



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRADO EN BIOLOGÍA

La reintroducción de la Malvasía cabeciblanca
(*Oxyura leucocephala*) y el Porrón pardo (*Aythya
nyroca*) en la Reserva Natural Concertada de la
Charca de Suárez (Motril)

Trabajo Fin de Grado
Autor: Víctor Castillo Cortés
ECO-03

Septiembre 2017

Índice

Introducción.....	1
Procedimiento legal para una reintroducción.....	2
Procedimiento biológico para una reintroducción.....	3
Procedimiento socioeconómico para una reintroducción.....	3
El caso de la RNC Charca de Suárez.....	4
La Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo en la RNC Charca de Suárez.....	5
Objetivos.....	9
Materiales y métodos.....	9
Revisión bibliográfica.....	9
Área de estudio: la RNC Charca de Suárez.....	10
Toma de datos en la RNC Charca de Suárez.....	13
Análisis de los datos.....	13
Resultados.....	13
Necesidades como reproductora de la Malvasía cabeciblanca.....	13
Necesidades como reproductor del Porrón pardo.....	15
Adecuación de la RNC Charca de Suárez para la Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo	16
Discusión.....	18
Conclusión.....	19
Bibliografía.....	20

Resumen

Las especies animales que han sufrido extinciones locales por alteración del hábitat pueden experimentar grandes dificultades para recolonizar dichas localidades, incluso tras la corrección de las causas que motivaron su extinción, debido a una escasa capacidad de dispersión, fuerte filopatría, o ambas. Este hecho ha dado pie a la elaboración y puesta en marcha de los conocidos como planes de reintroducción, que promueven o aceleran el reasentamiento de estas especies. En la Reserva Natural Concertada (RNC) Charca de Suárez (Motril), el único humedal costero granadino, ya se ha experimentado la reintroducción de la Focha moruna *Fulica cristata*, con resultados esperanzadores. En el presente trabajo hemos analizado los requerimientos de hábitat de la Malvasía cabeciblanca *Oxyura leucocephala* y del Porrón pardo *Aythya nyroca*, dos especies de anátidas seriamente amenazadas, con el objetivo de evaluar la conveniencia de dicho humedal para la reintroducción de dichas especies, visitantes asiduos al humedal pero no reproductores permanentes en el mismo, con el fin de contribuir al establecimiento de poblaciones viables y autosuficientes que mitiguen, en cierta manera, el nivel de amenaza que se cierne sobre las mismas. Hemos observado que el humedal carece de los requerimientos básicos de la Malvasía cabeciblanca en cuanto a la existencia de grandes masas de aguas abiertas, por lo que predecimos escaso éxito en una posible reintroducción. La RNC Charca de Suárez sí parece reunir los requerimientos de hábitat preferentes del Porrón pardo, por lo que confiamos en el éxito de un potencial programa de reintroducción de esta ave.

Palabras clave: Charca de Suárez, Malvasía cabeciblanca, Porrón pardo, reintroducción, requerimientos ecológicos.

Introducción

Se entiende por traslocación el desplazamiento intencionado de organismos vivos de un área a otra, ya sea entre áreas naturales (conservación *in situ*) o desde instalaciones artificiales a zonas naturales (conservación *ex situ*), que tiene como resultado la implantación de nuevos ejemplares de una determinada especie en un lugar determinado (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2013). Estas actuaciones se realizan con fines de conservación cuando su objetivo es mejorar el estado de conservación de la especie en cuestión y/o restaurar los procesos naturales y la funcionalidad de los ecosistemas. De este modo, podemos definir la reintroducción como aquella traslocación cuyo objetivo es establecer una población viable y autosuficiente de una especie en un área de la cual ha desaparecido (Espunyes, 2011; Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

A lo largo del siglo XX, se llevaron a cabo las primeras reintroducciones con el propósito de mejorar el estado de conservación de determinadas especies. A partir de entonces, y sobre todo en los últimos 30 años, se ha producido un incremento del número de acciones de conservación de especies que incluyen la liberación de ejemplares. De forma general, la decisión de iniciar programas de reintroducción u otro tipo de traslocación con fines de conservación debería basarse en la situación en que se encuentra un taxón, recomendándose su ejecución cuando la especie es susceptible de sufrir efectos negativos derivados de actividades humanas (incluidos el cambio climático de origen antropogénico) o de sucesos estocásticos, o cuando es probable que la especie pueda llegar a extinguirse en un período de tiempo relativamente corto en relación a su longevidad. Esto sería aplicable a todas las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especialmente a las que se incluyen en la categoría de ‘En peligro de extinción’. Además de considerar su estado de conservación, las especies candidatas para programas de conservación deberían priorizarse según la importancia de su función ecológica en los ecosistemas que habitan, su singularidad y exclusividad evolutiva, su papel como especie clave o paraguas, o su especial relieve como especies motivadoras de la conciencia social de conservación (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

La Joint Nature Conservation Committee, agencia oficial para la conservación de la naturaleza en el Reino Unido, elaboró en 1989, en colaboración con la Royal Society for the Protection of Birds, una serie de criterios a tener en cuenta a la hora de decidir realizar una reintroducción (Heredia, 1992), entre los que podemos destacar:

- Contar con una buena evidencia histórica de la presencia de la especie en el área donde se quiere reintroducir.
- Conocer, con la mayor precisión posible, cuáles son las causas de la desaparición de la especie, y eliminar dichas causas.

- Seleccionar prioritariamente aquellas especies desaparecidas debido a la acción humana y con pocas probabilidades de recolonizar de forma natural su área histórica de distribución.
- Debe existir hábitat apropiado en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos de la especie.

La primera fase de un proyecto de reintroducción es el estudio de viabilidad, que consiste en un análisis previo en el que se estudian aspectos ecológicos, sociales, económicos, etc., relativos al proyecto. Entre estos se encuentran la idoneidad del hábitat para acoger de nuevo a la especie, la actitud de la población humana ante el proyecto, los mecanismos financieros con que se cuenta, etc.

Es primordial mantener la protección del lugar de reintroducción y de la especie no sólo de forma legal, sino también a nivel “físico” mediante la vigilancia. Esta protección tiene que mantenerse en el tiempo hasta incluso después de la clara recuperación de la especie, ya que, si se pierde, podrían reaparecer casos de caza furtiva o de destrucción de hábitat, y toda la dura labor de reintroducción no habría servido de nada.

Procedimiento legal para una reintroducción

La realización de programas de reintroducción de especies en el medio natural debe realizarse en cumplimiento de la legislación vigente. De forma genérica, las prescripciones sobre este tipo de programas se incluyen en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas. La Ley 42/2007, así como del Real Decreto 139/2011, vienen a incorporar al marco normativo español lo dispuesto al respecto de las reintroducciones en el artículo 9 del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, ratificado por España en 2003, así como lo indicado en el artículo 22 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitat y de la flora y fauna silvestres. En dicha legislación se señalan, como principales cuestiones, que:

- Para valorar la conveniencia de llevar a cabo un programa de reintroducción, se deben tener en cuenta las experiencias previas realizadas con la misma o similares especies, las recomendaciones de directrices internacionales y los presentes criterios orientadores, y una adecuada participación y audiencia pública.
- En las áreas de potencial reintroducción o expansión de las especies objeto de los programas de reintroducción se han de fijar medidas de conservación e instrumentos de gestión específicos, para evitar afecciones negativas para las especies que hayan motivado la designación de estas áreas.

Procedimiento biológico para una reintroducción

Un programa de reintroducción debe incluir un informe que analice los protocolos, resultados y metodologías empleados en programas de reintroducción previos realizados sobre la especie objetivo y/o sobre otras especies similares/análogas. Dicho informe debe incluir, al menos, la descripción de selección del hábitat de reproducción, alimentación y dispersión, la variación intraespecífica en los requerimientos ecológicos y sus adaptaciones interpoblacionales, comportamiento y relaciones sociales, estructura y organización social, tamaños de áreas de campeo y áreas de distribución, localización de enclaves importantes, comportamiento de alimentación y campeo, relaciones con sus potenciales depredadores y presas y enfermedades que le afectan. Además, es preciso conocer los factores causales más probables que han motivado esta situación. Las reintroducciones solo deberían llevarse a cabo en territorios que alberguen hábitats que cumplan con los requerimientos ecológicos de la especie objetivo. Así mismo, el territorio seleccionado que cumpla los requerimientos ecológicos debe tener una superficie y capacidad de carga suficientes para mantener un ritmo de crecimiento de la población reintroducida a largo plazo, viable y autosostenido (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

Procedimiento socioeconómico para una reintroducción

De acuerdo con la legislación vigente (artículo 52.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad) es necesario someter a una adecuada participación y audiencia públicas el programa propuesto. En consecuencia, resulta adecuado elaborar un informe sintético en el que se especifique el proceso seguido o a seguir, las organizaciones, administraciones y entidades sociales que han participado en él, así como las respuestas recibidas. Es recomendable incorporar un informe de evaluación de las actitudes de la población local y/o de los grupos de población más directamente afectables hacia el proyecto propuesto, sobre todo si las causas de desaparición o declive de la especie están relacionadas con factores humanos (alteración de hábitat, molestias, capturas ilegales, etc.). La reintroducción deberá realizarse sobre terrenos que disponga en propiedad o con derechos de gestión la entidad pública o privada promotora o, al menos, con un acuerdo de conformidad de los propietarios de terrenos y derechos afectables. Cuando la expansión de la especie pueda conllevar restricciones a derechos legales preexistentes, se deberá desarrollar el trámite normativo de consulta a los titulares de los terrenos o derechos, tanto públicos como privados, que puedan verse afectados por el proyecto.

Las reintroducciones son generalmente proyectos a largo plazo que requieren de apoyo político y financiero continuado. Es fundamental llevar a cabo un estudio socioeconómico y una evaluación profunda y detallada de las actitudes de la población local con la especie y el proyecto, a fin de asegurar a largo plazo la protección de la población reintroducida. Debe ser

llevada a cabo con el permiso total y el compromiso de todas las administraciones públicas competentes del área receptora. Esto es particularmente importante cuando la población reintroducida puede extenderse a otros territorios.

Es recomendable incorporar en el programa información sobre presupuestos requeridos y comprometidos para la ejecución de las distintas actuaciones.

El caso de la RNC Charca de Suárez

La RNC Charca de Suárez es una zona húmeda que soporta una enorme presión antrópica (Ayuntamiento de Motril. Concejalía de Medio Ambiente, 1999). Debido a factores como la construcción de infraestructuras (Figura 1) y el descenso de la explotación de la vega mediante usos tradicionales, la RNC Charca de Suárez es un entorno que necesita de un constante trabajo de mantenimiento por parte de los trabajadores de la administración local que, junto con voluntarios y personal de otra índole, se encargan de que el humedal mantenga las condiciones adecuadas para la flora y la fauna que lo habita o que, potencialmente, lo podría habitar. Fue declarada como Reserva Natural Concertada mediante Acuerdo de 17 de febrero de 2009, del Consejo de Gobierno (BOJA núm. 49, de 12 de marzo de 2009). Las Reservas Naturales Concertadas son predios que, sin reunir los requisitos objetivos que caracterizan a las demás figuras legales de protección de ámbito estatal o autonómico, merecen una singular protección, solicitando sus propietarios la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado (Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

La RNC Charca de Suárez constituye un lugar privilegiado para la invernada, nidificación y migración de aves acuáticas, así como para la reproducción de anfibios y otros vertebrados. Hay registradas un total de 115 especies de aves (Mateos, comunicación personal, 2017), observándose en los últimos años una clara tendencia positiva en el número de especies, la abundancia de individuos de cada una de ellas y en el número de parejas reproductoras (Larios, datos no publicados). Entre las aves que habitan el humedal encontramos especies residentes, como el Calamón común *Porphyrio porphyrio* o la globalmente amenazada Focha moruna; especies invernantes, como el Cormorán grande *Phalacrocorax carbo* o el Martín pescador *Alcedo atthis*; estivales, como la amenazada Garcilla cangrejera *Ardeola ralloides*; y ocasionales, como la Polluela bastarda *Porzana parva*, el Correlimos menudo *Calidris minuta*, la Aguja colinegra *Limosa limosa*, el Águila pescadora *Pandion haliaetus* o la Espátula común *Platalea leucorodia* (Larios, datos no publicados).



Figura 1. Imagen aérea de la RNC Charca de Suárez (Fuente: Google Maps).

Entre los trabajos de gestión realizados en el humedal destaca el programa de reintroducción de la Focha moruna. Esta ave, perteneciente a la familia *Rallidae*, aparece en el Libro Rojo de las Aves de España en la categoría de ‘En peligro crítico’, en tanto que es considerada como ‘En peligro de extinción’ en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Este programa arrancó en el año 2013 con la reintroducción de cuatro parejas de Focha moruna en diversas lagunas del humedal y, tras unos comienzos algo desalentadores, el programa se encuentra en la actualidad más vivo que nunca y se sitúa en un momento tremendamente esperanzador, ya que a día de hoy podemos encontrar un total de 13 ejemplares de dicho rálido en la RNC Charca de Suárez (Larios, 2017).

La Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo en la RNC Charca de Suárez

Entre las especies de aves visitantes ocasionales de la Charca que no mantienen poblaciones permanentes y que podrían ser objeto de eventuales acciones de reintroducción se encuentran la Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo.

La Malvasía cabeciblanca (Figura 2) es una especie paleártica perteneciente a la familia *Anatidae*, amenazada a nivel global, que se encuentra actualmente catalogada como ‘En peligro de extinción’ (IUCN, 2017).



Figura 2. Malvasía cabeciblanca. Imagen tomada en la RNC Charca de Suárez el 22/06/14 (Fuente: Rafael Mateos).

Se piensa que la degradación del hábitat, los factores ambientales, el cambio climático, la introducción de peces como la Carpa común *Cyprinus carpio* (Aissaoui, 2011) y la hibridación con la introducida Malvasía canela *Oxyura jamaicensis* son sus mayores amenazas en la actualidad, siendo ésta su mayor amenaza a largo plazo (Atiénzar *et al.*, 2012; Chettibi *et al.*, 2012). El uso excesivo/insostenible de los recursos hídricos para el riego y las modificaciones hechas por el hombre en muchos humedales son amenazas críticas para la especie que están contribuyendo a los cambios en su distribución (Atiénzar *et al.*, 2012). Resulta urgentemente necesario establecer una serie de medidas de conservación a corto plazo con el fin de mantener niveles adecuados de agua en estos humedales durante todo el año y, especialmente, para evitar la extracción masiva de agua durante la temporada de cría, un período crítico para la especie. La caza ha afectado severamente a la Malvasía cabeciblanca durante el siglo pasado dada su falta de respuesta de escape cuando se enfrenta a cazadores, lo que la convierte en un ave increíblemente fácil de abatir (Green *et al.*, 1999; Atiénzar *et al.*, 2012). Por suerte, la caza se encuentra actualmente restringida o prohibida en numerosos lugares, estando permitida en algunos de ellos la caza selectiva contra la Malvasía canela, en beneficio de la Malvasía cabeciblanca (Atiénzar *et al.*, 2012).

En cuanto al Porrón pardo (Figura 3), se trata de un pato buceador, tímido y reservado, ampliamente distribuido en Asia, África y Europa. Durante el primer cuarto del siglo XX se

describió como una de las especies más abundantes de la familia *Anatidae* sobre una gran parte de esta área (Datta, Septiembre 2014). Desde entonces, el Porrón pardo ha sufrido un fuerte declive en su población mundial y cambios en su distribución, debido principalmente a la degradación y pérdida de hábitat y a la caza para consumo local. Es una especie principalmente migratoria (del Hoyo *et al.*, 1992; Scott & Rose, 1996), aunque algunos individuos en las poblaciones del sur pueden permanecer en las zonas de reproducción todo el año (Kear, 2005). Se reproduce a partir de abril o mayo hasta finales de junio en parejas individuales o grupos sueltos (del Hoyo *et al.*, 1992), criando principalmente en Asia sudoccidental, Europa central y oriental y África del norte. La población mundial actual se estima entre 180.000–295.000 individuos, con una población estimada en Europa de 52.200–90.500 (la población reproductora en Europa se estima en 17.400–30.100 parejas). Se cree que la población europea ha disminuido en general en más del 30%. En España, el Porrón pardo se incluye en el Libro Rojo de las aves de España como “En peligro crítico” y aparece en la categoría de “En peligro de extinción” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BirdLife International, 2015).



Figura 3. Porrón pardo. Imagen tomada en la RNC Charca de Suárez el 19/03/17 (Fuente: Rafael Mateos).

Aunque la especie es omnívora, su dieta está dominada por una gran variedad de materia vegetal como semillas, raíces y partes vegetativas de plantas acuáticas como *Potamogeton* spp., *Ceratophyllum* spp., *Scirpus* spp., *Carex* spp. y las macroalgas *Chara* spp.; formando parte de la materia animal destacan los invertebrados acuáticos, además de anfibios

y peces pequeños de hasta 3 cm de largo. El Porrón pardo busca refugio en la vegetación emergente dentro de complejos de humedales, dispersándose durante la noche para alimentarse sobre masas de agua, cultivos, arrozales, etc. (Muzaffar, 2004). Se alimenta principalmente por buceo, aunque también emplea otras técnicas como el *up-ending* o la alimentación superficial, e incluso camina para alimentarse en aguas poco profundas.

Desde que la RNC Charca de Suárez es un espacio protegido y gestionado han sido varios los avistamientos en el humedal de estas dos especies de la familia *Anatidae*. Según datos proporcionados por el Personal Técnico del Área de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Motril, encargado de la gestión de la reserva, sobre censos realizados en el propio humedal, se han observado en el período 2004–2016 un total de 8 ejemplares de Malvasía cabeciblanca y 81 de Porrón pardo (Tabla 1).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
MC	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	3	0	8
PP	0	1	0	0	0	0	4	1	2	1	36	18	18	81

Tabla 1. Número de individuos de Malvasía cabeciblanca (MC) y Porrón pardo (PP) observados en la RNC Charca de Suárez durante el período 2004–2016.

Las apariciones de la Malvasía cabeciblanca en el humedal han sido escasas, tanto en número como en duración (especie divagante), produciéndose éstas mayoritariamente en los meses de octubre y noviembre. Por su parte, el Porrón pardo ha sido observado en el humedal con una mayor frecuencia, y con una clara tendencia positiva de incorporación natural al mismo, ya que el 90% de los avistamientos de la última década se han efectuado en el último trienio. La presencia del Porrón pardo se produce en mayor medida desde el mes de agosto hasta el mes de marzo (especie invernante), si bien es cierto que durante el año 2014 un conjunto de ejemplares se mantuvo en el humedal durante la época de reproducción, llegándose incluso a producir la cópula entre una hembra de Porrón pardo y un macho de Porrón europeo *Aythya ferina* (Larios & Mañani, comunicación personal, 2017), naciendo de la misma varios anadones híbridos (Figura 4).



Figura 4. Hembra de porrón pardo con anadones híbridos. Imagen tomada en la RNC Charca de Suárez el 14/06/14 (Fuente: Rafael Mateos).

Objetivos

En este trabajo nos hemos marcado como principales objetivos determinar cuáles son las condiciones requeridas por la Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo para reproducir en un determinado lugar, así como comprobar si la RNC Charca de Suárez es un entorno capaz de reunir dichas condiciones.

Materiales y métodos

Revisión bibliográfica

En primer lugar, hemos realizado una exhaustiva revisión bibliográfica sobre trabajos previos que pudieran ofrecer información de los requerimientos reproductivos de la Malvasía cabeciblanca y del Porrón pardo. La búsqueda principal la hemos realizado en la base de datos Web of Science, mediante la introducción del nombre científico y del nombre común en inglés de ambas especies junto con palabras clave como *breeding*, *feeding* y *habitat* en diferentes combinaciones. La misma búsqueda se repitió después a través del buscador Google, con esos mismos términos en inglés y en español, ya que algunos estudios locales podrían estar en este idioma y publicados en revistas de escasa difusión. Todos los artículos

accesibles fueron revisados a la busca de aspectos de la biología de ambas especies que hubieran sido citados como requerimientos para su reproducción.

Área de estudio: la RNC Charca de Suárez

La RNC Charca de Suárez (36°43' N, 3°34' W) está situada en el término municipal de Motril (Granada), en el sur de España, y es propiedad del Ayuntamiento de dicha localidad. Llegando a ocupar unas 1.000 ha inundadas en el s. XVIII, en la actualidad es un complejo de pequeñas charcas litorales con una extensión total de unas 35 hectáreas (ha) y una distancia de unos 70 metros (m) a la costa más cercana, considerada como el último reducto húmedo de la franja costera granadina (Figura 5). Enclavada en el delta del río Guadalfeo y dependiente en gran parte del gran acuífero de la vega de Motril-Salobreña, está compuesta por un total de ocho lagunas que presentan diferentes características (Tabla 2).

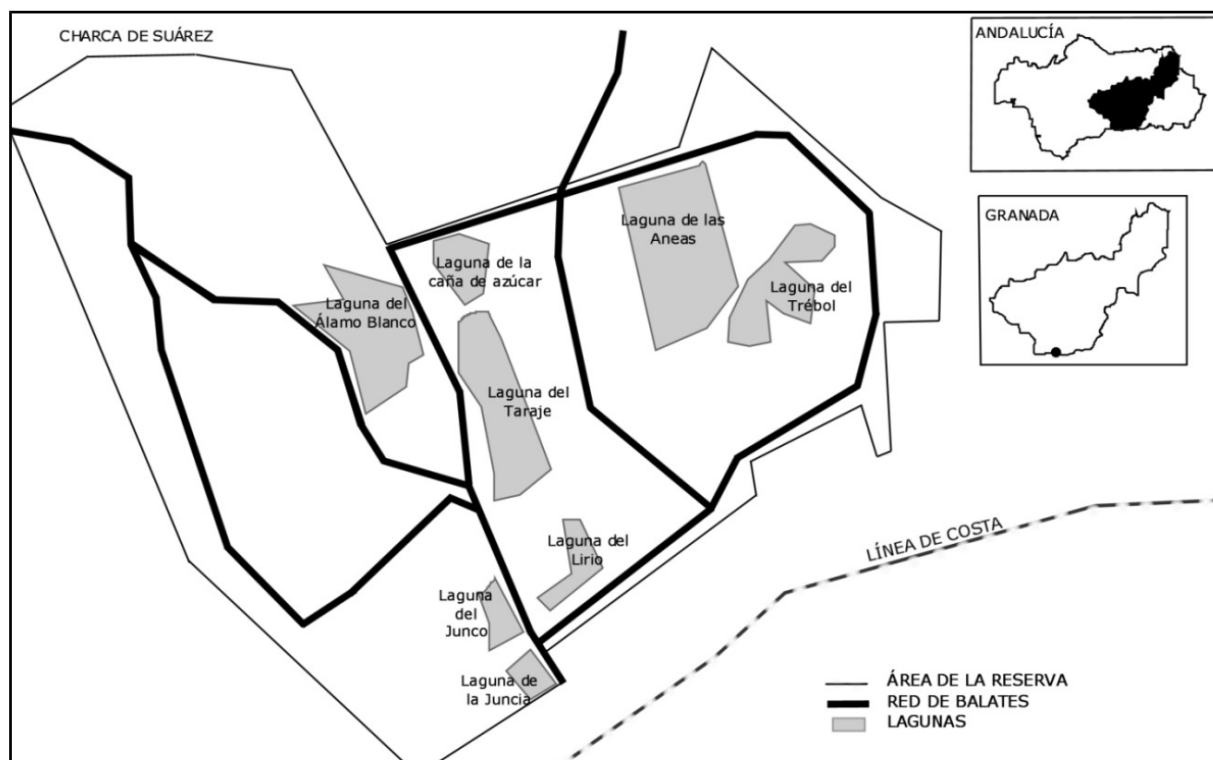


Figura 5. Localización de la RNC Charca de Suárez y distribución de las diferentes lagunas (Fuente: Martín, 2014).

Los niveles hídricos de la mayor parte del complejo de lagunas de este humedal suelen mantenerse cerca del máximo de su capacidad durante el período invernal y parte de la primavera, por depender directamente del potente acuífero que los alimenta, por lo que presenta niveles relativamente estables a lo largo de todo el año. Gracias a análisis realizados por la Junta de Andalucía sabemos que la RNC Charca de Suárez presenta una salinidad

propia de aguas dulces o aguas salobres oligohalinas (entre 0,30–0,56 g/l), lo cual se traduce en una ausencia de comunidades de vegetación halófila en sus periferias, y presenta valores de oxígeno disuelto entre 3,63–11,23 mg/l. Los valores de temperatura, pH y conductividad de las diferentes lagunas se pueden apreciar en la Tabla 3.

Nombre de la laguna	Superficie ocupada (m ²)	Profundidad mínima (m)	Profundidad máxima (m)	Origen del agua	Con agua todo el año
Trébol	3.200	3,0	3,5	Nivel freático	Sí
Aneas	11.400	0,4	2,0	Nivel freático	Sí
Lirio	1.800	1,5	1,8	Nivel freático	Sí
Taraje	5.500	0,6	1,2	Nivel freático	Sí
Caña de azúcar	500	–	–	Regadío	Sí
Junco	600	0,2	0,3	Nivel freático	No
Juncia	400	0,1	0,2	Nivel freático	Sí
Álamo blanco	11.000	0,2	0,3	Regadío	Sí

Tabla 2. Algunas características de las diferentes lagunas de la RNC Charca de Suárez (Fuente: Martín, 2014; Larios, comunicación personal, 2017).

	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			MEDIA		
	Temperatura °C	pH	Conductividad µS/cm	Temperatura °C	pH	Conductividad µS/cm	Temperatura °C	pH	Conductividad µS/cm	Temperatura °C	pH	Conductividad µS/cm
Laguna del Trébol	17	8	1080	25	8,8	1013	30,4	9,3	1054	21	8,4	1049
Laguna de las Aneas	17	8,2	1080	25,2	8,7	1453	29	8,8	1034	23,7	8,45	1189
Laguna del Lirio	17	8,2	1080	25	8,5	1732	28,3	8,9	1187	23,4	8,35	1333
Laguna del Taraje	18	8,2	1360	31	8,6	1690	28,4	8,5	1759	25,8	8,35	1603
Laguna de La Juncia	16	8,1	910	25,5	9,1	1900	-	-	-	24,2	8,5	1342
Balate de la Culebra	14,5	8,1	835	23	8,1	1037	27,2	8,5	919	25,1	8,3	930,3
Balate Norte	18	7,80	1300	20,6	7,75	1677	24,2	7,9	1105	20,9	7,75	1360,7

Tabla 3. Temperatura, pH y conductividad de las diferentes lagunas de la RNC Charca de Suárez a lo largo del año (Fuente: Martín, 2014).

Las condiciones físico-químicas, edafológicas, climáticas, etc. presentes en la RNC Charca de Suárez conducen a la formación de unas determinadas comunidades de macrófitos, entre las que destacan una serie de hidrófitos, higrófitos y helófitos presentes en las lagunas (Figura 6). Los macrófitos acuáticos ofrecen importantes servicios a los ecosistemas (Hicks & Frost, 2011), estabilizando los sedimentos, almacenando y liberando nutrientes útiles para los organismos herbívoros y sirviendo como hábitat para una gran variedad de organismos acuáticos; además, son buenos indicadores de la calidad de las aguas en las que se encuentran. Los hidrófitos son plantas acuáticas en sentido estricto, es decir, aquellas que completan su ciclo biológico cuando todas sus partes vegetativas están sumergidas o flotando en la superficie; entre los hidrófitos presentes en la RNC Charca de Suárez merecen especial

mención *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* y *Polygonum amphibium*, aunque también encontramos otros como *Lemna minor*, *Zannichellia contorta* o *Zannichellia obtusifolia*. Los higrófitos son un grupo de plantas que necesitan un suelo húmedo o inundado temporalmente y otras, de carácter terrestre, que por el contrario soportan sin problemas un cierto período de encharcamiento; están presentes en las lagunas del humedal, entre otras, *Scirpoides holoschoenus*, *Juncus acutus* o *Tamarix canariensis*. Los helófitos son los vegetales que emergen de la superficie del agua colonizando el borde de lagunas y balates, pero que presentan su parte basal y, en algunos casos, algunas hojas, permanentemente sumergidas; entre los helófitos podemos resaltar *Phragmites australis*, *Typha domingensis* o *Iris pseudacorus*.

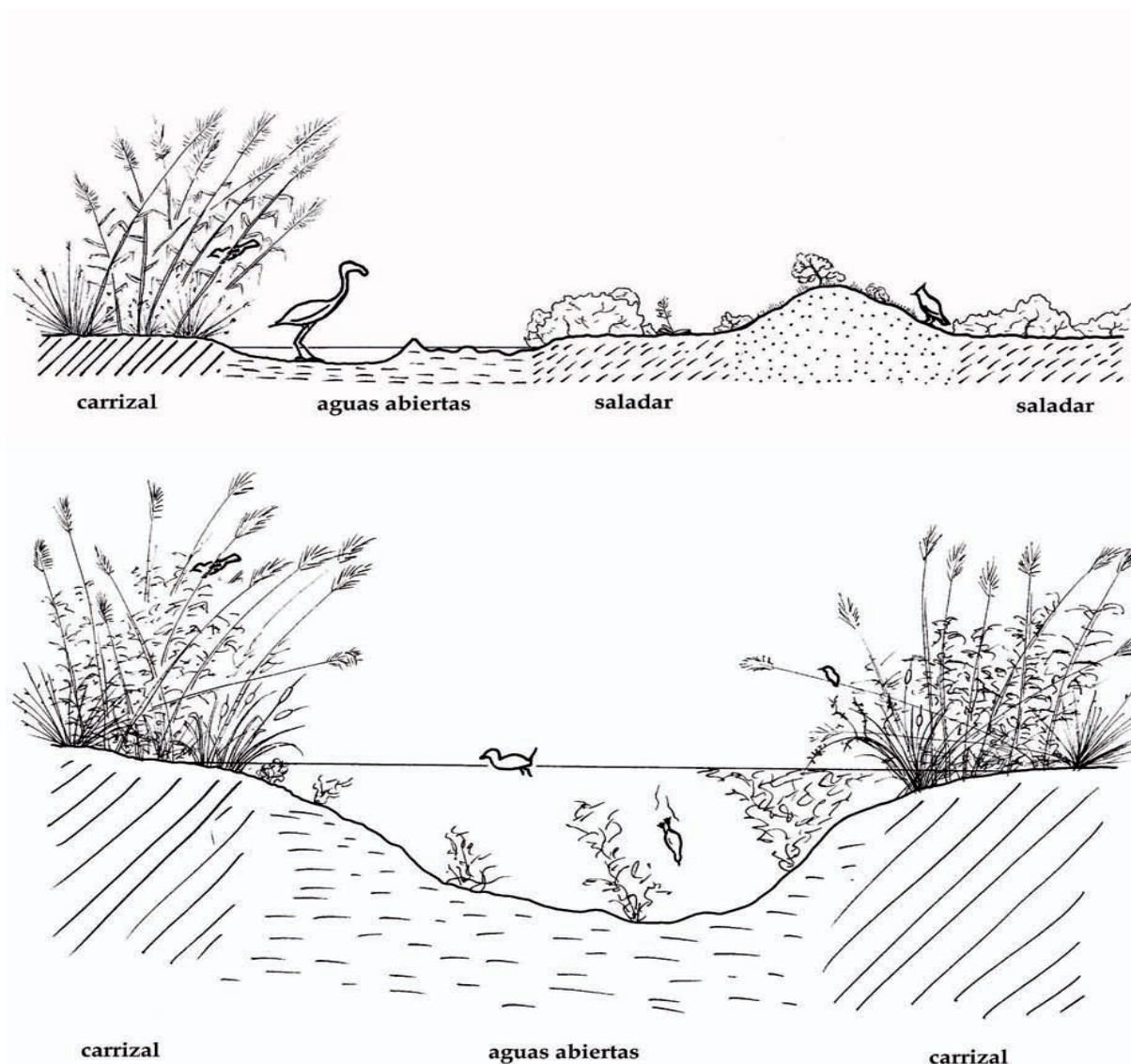


Figura 6. Perfil ecológico usual de una laguna somera y salina o hipersalina (arriba) y otra profunda y salobre o dulce (abajo) en el litoral del sudeste ibérico (Fuente: Paracuellos *et al.*, 2007).

Toma de datos en la RNC Charca de Suárez

Cuando diseñamos el cronograma del presente trabajo, intercalamos búsquedas bibliográficas con diferentes tomas de datos *in situ* en la RNC Charca de Suárez. Las búsquedas bibliográficas y sobre todo las numerosas conversaciones con el Personal Técnico del Área de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Motril, de la cual depende el humedal, nos revelaron que la práctica totalidad de los datos requeridos para sugerir si era o no conveniente realizar la reintroducción de la Malvasía cabeciblanca y/o del Porrón pardo estaban ya cuantificados, en especial a través del trabajo de Martín (2014), por lo que hemos renunciado a repetir *in situ* la toma de los mismos.

Análisis de los datos

Los parámetros requeridos para la reproducción de la Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo obtenidos en la revisión bibliográfica se tabularon y se les otorgó diferente signo (+ o -) en función del carácter que dicho parámetro tenía para cada especie. A continuación, dichos parámetros se contrastaron con los registrados en la RNC Charca de Suárez. De este modo, obtuvimos una serie de parámetros favorables (coincidencia de signo especie-humedal) y desfavorables (contraste de signo). Asumimos que el resultado idóneo para una reintroducción exitosa debería ser una coincidencia total de signos coincidentes y ausencia de contrastados, por lo que comparamos dicha distribución teórica con la encontrada mediante un test exacto de Fisher. Cuando un carácter tabulado para una especie era indiferente para la otra o no había información al respecto, no se usó en el test.

Resultados

Necesidades como reproductora de la Malvasía cabeciblanca

Las lagunas en las que se presenta la Malvasía cabeciblanca se caracterizan por poseer un cinturón de vegetación emergente en sus orillas o sobre una gran parte de su superficie, preferentemente Carrizo *Phragmites australis*, aunque también Anea *Typha domingensis*, *Scirpus lacustris* y *S. maritimus*, y por ser de aguas relativamente profundas (generalmente de más de 1 m) en comparación con otras zonas húmedas meridionales españolas (Valverde, 1960). La vegetación emergente sirve tanto de protección como para el establecimiento de los nidos en la época de reproducción. En las lagunas más profundas, la Malvasía cabeciblanca encontraría las mejores condiciones para alimentarse al mismo tiempo que se permitiría el total desarrollo de sus pollos al permanecer con agua durante el verano. Las lagunas en las que se han observado poseen una buena cobertura de hidrófitos, como *Potamogeton pectinatus* o *Ruppia* spp. La Malvasía cabeciblanca tiende aparentemente a seleccionar las lagunas que tienen menor concentración de fosfatos y son más alcalinas, lo que tiende a

sugerir que prefieren las lagunas más profundas y productivas y que al mismo tiempo poseen aguas poco eutrofizadas.

La selección de hábitat por la Malvasía cabeciblanca muestra determinadas preferencias en función del momento del día (día/noche), de la época del año (invernada/reproducción) o, incluso, de las precipitaciones (año húmedo/seco).

La Malvasía cabeciblanca pasa descansando la mayor parte de las horas de luz (aproximadamente las dos terceras partes del tiempo); sin embargo, durante la noche, dedica casi todo el tiempo (valores cercanos al 90%) a la alimentación, reduciendo a valores mínimos el resto de actividades. Las posibles razones por las que la Malvasía cabeciblanca se alimenta principalmente de noche incluyen la falta de perturbación, la evitación de los depredadores diurnos (como por ejemplo, las gaviotas o el Aguilucho lagunero occidental *Circus aeruginosus*), beneficios termorreguladores y una mayor disponibilidad de alimento, ya que durante la noche los quironómidos bentónicos, su principal alimento, se mueven hacia arriba dentro del sustrato (Green *et al.*, 1999; Chettibi *et al.*, 2012).

Durante la época de reproducción, la Malvasía cabeciblanca prefiere masas de agua relativamente más pequeñas (5–60 Ha), cerradas, semipermanentes o temporales de agua dulce, salobre o eutrófica con una franja de vegetación densa emergente que a menudo incluye especies de los géneros *Phragmites* o *Typha*, y una cubierta de plantas acuáticas de la familia *Potamogetonaceae*, con líneas de costa muy irregulares (altos valores del *Shoreline Development Index* (SDI), entre 4–8), además de aguas eutróficas (mayor cantidad de clorofila a) con una alta biomasa de quironómidos en los sedimentos, afectando todo esto positivamente la disponibilidad de lugares de anidación apropiados (Green & Figuerola, 2003; Paracuellos *et al.*, 2007; Atiénzar *et al.*, 2012; Sebastián–González *et al.*, 2013). Los ambientes abiertos, con una baja relación entre la longitud de la línea de costa y el área de agua, son subóptimos para los patos reproductores, probablemente debido a que una proporción baja disminuye la cantidad de criaderos adecuados y aumenta la exposición de las crías a los depredadores aviares debido a la escasez de lugares para esconderse. Por otra parte, los lagos con altos valores de SDI reciben más aportes terrestres de nutrientes y de materia orgánica, lo que favorece el desarrollo de comunidades litorales, proporcionando recursos para soportar altas densidades de macroinvertebrados (Atiénzar *et al.*, 2012). La Malvasía cabeciblanca suele construir el nido en una plataforma en forma de copa compuesta de hojas y tallos pertenecientes generalmente a los géneros *Phragmites* o *Typha*, aunque también se han observado nidos sobre penachos de especies del género *Scirpus* o en formaciones vegetales formadas por *Salix pedicellata*. En España, la puesta de huevos tiene lugar entre mayo y principios de julio (Amat & Sánchez, 1982). Los depredadores potenciales son principalmente la Rata negra *Rattus rattus*, la Rata de agua *Arvicola sapidus*, el Aguilucho lagunero occidental y la Culebra viperina *Natrix maura* (Amat & Sánchez, 1982; Chettibi *et al.*, 2012).

En contraste, durante el verano, esta ave prefiere masas de agua con cubierta alta de macrófitos (microhábitats dominados por *Phragmites*), agua transparente, alta densidad de semillas y alta conductividad eléctrica (Atiénzar *et al.*, 2012).

En cuanto a las características físico-químicas de los humedales, numerosos estudios han relacionado la densidad de Malvasía cabeciblanca con el tamaño de las masas de agua, de tal manera que estas anátidas se asocian principalmente con humedales más grandes. Con respecto a la profundidad, selecciona preferentemente humedales relativamente profundos (0,5–4,0 m) y rara vez aparecen en profundidades inferiores a 20 centímetros (cm). La profundidad del agua podría no ser un problema fuera de la temporada de cría, habiéndose observado individuos alimentándose a profundidades menores de 50 cm (Atiénzar *et al.*, 2012; Sebastián-González *et al.*, 2013).

La Malvasía cabeciblanca es un pato buceador (Mayol, 1993), que utiliza el buceo tanto para conseguir alimento como para huir de posibles peligros (muy rara vez sale a tierra firme), cuya dieta consiste principalmente en pequeños mosquitos (quironómidos) y otros invertebrados acuáticos, aunque también consume semillas y partes vegetativas de *Potamogeton* spp., *Ruppia* spp. y otras plantas acuáticas, como los órganos subterráneos de *Scirpus* (Sánchez *et al.*, 2005). Esta anátida concentra el buceo en aquellas partes de la masa de agua con profundidades que permiten una ingesta óptima de alimento (mayor biomasa larvas de quironómidos bentónicos); no se han encontrado ejemplares en zonas de las masas de agua con una biomasa máxima menor de 1,5 g/m² (aproximadamente unos 15.000 quironómidos/m²). Aunque el método más frecuente para conseguir el alimento es el buceo, en ciertas ocasiones se han observado malvasías alimentándose en la superficie del agua persiguiendo presas animales, así como efectuando rápidos lanzamientos del pico hacia los insectos posados en la vegetación emergente de las lagunas.

Necesidades como reproductor del Porrón pardo

El Porrón pardo muestra una fuerte preferencia por las aguas estancadas dulces o ligeramente salobres (Snow & Perrins, 1998). Requiere, de forma general, aguas comparativamente poco profundas (30–100 cm) cerca de la vegetación litoral para alimentarse (del Hoyo *et al.*, 1992; Kear, 2005) y suele evitar grandes áreas abiertas (Scott & Rose, 1996; Kear, 2005). La presencia de esta anátida en los humedales se ha correlacionado de forma positiva con la riqueza de especies de vegetación emergente (que provee refugio y sirve de hábitat para varios invertebrados acuáticos), con la vegetación flotante y con la cobertura vegetal total; y, negativamente, con la altitud, con la profundidad de las masas de agua, con la inclinación de las orillas, con la vegetación de bosque a lo largo de las orillas y con la distancia a la línea de costa más próxima (Voigts, 1976; Nummi & Pöysä, 1993; Petkov, 2012; Cherkaoui *et al.*, 2016).

El Porrón pardo se alimenta principalmente mediante el buceo, sobre todo en zonas mixtas emergentes con abundante *Phragmites australis*, *Typha* sp. y *Scirpus* sp., una gruesa capa de limo y densos lechos de *Potamogeton pectinatus* (Green, 1998); esta planta y los invertebrados que viven en ella son alimentos principales para muchas especies de patos (Krull, 1970; Anderson & Lows, 1976; Søndergaard *et al.*, 1996).

Los principales hábitats de cría son masas de agua dulce, eutróficos y poco profundos y marismas con abundante vegetación sumergida, flotante, emergente y de orilla (por ejemplo, carrizales). Las orillas bajas con vegetación inundada y las marismas se usan particularmente para el forrajeo durante esta época.

Los requisitos de hábitat más especializados del Porrón pardo hacen que sea susceptible a la alteración de los humedales, pudiendo esto explicar, probablemente, las reducciones y fluctuaciones tanto en el área de distribución como en el número de individuos, especialmente en Europa, donde la mayoría de los humedales están bajo una seria presión permanente a través de la actividad humana. La especie está amenazada por la degradación y destrucción de las charcas bien vegetadas y otros hábitats de humedales; por ejemplo, por cambios en la comunidad de vegetación, alteración de los regímenes hídricos, sedimentación o aumento de la turbidez del agua como consecuencia del drenaje y la extracción de agua excesivos, extracción de turba, eutrofización (debido al inadecuado tratamiento de las aguas residuales y a la salida de nutrientes), contaminación por hidrocarburos, o construcción de presas y diques y canalización de ríos (Vinicombe, 2000; Grishanov, 2006). También ha contribuido a la degradación de hábitats la introducción de especies no autóctonas como la Carpa china *Ctenopharyngodon idella* o el arbusto *Amorpha fruticosa*, o de depredadores como el Siluro *Silurus glanis* y la Rata almizclera *Ondatra zibethicus*. Otras amenazas de menor nivel incluyen la hibridación con especies nativas, como el Porrón moñudo *Aythya fuligula* o el Porrón europeo (Leuzinger, 2010). El porrón pardo es un ave muy sensible a la interferencia humana, siendo ésta una de las principales razones de su abandono de los humedales; el impacto de aquella se hace más notable durante los períodos del ciclo anual en los que la especie presenta altas demandas energéticas, siendo por tanto más vulnerable (Petkov, 2012; Datta, 2014; Fouzari, 2015).

Adecuación de la RNC Charca de Suárez para la Malvasía cabeciblanca y el Porrón pardo

El resultado de la revisión bibliográfica puede encontrarse de forma resumida en la Tabla 4. Aunque los parámetros considerados no son totalmente independientes (por ejemplo, alcalinidad y conductividad están fuertemente relacionados) y la importancia relativa de unos y otros no es equiparable, la tabla permite comparar de forma bastante directa lo que se requiere para cada especie con lo disponible en el humedal.

Requerimiento	Malvasía cabeciblanca	Porrón pardo	Charca de Suárez
<i>Calidad del agua</i>			
Alcalinidad	+	+	pH = 8–9,3 (+)
Conductividad eléctrica relativamente elevada	+	n.i.	910–1.900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (+)
Eutrofización (leve o moderada)	+	+	Sí (+)
Fosfatos (baja concentración)	+	+	0,6–4,7 mg/l (+)
Salinidad baja o ligeramente moderada	n.i.	+	Agua dulce o salobre oligohalina (3,6–11,2 mg/l) (+)
SDI elevado	+	n.i.	n.i.
Transparencia del agua	+	n.i.	n.i.
<i>Conformación del espacio lagunar</i>			
Altitud baja	i	+	A nivel del mar (+)
Distancia a la costa (escasa)	+	+	70 m (+)
Gran tamaño de las masas de agua durante la reproducción (5–60 Ha)	+	–	Todas son <5 ha (–)
Lagunas permanentes o semipermanentes	+	+	Presentes (+)
Masas de aguas cerradas	+	+	Presentes (+)
Profundidad relativa baja (< 1m)	–	+	Casi todas las lagunas (+)
<i>Vegetación</i>			
Cinturón de vegetación emergente: carrizos, aneas, etc.	+	+	Presente en la mayoría de lagunas (+)
Cobertura vegetal elevada: sumergida, flotante, emergente y de orilla	+	+	Presente en la mayoría de lagunas (+)
Hidrófitos (cobertura): <i>Potamogeton</i> spp., <i>Ruppia</i> spp.	+	+	Presentes (+)
Macrófitos (cobertura)	+	+	Presentes (+)
<i>Alimento</i>			
Dieta: quironómidos (elevada biomasa)	+	+	Presentes, aunque no existe valoración de su abundancia (n.i.)
Dieta: otros invertebrados acuáticos, anfibios y/o pequeños peces	+	+	Presentes (+)
Semillas (abundancia)	+	n.i.	n.i.
<i>Competencia/depredación</i>			
Ausencia de carpas	+	+	Ausentes (+)
Ausencia de actividad cinegética	+	+	Caza prohibida (+)
Ausencia de depredadores: aguilucho lagunero, culebra viperina, gaviotas, jabalí, etc.	+	+	Presentes aguilucho lagunero, culebra viperina, gaviotas, jabalí, etc. (–)
<i>Otros</i>			
Ausencia de hibridación	+	+	No registrada para MC (+), constatada para PP (–)

Tabla 4. Requerimientos de hábitat de ambas especies de anátidas y su situación actual en la RNC Charca de Suárez (+: beneficia; – perjudica; i: indiferente, n.i.: sin información disponible).

En conjunto, sobre 18 parámetros considerados, la Malvasía cabeciblanca coincide en sus requerimientos con lo disponible en la Charca en 15 de ellos (test exacto de Fisher $p=0,2286$),

mientras que el Porrón pardo coincide en 17 sobre 19 (test exacto de Fisher $p=0,4865$). Es decir, que no hay diferencias estadísticamente significativas entre lo requerido y lo disponible para ninguna de las dos especies, aunque el ajuste es más completo para el Porrón pardo.

Discusión

La situación geográfica de la RNC Charca de Suárez, el clima, las características físico-químicas de las aguas, el mantenimiento del nivel de agua de las lagunas en valores cercanos al máximo durante todo el año y la abundante y rica cobertura de macrófitos, la presentan como un lugar óptimo para el establecimiento de diferentes poblaciones reproductoras de aves. La vegetación emergente de las orillas, como los carrizales, proporciona por un lado refugio frente a los depredadores (Voigts, 1976; Nummi & Pöysä, 1993; Petkov, 2012; Cherkaoui *et al.*, 2016) y, por otro, un lugar perfecto para el establecimiento de los nidos durante la época de reproducción (Amat & Sánchez, 1982). Así mismo, en la RNC Charca de Suárez existe una gran cobertura de hidrófitos que sirven de alimento para ciertas aves, como las anátidas. La declaración del humedal Charca de Suárez como reserva natural concertada implica un nivel de protección y conlleva una serie de trabajos de mantenimiento que ayudan a la conservación de una serie de características que favorecen la habitabilidad de dicho enclave para un gran conjunto de animales y vegetales. El acceso restringido al mismo, especialmente en la época reproductiva, la obligación para el visitante del cumplimiento de una normativa específica y la realización de trabajos de diversa índole, contribuyen a minimizar los efectos ocasionados por la presencia humana, tanto dentro de la reserva como en aquellas áreas que tienen influencia sobre la misma. En estas condiciones, la no presencia de alguna especie concreta debe relacionarse con la ausencia de algún requerimiento bastante estricto por su parte. En el caso de las dos especies consideradas en este estudio, asumiendo que los factores encontrados en la revisión sean los fundamentales y que puedan considerarse aproximadamente iguales en importancia, no hay diferencias estadísticamente significativas entre lo requerido y lo disponible para ninguna de las dos especies. Por tanto, cabría esperar la presencia relativamente abundante y continuada de ambas anátidas en el humedal. Sin embargo, ninguna de las dos especies está presente de forma permanente como reproductor.

En el caso de la Malvasía cabeciblanca, su presencia está claramente relacionada con la existencia de grandes masas de agua (Sebastián-González, 2013), requerimiento de hábitat que no le proporciona este humedal de la costa granadina, y con masas de agua de cierta profundidad (Valverde, 1960; Atiénzar *et al.*, 2012; Sebastián-González *et al.*, 2013). La superficie lagunar de la reserva no se acerca, ni en el mejor de los casos, a los mínimos requeridos por esta anátida para el establecimiento de una población reproductora (ver Tabla 2). Teniendo en cuenta la totalidad de los factores estudiados y, a pesar de que la RNC proporciona una gran cantidad de los requerimientos de la especie, consideramos que la

superficie de las masas de agua es el principal factor que dificulta la presencia de este pato buceador en el humedal, convirtiéndose, además, en una carencia difícilmente salvable.

El Porrón pardo, por su parte, requiere aguas comparativamente menos profundas y suele evitar grandes áreas abiertas (del Hoyo *et al.*, 1992; Scott & Rose, 1996; Kear, 2005), por lo que, junto con lo anteriormente mencionado sobre calidad del agua, conformación del espacio lagunar, vegetación, alimento, etc. consideramos que esta especie ve cubiertos sus requerimientos ecológicos de manera más que suficiente en varias de las lagunas que componen el humedal. Tanto la superficie como la profundidad de las masas de agua, las características físico-químicas de las mismas, la abundancia y riqueza de macrófitos y la minimización de los efectos de la actividad humana, hacen de la RNC Charca de Suárez un lugar aparentemente adecuado para el buen desarrollo del Porrón pardo. Los únicos factores estudiados que actúan en contra de la presencia de esta anátida en el humedal son la existencia de depredadores y la hibridación. El primero se solventa con la existencia en la reserva de abundante vegetación que proporciona un gran número de potenciales lugares para el refugio. El segundo, una realidad en el humedal (Larios & Mañani, comunicación personal, 2017), creemos se solventaría con el establecimiento en la reserva de una población de Porrón pardo relativamente numerosa. La cópula entre la hembra de porrón pardo y el macho de porrón europeo del año 2014 sugiere, en nuestra opinión, que apenas coincidieran dos individuos de dicha especie y de distinto sexo podrían reproducir exitosamente y que, únicamente ante la falta de esta posibilidad, la hembra de Porrón pardo se apareó con su congénere más cercano. Posiblemente, la ausencia de hibridación de la Malvasía cabeciblanca no se deba únicamente a la ausencia en el humedal de la Malvasía canela, sino que lo que en realidad pone de manifiesto es que las visitas de Malvasía cabeciblanca son tan escasas que no hay posibilidad de que se produzca el apareamiento, ni siquiera entre individuos de la misma especie.

Conclusión

Podemos concluir, por tanto, que existe una probabilidad de éxito desigual para los procesos de reintroducción de estas dos especies de anátidas en la RNC Charca de Suárez. Si bien el humedal parece proporcionar las condiciones idóneas (alimentación, protección, características físico-químicas de las masas de agua, etc.) para el establecimiento de una población viable y autosuficiente de Porrón pardo, la información recogida en este estudio desaconseja la reintroducción de la Malvasía cabeciblanca debido a la ausencia de grandes masas de agua y de suficiente profundidad, condición *sine qua non* para que se pueda producir el establecimiento de una población viable y autosuficiente de dicha ave.

Por contra, concluimos que la reintroducción del Porrón pardo presenta una perspectiva mucho más halagüeña, por lo que si se debe invertir algún esfuerzo en un plan de reintroducción, el candidato con más posibilidades de éxito es éste. Dicho plan, además de

contribuir en la conservación de la especie, en peligro de extinción, implicaría un aumento del nivel de protección de la RNC Charca de Suárez, beneficiando, así mismo, a otras especies animales y vegetales presentes, o potencialmente presentes, en el humedal.

Bibliografía

- Aissaoui, R.; Tahar, A.; Saheb, M.; Guergueb, L.; Houhamdi, M. (2011). Diurnal behaviour of ferruginous duck *Aythya nyroca* wintering at the El-Kala wetlands (Northeast Algeria). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie* 33(2): 67–75.
- Amat, J. A.; Sánchez, A. (1982). Biología y ecología de la Malvasía (*Oxyura leucocephala*) en Andalucía. *Doñana, Acta Vertebrata* 9: 251–320.
- Anderson, M. G.; Law, J. B. (1976). Use of sago pondweed by waterfowl on the Delta Marsh, Manitoba. *The Journal of Wildlife Management* 40: 233–242.
- Atiénzar, F.; Antón-Pardo, M.; Armengol, X.; Barba, E. (2012). Distribution of the white-headed duck *Oxyura leucocephala* is affected by environmental factors in a Mediterranean wetland. *Zoological studies* 51(6): 783–792.
- Ayuntamiento de Motril. Concejalía de Medio Ambiente. (1999). Zonas húmedas de Motril: la Charca de Suárez. *Monografías ambientales de la costa granadina*.
- BirdLife International. (2015). European Red List of Birds. *Office for Official Publications of the European Communities*.
- Cherkaoui, S. I.; Magri, N.; Hanane, S. (2016). Factors predicting Ramsar site occupancy by threatened waterfowl: the case of the marbled teal *Marmaronetta angustirostris* and ferruginous duck *Aythya nyroca* in Morocco. *Ardeola* 63(2): 295–309.
- Chettibi, F.; Khelifa, R.; Aberkane, M.; Bouslama, Z.; Houhamdi, M. (2012). Diurnal activity budget and breeding ecology of the white-headed duck *Oxyura leucocephala* at Lake Tonga (North-east Algeria). *Zoology and Ecology*, 23(3): 183–190.
- Datta, T. (2014). Time-activity budgets of wintering ferruginous duck, *Aythya nyroca*, at Gajoldoba wetland, Jalpaiguri, India. *Turkish Journal of Zoology* 38(5): 538–543.
- Datta, T. (2014, September). Ferruginous duck (*Aythya nyroca*) population in wetlands of Jalpaiguri: the role of human interferences and environmental factors. In *2nd International Conference-Water resources and wetlands*: 11–13.
- Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. (1992). Handbook of the Birds of the World, Volume 1: Ostrich to Ducks. *Lynx Edicions*.
- Espunyes, J. (2011). Reintroducción de especies amenazadas. Problemáticas y recomendaciones.
- Fouzari, A.; Samraoui, F.; Alfarhan, A. H.; Samraoui, B. (2015). Nesting ecology of ferruginous duck *Aythya nyroca* in north-eastern Algeria. *African Zoology* 50(4): 299–305.
- Green, A. J. (1998). Habitat selection by the marbled teal *Marmaronetta angustirostris*, ferruginous duck *Aythya nyroca* and other ducks in the Göksu Delta, Turkey, in summer. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie* 53: 225–243.
- Green, A. J.; Fox, A. D.; Hughes, B.; Hilton, G. M. (1999). Time-activity budgets and site selection of white-headed ducks *Oxyura leucocephala* at Burdur Lake, Turkey in late winter. *Bird Study* 46(1): 62–73.
- Green, A. J.; Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. *Ecología, manejo y conservación de los humedales*: 47–60.
- Grishanov, D. (2006). Conservation problems of migratory waterfowl and shorebirds and their habitats in the Kaliningrad region of Russia. *Waterbirds around the world*.
- Heredia, B. (1992). Reintroducción de especies y reforzamiento de poblaciones en la conservación de aves en España. *Ardeola* 39(2): 41–47.
- Hicks, A. L.; Frost, P. C. (2011). Shifts in aquatic macrophyte abundance and community composition in cottage developed lakes of the Canadian Shield. *Aquatic Botany* 94(1): 9–16.
- IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org> (acceso marzo 2017).
- Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/> (acceso enero 2017).
- Kear, J. (2005). Ducks, geese and swans, volume 2: Species accounts (*Cairina* to *Mergus*). *Oxford University Press*.
- Krull, J. N. (1970). Aquatic plant-macroinvertebrate associations and waterfowl. *The Journal of Wildlife Management* 34: 707–718.

- Larios, J. M. (2017). Jornadas técnicas sobre la focha moruna en la RNC Charca de Suárez.
- Leuzinger, H. (2010). Tauchentenhybriden mit Beteiligung der Moorente *Aythya nyroca* auf Kleingewässern bei Frauenfeld (Kanton Thurgau). *Ornithologische Beobachter* 107(1): 51–56.
- Martín, E. (2014). Estudio de la vegetación macrofítica del humedal litoral de la Charca de Suárez. *Universidad de Granada*.
- Mayol, J. (1993). Plan de liberación de la Malvasía en Mallorca: Parc Natural de S'Albufera. *Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear*. 13 ps.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). Directrices técnicas para el desarrollo de programas de reintroducción y otras traslocaciones con fines de conservación de especies silvestres en España.
- Muzaffar, S. B. (2004). Diurnal time–activity budgets in wintering ferruginous pochard *Aythya nyroca* in Tanguar Haor, Bangladesh. *Forktail* 20(2): 25–27.
- Nummi, P.; Pöysä, H. (1993). Habitat associations of ducks during different phases of the breeding–season. *Ecography* 16(4): 319–328.
- Paracuellos, M.; Fernández–Cardenete, J. R.; Robledano, F. (2007). Ecología y conservación de los humedales litorales y sus aves en el sudeste ibérico. *Paralelo* 37º 19: 11–44.
- Petkov, N. (2012). Habitat characteristics assessment of the wetlands with breeding ferruginous duck *Aythya nyroca* and pochard *A. ferina* in Bulgaria. *Acrocephalus* 32(150–151): 127–134.
- Sánchez, M. I.; Green, A. J.; Dolz, C. (2000). The diets of the white–headed duck *Oxyura leucocephala*, ruddy duck *O. jamaicensis* and their hybrids from Spain. *Bird Study* 47(3): 275–284.
- Scott, D. A.; Rose, P. M. (1996). Atlas of *Anatidae* populations in Africa and Western Eurasia. *Wetlands International*.
- Sebastián–González, E.; Fuentes, C.; Ferrández, M.; Echevarrías, J. L.; Green, A. J. (2013). Habitat selection of marbled teal and white–headed duck during the breeding and wintering seasons in south–eastern Spain. *Bird Conservation International* 23(3): 344–359.
- Snow, D. W.; Perrins, C. R. (1998). The Birds of the Western Palearctic, Volume 1: Non–Passerines. *Oxford University Press*.
- Søndergaard, M.; Bruun, L.; Lauridsen, T.; Jeppesen, E.; Madsen, T. V. (1996). The impact of grazing waterfowl on submerged macrophytes: in situ experiments in a shallow eutrophic lake. *Aquatic Botany* 53(1–2): 73–84.
- Valverde, J. A. (1960). Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir. Introducción a su estudio ecológico. *Archivos del Instituto de Aclimatación de Almería* 9: 1–168.
- Vinicombe, K. E. (2000). Identification of ferruginous duck and its status in Britain and Ireland. *British Birds* 93(1): 4–21.
- Voigts, D. K. (1976). Aquatic invertebrate abundance in relation to changing marsh vegetation. *American Midland Naturalist* 95: 313–322.

<http://www.iucnredlist.org>

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/>