como una especie en peligro de extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas e incluida en la máxima categoría de amenaza en el Libro Rojo de las Aves de España (Madroño *et al.*, 2005) y en el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (Franco y Rodríguez de los Santos, 2001).

Con anterioridad al siglo XX, la focha moruna se encontraba ampliamente distribuida por la península Ibérica, tanto en los humedales costeros como del

interior, desde Portugal hasta Levante y Cataluña en la costa, y en Andalucía, La Mancha y Aragón por el interior (Cramp y Simmons, 1980). Fue a partir de principios del siglo XX cuando comenzó un fuerte declive para la especie (Bernis, 1972), llegando al final de este siglo con una población residual de no más de 20 ejemplares en las marismas del Guadalquivir y lagunas circundantes (Fernández Palacios y Raya, 1991, 1993). Causas como la pérdida y degradación del hábitat (Martos y Fernández Palacios, 1991; Amat y Raya, 2004) y la excesiva presión cinegética (Valverde, 1960) han sido sugeridas para explicar el declive de la focha moruna en esta región. Actualmente, se están llevando a cabo acciones de manejo en Andalucía y Levante para intentar invertir el proceso de inminente extinción de la focha moruna en la península Ibérica y asegurar la recuperación de la población a largo plazo en la región. Entre estas acciones de manejo, se contempla la liberación de aves provenientes de la cría en cautividad que, en el caso particular de Andalucía, pretende facilitar la instalación de nuevos núcleos estables de reproducción en las provincias de Córdoba, Málaga, Almería y Jaén, con objeto de establecer un “pasillo geográfico” entre la población de focha moruna que lograrse asentarse en el Levante y la del bajo Guadalquivir (marismas del Guadalquivir y lagunas de Cádiz y Sevilla).

La mayoría de los estudios realizados sobre la focha moruna se centran en la población sudafricana de esta especie (Skead, 1980; Dean, 1981; Fairall, 1981; Boshoff *et al.*, 1991). La situación de la focha moruna en el Paleártico Occidental ha provocado una ausencia casi total de datos, salvo citas aisladas de la especie (Bernis, 1964; Maluquer Sostres, 1971; Amat, 1984; Llandres y Rodero, 1984; Fernández Palacios y Raya, 1991). Tampoco se han realizado estudios sobre la adaptación de los individuos procedentes de la cría en cautividad al medio natural, su comportamiento y los parámetros que pueden influir en el éxito de un proyecto de reintroducción de la especie. Todo ello resalta la importancia de este estudio, en el que se exponen los primeros resultados del seguimiento de fochas morunas que nacieron en cautividad y que posteriormente se liberaron al medio natural. Los resultados de este estudio pueden ser esenciales a la hora de elaborar una estrategia específica de reintroducción de la especie en peligro de extinción en Europa.

En este trabajo, se contrasta el éxito logrado con la aplicación de dos métodos diferentes para la formación de nuevos núcleos estables de reproducción de focha moruna en Andalucía Oriental. Se valoran las acciones realizadas en ambos métodos de reintroducción, sus ventajas e inconvenientes, haciendo especial hincapié en la importancia que tiene la creación de nuevos contingentes estables de reproducción para la conservación de la focha moruna en la península Ibérica.

Área de estudio

El estudio se llevo a cabo en cuatro humedales de Andalucía Oriental, la laguna Amarga (Córdoba), la laguna Grande de Archidona (Málaga), el entorno de las

salinas de Cerrillos (Almería), y la balsa de San Isidro (Villargordo, Jaén). Estos constituyen las únicas zonas, de todas en las que se ha intentado la reintroducción en Andalucía Oriental (ver Apéndice 1), para las que ha habido tentativas o confirmación de cría y ha persistido en el tiempo la especie tras su suelta.

La elección de las lagunas Amarga y Grande, ambas de origen kárstico, de aguas permanentes y subsalinas y con una profundidad media de 4 y 8 m, respectivamente, se debe fundamentalmente a la presencia de una comunidad de macrófitos con elevada diversidad (Cirujano *et al.*, 1992; Ortega *et al.*, 2002; Torres Esquivias, 2004), y tratarse de sistemas acuáticos con una marcada estabilidad interanual. La elección del charcón del Hornillo, La Gravera y campo de golf Playa Serena (entorno de las salinas de Cerrillos) vino motivada por integrarse esta zona a manera de complejo palustre compuesto por diversas lagunas tanto de origen natural (el charcón del Hornillo) como artificial (lagunas de La Gravera y lagunas del campo de golf de Playa Serena). Tal diversidad se traduce en humedales de diferente salinidad, todos ellos con una elevada productividad y abundantes y diversas formaciones helofíticas y de macrófitos acuáticos (Ortega *et al.*, 2004), lo que puede suponer un beneficio para los animales liberados, al poder contar con un extenso complejo de lagunas muy cercanas entre sí y un entramado ecológico variado entre ellas. Finalmente la balsa de San Isidro, humedal de origen artificial utilizado para el riego del olivar y propiedad de una comunidad de regantes, fue seleccionada por sus excelentes características para las aves acuáticas, permanencia y buena calidad de las aguas, presencia puntual de vegetación emergente y densas praderas de vegetación sumergida, compuesta por un total de seis especies diferentes entre carófitos y fanerógamas (Ortega *et al.*, 2004, 2005). Se trata de una balsa cuya construcción data de 1998, por lo que su desarrollo como sistema acuático es muy reciente. Presenta una construcción en dos partes, una balsa de decantación somera y una balsa de acumulación más profunda que alcanza los 8 m, estando el complejo vallado en su totalidad.

Material y métodos

En los cuatro humedales estudiados se realizaron sueltas de ejemplares nacidos en cautividad en la Reserva Natural Cañada de los Pájaros (Coria del Río, Sevilla). Se llevaron a cabo dos métodos de sueltas diferentes: (I) suelta no controlada, sin intervención de ningún tipo sobre la evolución del sistema ni sobre las propias aves, donde la variabilidad de las condiciones ambientales naturales modulan la evolución de la introducción. Esta técnica fue utilizada en los humedales de las provincias de Córdoba, Málaga y Almería; y (II) suelta controlada, en la que tras la suelta se mantuvo un seguimiento de los parámetros que pueden influir negativamente en la viabilidad de las aves (fundamentalmente disponibilidad de alimento) y se realizaron las modificaciones pertinentes para favorecer su reinserción y reproducción. La aportación de alimentación artificial se realizó principalmente durante el otoño y el invierno, periodos en los que las praderas de macrófitos se reducen por debajo del 25% de cobertura, mitigando la influencia de la variabilidad estacional natural espontánea.

nea de los sistemas acuáticos mediterráneos (Moreira y Montes, 2005). Como norma general, se retrasó la retirada de la alimentación artificial hasta que las praderas presentaron más de un 50% de su desarrollo completo, síntoma inequívoco de que éstas no iban a sufrir una excesiva presión por la actividad alimenticia de las aves, que pudiera repercutir en su correcto desarrollo y floración. Esta técnica fue probada por primera vez en la provincia de Jaén. En las cuatro zonas, se procedió a un seguimiento de las fochas morunas liberadas para obtener información sobre su comportamiento y adaptación al medio. A la par, una vez establecidos los ejemplares reproductores, se realizó un seguimiento estacional de las características del sistema acuático en todos los humedales que se estudiaron.

El seguimiento de las aves liberadas se realizó de forma periódica en los cuatro humedales, con una periodicidad al menos mensual, desde el momento de su puesta en libertad hasta el abandono del mismo por las aves.

Resultados

Laguna Amarga (Córdoba)

En 2002, todas las aves que se liberaron en la laguna Amarga permanecieron en el humedal hasta principios de verano, observándose la formación de tres parejas reproductoras, de las que sólo una consiguió culminar la reproducción con un total de cuatro pollos volados (Tabla 1). A partir de verano las aves abandonaron progresivamente el humedal, y a finales de año no quedaba ningún ejemplar en la laguna. En 2003, de las 10 aves liberadas en diciembre, al mes de la suelta no quedaba

Tabla 1. Principales datos de reproducción de las parejas formadas de focha moruna (*Fulica cristata*) por humedal estudiado y año de cría.

Humedal	Año	Nº identificación de la pareja	Inicio de la reproducción	Fin de la reproducción	Nº de puestas	Nº de pollos por nidada	Nº de pollos volados por nidada
Laguna Amarga	2002	I	Mayo	Agosto	1	5	4
	2002	II	---	---	---	---	---
	2002	III	---	---	---	---	---
	2004	I	Mayo	Septiembre	1	4	2
	2004	II	Mayo	Septiembre	1	3	1
Laguna Grande de Archidona	2003	I	---	---	---	---	---
Entorno de las Salinas de Cerrillos	2004	I	Abril	Septiembre	1	2	1
	2005	I	Mayo	Agosto	1	4	4
Balsa de riego San Isidro	2004	I	Febrero	Agosto	3	5/4/4	5/4/4
	2004	II	Marzo	Julio	2	4/3	4/3
	2004	III	Abril	Agosto	2	6/8	5/7
	2004	IV	Mayo	Julio	1	6	4
	2004	V	Mayo	Julio	1	4	4
	2005	I	Febrero	Noviembre	3	6/6/8	6/6/8
	2005	II	Marzo	Agosto	2	6/8	6/8

ninguna en la laguna, habiendo desaparecido todas las fochas sin dejar rastro. Finalmente, en la suelta de 2004, de las 12 aves liberadas en febrero, nueve permanecieron a principios de verano en la laguna, estableciéndose dos parejas reproductoras que sacaron siete pollos (Tabla 1). A final de año, cinco aves permanecieron en el humedal. 2005 comenzó con cinco aves, no registrándose reproducción durante el año en este humedal. Hacia el verano la concentración de aves llegó a ocho con ejemplares sin marcar, de procedencia desconocida, permaneciendo cinco fochas al final del periodo de estudio en la misma.

Laguna Grande de Archidona (Málaga)

En 2003, al mes de la suelta, desaparecieron dos aves, pero las cuatro restantes permanecieron todo el año en el humedal sin llegar a reproducirse, aunque se observó la formación de una pareja y la construcción de nido. Al final de año las cuatro aves continuaban en la laguna. Durante 2004, las cinco aves permanecieron hasta abril, marchando dos de ellas cuando la producción del humedal descendió, para posteriormente regresar a la laguna en agosto durante el periodo de máxima producción de macrófitos. Al final de año seguían cuatro aves en el humedal, pero no se constató la reproducción en el mismo. Para el año 2005 se partió de los cuatro ejemplares, marchando tres de ellos entre marzo y abril al igual que ocurrió el año anterior, permaneciendo al final del estudio sólo un ave en la laguna.

Entorno de las Salinas de Cerrillos (Almería)

En el año 2003, de los dos ejemplares presentes en las lagunas del campo de golf (uno proveniente de sueltas previas al año 2002 en las albuferas de Adra), uno murió en diciembre por traumatismo, permaneciendo el otro en estos humedales todo el año. No se constató reproducción. Durante el año 2004, de las 12 aves liberadas, a comienzos de verano sólo permanecieron en estos humedales cinco de ellas, conformando una pareja reproductora con un único pollo volado (Tabla 1). A final de año, al menos cinco aves permanecieron en la zona. En el año 2005, de entre las aves residentes del año anterior sólo se observó la formación de una pareja reproductora, que fue la misma que crió en estas lagunas durante 2004, y que en esta ocasión logró sacar un total de cuatro pollos volados (Tabla 1). El resto de aves permaneció en la zona hasta final de verano, quedando al final del estudio en la laguna de La Gravera tres ejemplares marcados y un ave del año.

Balsa de riego San Isidro (Jaén)

En este caso, la suelta se llevó a cabo de forma controlada, teniendo en cuenta en todo momento las características del sistema acuático durante cada estación, la evolución de las comunidades vegetales y de invertebrados que les sirven de alimen-

to, aportándose alimentación artificial en los periodos que se consideró necesario para el correcto mantenimiento de las aves, mitigando de esta forma la influencia de la variabilidad estacional natural. Los resultados muestran que, de las cinco aves liberadas en 2003, todas sobrevivieron hasta principios de verano, cuando se produjo la dispersión de dos de ellas y la muerte de otra, permaneciendo sólo dos en el humedal hasta la siguiente suelta. Las aves no se reprodujeron este año. Durante 2004, entre las 12 aves liberadas en noviembre de 2003 se conformaron cinco parejas reproductoras que sacaron adelante un total de 40 pollos volados (Tabla 1), los cuales fueron abandonando el humedal durante el verano. En esta estación tuvo lugar un episodio de mortandad en la provincia, que afectó a varios ejemplares de la balsa. En 2005 se concentraron las mismas aves del año anterior en la balsa, que permanecieron todo el año en ella y en zonas colindantes. A partir de estas aves, se formaron dos parejas reproductoras que sacaron adelante un total de 34 pollos volados (Tabla 1), los cuales fueron abandonando el humedal de forma progresiva para, al final del periodo de estudio, quedar en el humedal 23 aves, entre jóvenes del año y aves adultas de años precedentes.

Finalmente, es interesante hacer notar como el manejo del humedal, fundamentalmente la permanencia de los niveles de agua y el aporte de alimento adicional, permiten que el periodo de reproducción de la focha moruna en este ecosistema sea más amplio que en el resto de humedales estudiados (ver Tabla 1). De este modo, mientras que en la laguna Amarga y salinas de Cerrillos los periodos de reproducción fueron desde abril a septiembre con una única nidada por pareja reproductora, en la balsa de San Isidro, estos periodos se extendieron en algunos casos desde febrero hasta noviembre con hasta tres nidadas por pareja, lo que ha permitido un mayor éxito de la reproducción de la focha moruna en este humedal. Igualmente es interesante remarcar que el número de huevos puestos por pareja, así como el número de pollos volados también fue mayor para el caso de este humedal.

Discusión

Se observó la reproducción de la focha moruna en tres de los cuatro humedales estudiados, consiguiéndose la instalación de dos núcleos de reproducción estable con, al menos, dos años consecutivos de cría, en la zona oriental de la Comunidad Autónoma (provincias de Jaén y Almería). Sin embargo, se apreciaron notables diferencias entre ellos, destacando el núcleo de Villargordo en Jaén, que presentó una mayor estabilidad en cuanto al número medio de aves presentes, un mayor número de parejas reproductoras formadas y un mayor número de aves voladas por lugar de suelta (Tabla 1). Probablemente, este aspecto puede ser explicado por el hecho de que las poblaciones de focha moruna ligadas a los humedales en los que se ha practicado la técnica de suelta no controlada han podido encontrarse influidas por la variabilidad pluviométrica, tanto estacional como interanual, que caracteriza de forma natural al clima mediterráneo (véase, por ejemplo, Romero *et al.*, 1998, 1999). Además, hay que tener en cuenta que en este tipo de suelta intervienen, no sólo los

factores ambientales abióticos, sino también los factores bióticos relacionados con la disponibilidad de alimento, y aquellos de carácter antrópico (eutrofización, principalmente) que pueden influir en la inestabilidad ecológica de los sistemas acuáticos en cuestión.

Por otro lado, la población ligada a la suelta controlada de Jaén incrementó sus efectivos en los dos años de experiencia, de forma que la balsa de riego de San Isidro presentaba el mayor número de ejemplares de focha moruna de Andalucía Oriental al finalizar este estudio. La focha moruna parece presentar en la naturaleza un comportamiento adaptado a explotar humedales temporales e impredecibles (Green, 2000). Sin embargo, la no dependencia directa y continua de unos recursos variables y de un ambiente cambiante podría explicar el incremento de la población de focha moruna en la balsa de San Isidro, así como el gran éxito de la reproducción que tuvo la especie en esta localidad. La importancia que tiene para la focha moruna la presencia de vegetación sumergida en un humedal (Morgan 1982; Fernández y Raya, 1993), sugiere que deba aportarse alimentación adicional a las aves en los casos de degradación de las formaciones subacuáticas, hasta la recuperación de los macrófitos. Estas praderas están influenciadas en los humedales por la entrada de nutrientes, la temperatura ambiental y el ciclo vital inherente a cada especie en particular (Scheffer, 1998). Por tanto, este proceso degradativo puede variar de unos a otros humedales, según su tipología y comunidades vegetales presentes.

En definitiva, la disponibilidad de unas condiciones estables, partiendo de un núcleo poblacional recién creado y con una población silvestre muy diezmada, resultó ser un factor fundamental para la focha moruna a la hora de establecer un contingente persistente de reproducción. La consolidación de estos núcleos de reproducción podría permitir que la especie colonizara nuevos humedales, ya no sólo en Andalucía, sino también en otras comunidades autónomas a través de la dispersión natural de los ejemplares nacidos en ellos. Además, los resultados de este estudio, fundamentalmente los datos de 2005, resaltan la importancia de disponer de humedales de concentración postreproductora, donde la población de focha moruna pueda encontrar alimentación suplementaria en épocas de escasez o en momentos en los que algunos humedales permanecen secos (Amat y Ferrer, 1988).

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado gracias a los proyectos “Programa de Reintroducción para la Focha Moruna (*Fulica cristata*) y la Cerceta Pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) en Andalucía” y “Programa de Cría en Cautividad de la Focha Moruna (*Fulica cristata*) en Andalucía” de la Dirección General del Medio Natural (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). Además, se quiere igualmente agradecer la colaboración realizada en la realización de este estudio y en el seguimiento de los ejemplares liberados en los humedales de Andalucía a A. Casas, M. Rendón, J. C. Nevado, P. Rodríguez, M. I. Adrián, A. Madero, J. M. Ramírez, A. Alcalá-Zamora y B. Moreno.

Bibliografía

- Amat, J. A. (1984). Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola*, 31: 61-79.
- Amat, J. A. y Ferrer, X. (1988). Respuestas de los patos invernantes en España en diferentes condiciones ambientales. *Ardeola*, 35: 59-70.
- Amat, J. A. y Raya, C. (2004). Focha moruna (*Fulica cristata*). En, Madroño, A.; González, C. y Atienza, J. C. (eds.): *Libro Rojo de las Aves de España*, pp. 199-222. Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente), Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife). Madrid.
- Bernis, F. (1964). *Información Española sobre Anátidas y Fochas en Época Invernal*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Bernis, F. (1972). Breve reseña geográfica, migratoria y demográfica sobre algunas aves acuáticas censadas. *Ardeola*, 17/18: 207-230.
- Boshoff, A. F.; Palmer, N. G. y Piper, S. E. (1991). Spatial and temporal abundance patterns of waterbirds in the southern Cape province. Part 2: waterfowl. *The Ostrich*, 62: 178-196.
- Casas, J. J.; Calvache, F.; Delgado, S.; García-Mayoral, J.; Vivas, S.; Bayo, M.; López, D. y Ortega, M. (2003). Inventario abierto de los humedales de la región semiárida almeriense: Consideraciones sobre su tipificación. En, Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 171-186. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Cirujano, S.; Velayos, M.; Castilla, F. y Gil, M. (1992). *Criterios Botánicos para la Valoración de las Lagunas y Humedales Españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Cramp, S. y Simmons, K. E. L. (eds.) (1980). *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Hawks to Bustards*. Volumen II. Oxford University Press. Oxford.
- Dean, W. R. J. (1981). Brood division by redknobbed coots. *The Ostrich*, 51: 125-126.
- Fairall, N. (1981). A study of the bioenergetics of the red knobbed coot *Fulica cristata* on a South African estuarine lake. *South African Journal of Wildlife Research*, 11: 1-4.
- Fernández Palacios, J. y Raya, C. (1991). Biología de la Focha cornuda (*Fulica cristata*) en Cádiz y otros humedales del Bajo Guadalquivir. En, Fernández Palacios, J. M. y Martos, M. J. (eds.): *Plan Rector de Uso y Gestión de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz*, pp. 97-117. Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Fernández Palacios, J. y Raya, C. (1993). La focha cornuda (*Fulica cristata*) en el Bajo Guadalquivir: Situación y Biología. *Alytes*, 4: 159-185.
- Franco, A. y Rodríguez de los Santos, M. (coord.) (2001). *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Sevilla.
- Green, A. J. (2000). The habitat requirements of the marbled teal *Marmaronetta angustirostris*, Ménétr.: A review. En, Comín, F. A.; Herrera-Silveira, J. A. y Ramírez-Ramírez, J. (eds.): *Limnology and aquatic birds. Monitoring, modelling and management*, pp. 147-163. Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán.
- Guerrero, F.; Ortega, F.; Castro, M. C. y Parra, G. (2003). Los humedales de la provincia de Málaga: una ampliación al inventario nacional. *Oxyura*, 11: 73-84.
- Guerrero, F.; Parra, G.; Jiménez-Gómez, F.; Salazar, C.; Jiménez-Melero, R.; Galotti, A.; García-Muñoz, E.; Lendínez, M. L. y Ortega, F. (2006). Ecological studies in Alto Guadalquivir wetlands: a first step towards the application of conservation plans. *Limnetica*, 25: 95-106.

- Llandres, C. y Rodero, M. (1984). Reproducción de *Fulica cristata* en el cangrejo. *Ardeola*, 31: 143.
- Madroño, A.; González, C. y Atienza, J. C. (eds.) (2005). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente), Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Madrid.
- Maluquer Sostres, J. (1971). Las aves de la Albufera de Valencia y del Delta del Ebro en la bibliografía antigua. *Ardeola*, volumen especial: 335-380.
- Martos, M. J. y Fernández Palacios, J. (1991). Incidencia de las alteraciones hidrológicas en las lagunas de Puerto Real. En, Fernández Palacios, J. y Martos, M. J. (eds.): *Plan Rector de Uso y Gestión de las Reservas Naturales de Cádiz*, pp. 163-172. Consejería de Cultura y Medio Ambiente, Agencia de Medio Ambiente. Sevilla.
- Moreira, J. M. y Montes, C. (2005). *Caracterización Ambiental de Humedales en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Sevilla.
- Morgan, N. C. (1982). An ecological survey of standing waters in North West Africa: III. Site descriptions for Morocco. *Biological Conservation*, 24: 161-182.
- Ortega, F.; Madero, A. y Guerrero, F. (2005). Las balsas de riego para el olivar: una alternativa a la destrucción de humedales. En, Anta, J. L.; Palacios, J. y Guerrero, F. (eds.): *La cultura del olivo. Ecología, economía y sociedad*, pp. 431-444. Universidad de Jaén. Jaén.
- Ortega, F.; Paracuellos, M. y Guerrero, F. (2004). Corología de macrófitos acuáticos en Andalucía oriental. *Lazaroa*, 25: 179-185.
- Ortega, F.; Parra, G. y Guerrero, F. (2002). Ampliación al conocimiento de los macrófitos acuáticos de la provincia de Málaga. *Acta Botanica Malacitana*, 27: 313-317.
- Ortega, F.; Parra, G. y Guerrero, F. (2003). Los humedales del Alto Guadalquivir: inventario, tipologías y estado de conservación. En, Paracuellos, M. (ed.): *Ecología, manejo y conservación de los humedales*, pp. 113-123. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería.
- Romero, R.; Guijarro, J. A.; Ramis, C. y Alonso, S. (1998). A 30-years (1964-1993) daily rainfall database for the Spanish Mediterranean Regions: first exploratory study. *International Journal of Climatology*, 18: 541-560.
- Romero, R.; Ramis, C. y Guijarro, J. A. (1999). Daily rainfall pattern in the Spanish Mediterranean Area: objective classification. *International Journal of Climatology*, 19: 95-112.
- Scheffer, M. (1998). *Ecology of Shallow Lakes*. Chapman & Hall. London.
- Skead, D. M. (1980). Recovery distribution of redknobbed coots ringed at Barberspan. *The Ostrich*, 52: 126-128.
- Taylor, B. y Van Perlo, B. (1998). *Rails: a Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World*. Pica Press. Sussex.
- Torres Esquivias, J. A. (2004). *Lagunas del Sur de Córdoba*. Delegación de Medio Ambiente y Protección Civil (Diputación de Córdoba). Córdoba.
- Valverde, J. A. (1960). Vertebrados de las marismas del Guadalquivir. *Archivos del Instituto de Aclimatación*, 9: 1-168.

Apéndice 1

Catálogo de individuos liberados (collares de identificación de pvc) en las cuatro provincias orientales durante la realización del proyecto de recuperación de la especie en Andalucía. Para más información acerca de las características ambientales de las lagunas de suelta, ver Casas *et al.* (2003), Guerrero *et al.* (2003, 2006), Ortega *et al.* (2003), Torres Esquivias (2004).

Jaén

Laguna Honda. Marzo 2002: M1, M6.

Laguna de Hituelo. Marzo 2002: L9, LF; marzo 2003: 076, 003, 079, 07V.

Laguna de Argamasilla. Marzo 2002: 9C, JN.

Laguna de Naranjeros. Marzo 2002: 9H, 77, M2, MA.

Balsa de San Isidro. Marzo 2003: 00A, 077, 06H, 06J, 071; noviembre 2003: 09P, 09A, 09W, 097, 095, 096, 09F, 09V, 09M, 09R, 08V, 08N.

Balsa de Pozo Ancho del Rey. Marzo 2003: 00J, 00L, 07X, 07L.

Balsa de Armíndez. Noviembre 2003: 093, 09U, 098, 09H, 094, 09L, 09X.

Balsa de Origuillo. Noviembre 2003: 09T, 092.

Málaga

Laguna Dulce de Campillos. Marzo 2002: J6, J8, 7U, JU.

Laguna Grande de Archidona. Marzo 2003: 07F, 07A, 07M, 07C, 075, 07W; febrero 2004: 08L.

Almería

Laguna Nueva de las albuferas de Adra. Diciembre 1999: 9X, FR, FP, FW, F2, FM, A3, 9V, FX, FV, 9U, 9R, F8, AX; octubre 2003: 088, 08F, 08C, 06R; mayo 2004: 4C.

Laguna Honda de las albuferas de Adra. Marzo 2003: 07H, 07T.

Campo de golf Playa Serena en el entorno de las salinas de Cerrillos. Marzo 2003: 075; octubre 2003: 083, 081, 08H, 8R, 080, 089.

Lagunas de la Gravera en el entorno de las salinas de Cerrillos. Octubre 2003: 082, 087, 086, 08A, 084, 085.

Córdoba

Laguna del Rincón. Marzo 2002: 7A, 7X, 7T, M4, LR, J1, 96, 91; diciembre 2002: 000, 002, 004, 00N, 00T, 00W, 01J, 01P; febrero 2004: 0C6, 0C8, 0CF, 0CH, 0CJ, 0CM, 09N, 091.

Laguna Amarga. Marzo 2002: JM, MJ, L4, 76, LO, 92; diciembre 2002: 001, 005, 006, 007, 008, 009, 00H, 00M, 00X, 01A; febrero 2004: 08X, 08N, 06U, 0C0, 0C1, 0C2, 0C5, 0C7, 0C9, 0CC, 08U, 09J.

Laguna de Tíscar. Marzo 2002: LU, JJ, 94, 95, 93, 71; diciembre 2002: 00R, 016; marzo 2003: 01H, 00P, 073; febrero 2004: 0C3, 0C4, 09C, 06M, 08R, 08P.