

Guía de buenas prácticas para el manejo del hábitat de la cerceta pardilla

Abril 2022

LIFE CERCETA PARDILLA

Acciones coordinadas para la recuperación de la cerceta pardilla

(*Marmaronetta angustirostris*) en España



Autoría:

- SEO/BirdLife



Coordinación y revisión:

Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Edita:

El LIFE Cerceta pardilla tiene el objetivo de mejorar el estado de conservación de 3.000 hectáreas de humedales para revertir el riesgo de extinción del pato más amenazado de Europa, en situación crítica en España.

En este proyecto, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, participan el propio ministerio, a través de la Dirección General del Agua, la Confederación Hidrográfica del Segura y Tragsatec; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible y la Agencia de Medio Ambiente y Agua; la Generalitat Valenciana; el Gobierno de la Región de Murcia, así como las organizaciones SEO/BirdLife y ANSE. Cuenta con la contribución del Programa LIFE de la Unión Europea.



Fecha de edición

31/08/2022



Agradecimientos

Agradecemos a los socios del proyecto “LIFE Cerceta Pardilla” la aportación de información complementaria para la redacción de este documento y su inestimable ayuda en la revisión del texto. En particular, queremos agradecer a la Fundación Biodiversidad su eficiente coordinación de este trabajo.



Índice

Resumen ejecutivo	4
Executive summary	4
El proyecto "LIFE Cerceta Pardilla" y la acción preparatoria A.1 "Guía de buenas prácticas para desarrollar actuaciones para el manejo de la especie"	5
La cerceta pardilla.....	5
PARTE PRIMERA. Biología y ecología de la cerceta pardilla. Generalidades.....	7
1. Distribución y estado poblacional	7
2. Hábitat	7
3. Actividad	8
4. Nidificación.....	8
5. Alimentación	9
6. Movimientos	12
7. Depredadores	13
8. Principales problemas de conservación.....	13
PARTE SEGUNDA. Directrices para la gestión del hábitat de la cerceta pardilla	16
9. Estructura del humedal.....	16
10. Vegetación	17
11. Abastecimiento de agua y control de niveles.....	18
12. Composición y calidad del agua	18
13. Especies exóticas.....	19
14. Seguimiento	19
15. ¿Dónde crear o restaurar humedales para la cerceta pardilla?.....	19
16. Acciones complementarias para la gestión del hábitat de la cerceta pardilla	20
PARTE TERCERA - La población de cerceta pardilla en España	23
17. Distribución, localidades de interés y abundancia	23
ANEXO I. Requerimientos de hábitat de la cerceta pardilla. Notas adicionales para su comprensión y el manejo del hábitat	30
ANEXO II - Compatibilización con la presencia de otras especies	42
ANEXO III. Planes de gestión en los humedales de interés	48
ANEXO IV. Recursos hídricos asignados a los espacios Natura 2000.....	53
Referencias bibliográficas.....	54



Resumen ejecutivo

El presente documento constituye el entregable correspondiente a la Acción A1 “Guía de buenas prácticas para desarrollar actuaciones para el manejo de la especie”, en el marco de las acciones preparatorias del proyecto “LIFE Cerceta Pardilla” (LIFE19/NAT/ES/000906). La primera parte de la guía compila información básica sobre la ecología de la especie y sus principales amenazas. La segunda parte recoge directrices generales para una gestión de zonas húmedas capaz de atraer y mantener a la especie. La tercera parte del documento describe en detalle las poblaciones de cerceta pardilla españolas, su demografía y distribución. Los anexos finales aportan información de apoyo adicional para la gestión del hábitat y la comprensión de la ecología de las zonas húmedas, las relaciones de la cerceta pardilla con otras especies de aves acuáticas, y referencias a los planes de gestión de diferentes humedales protegidos de interés para la especie.

Executive summary

This document is the deliverable corresponding to Action A1 “A guidance to develop actions for the management of the marbled duck”. It has been produced in the framework of the preparatory actions within the “LIFE Cerceta Pardilla” project (LIFE19/NAT/ES/000906). The first part of the guide compiles basic information about the ecology and main threats of the species. The second part summarises general guidelines to attract to and maintain the marbled duck in wetlands. The third part describes the demography and distribution of the Spanish population of marbled duck in detail. Finally, a series of annexes present additional supporting information about habitat management and the understanding of wetland ecology, the relationships of the marbled duck with other waterbirds, and the management plans of protected areas of interest for the species.



El proyecto "LIFE Cerceta Pardilla" y la acción preparatoria A.1 "Guía de buenas prácticas para desarrollar actuaciones para el manejo de la especie"

El proyecto "LIFE Cerceta Pardilla" tiene como objetivo general la mejora del estatus de conservación de la especie, aumentar su abundancia y distribución y reducir los factores que la amenazan, con el fin último de revertir su riesgo de extinguirse.

En los siguientes apartados, esta guía expone la acción preparatoria A.1 "Guía de buenas prácticas para desarrollar actuaciones para el manejo de la especie". El documento tiene como objeto compilar y describir directrices de manejo del hábitat consensuadas con los agentes implicados en la conservación de la cerceta pardilla. Esta información se considera prioritaria para realizar actuaciones de mejora del hábitat en las fincas adquiridas en el marco del proyecto y para definir posteriores acuerdos con propietarios, en particular los requisitos que deberán señalarse en los mismos. La guía puede servir también como apoyo para actuaciones similares que puedan plantearse fuera del ámbito del proyecto, por cuantos agentes deseen favorecer la creación o el manejo de humedales para la cerceta pardilla. Este documento será también de utilidad para elaborar fichas de seguimiento de actuaciones de manejo que tendrán lugar en fases posteriores. Se trata de un documento dinámico y abierto a la incorporación de las lecciones aprendidas durante el proyecto, y se espera sirva para actualizar la estrategia nacional de la especie. La escasez de estudios sobre la ecología de la cerceta pardilla limita el alcance de este manual, que puede actualizarse a medida que se disponga de un mayor volumen de información.

La cerceta pardilla

La cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) es una anátida de la subfamilia Anatinae de unos 39-42 cm. de longitud y una envergadura alar de alrededor de 63-67 cm. Su pico es estrecho, el cuello es relativamente largo, y la cabeza tiene un tamaño relativo grande respecto del resto del cuerpo. El plumaje es en general de color pardo arenoso con motas pálidas, carece de espejuelo en las plumas secundarias, y presenta una mancha oscura alrededor del ojo. Los sexos son muy similares, aunque las hembras tienden a ser más pequeñas que los machos. El macho presenta una pequeña pero conspicua cresta de plumas en la cabeza, más redondeada en la hembra al mostrar un menor desarrollo de estas plumas. Ninguno de los dos sexos muestra diferencias estacionales en el plumaje. En los juveniles el plumaje es más apagado. Se trata de una especie de pequeño tamaño que se alimenta principalmente en la superficie del agua.

La población de cerceta pardilla de Europa occidental se encuentra en un momento crítico debido a un declive sostenido en las últimas décadas. En el área de nidificación, que comprende aproximadamente 7.400 km², el número de parejas reproductoras fluctúa entre las 25 y las 120. Aunque la población española indicaba una tendencia regresiva, ha experimentado un aumento en el número de parejas reproductoras en los últimos años, habiendo contabilizado 74 y 105 parejas en los años 2020 y 2021, respectivamente. En la última década, la reducción poblacional se estima en un 80% de las 145 parejas censadas en 2002.



Por otro lado, si se compara la superficie de humedales en los cuales se reprodujo la especie entre 2002 y 2013, se aprecia una reducción del 41,8%, es decir, de 80.155 ha. a 46.673 ha. (Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, Grupo de Trabajo de la cerceta pardilla, malvasía cabeciblanca y focha moruna, 2014¹⁻⁷).

La reproducción exitosa de la especie está estrechamente ligada a los niveles adecuados de agua en los humedales. La pluviosidad, así como la cantidad y calidad del agua disponible en los lugares de nidificación, determinan la adecuación del hábitat e influyen de manera crucial en las variaciones interanuales del éxito reproductor. La cerceta pardilla nidifica relativamente tarde si se la compara con otras anátidas, y selecciona aguas someras para alimentarse. Las aguas de escasa profundidad que permitan nutrirse a las cercetas y que perduren hasta mediados o finales de julio constituyen un recurso escaso y sujeto a una amplia variación de los niveles de agua, pero resultan altamente atractivos para la especie. Todo ello explica que la cerceta pardilla nidifique únicamente donde hay agua durante parte del verano y, en densidades más bajas, en humedales degradados y carentes de manejo donde el hidroperíodo no puede alargarse. Por otra parte, algunos humedales transformados para el almacenamiento de agua son evitados por la especie, por resultar demasiado profundos.

La amenaza principal que sufre la especie es la degradación del hábitat. A esto se unen otros impactos que pueden afectar de manera determinante al estatus de conservación local de la especie, como la caza accidental, el furtivismo, la presión depredadora, la mortalidad en nasas y redes cangrejeras, las enfermedades asociadas a la mala calidad del agua como botulismo o salmonelosis, la mortalidad en canales de riego profundos cementados que actúan como trampas, o la competencia con especies exóticas tales como la carpa o el cangrejo rojo^{1,3,4}.

La cerceta pardilla está incluida en el anexo I de la Directiva de Aves y cuenta con un Plan de Acción en la Unión Europea. Está catalogada “Vulnerable” por la UICN, aparece incluida en la categoría de “En peligro de extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y ha sido declarada “En situación crítica” por el Ministerio para la Transición Ecológica (Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre). A nivel regional, en Andalucía (Decreto 23/2012, de 14 de febrero), Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998, de 5 de mayo), la Comunidad Valenciana (Decreto 32/2004, de 27 de febrero) y la Comunidad Autónoma Balear (Resolución 23159 BOIB nº 171 de 2008), la especie está catalogada “En peligro de extinción”. La Región de Murcia la considera “Extinta” (Ley 7/1995, de 21 de abril), si bien estudios recientes proponen su reclasificación como “En peligro de extinción”⁷⁴.

La especie cuenta con diversos planes de recuperación a nivel regional: la Junta de Andalucía ha aprobado el “Plan de recuperación y conservación de aves de humedales” (BOJA nº 60 de 27 de marzo, 2012), y en Baleares se ha incluido a esta ave en el “Plan de recuperación de las aves acuáticas catalogadas en peligro de extinción de las Islas Baleares” (Resolución 23159, BOIB nº 171 de 2008). La Generalitat Valenciana ha aprobado el “Plan de recuperación para la cerceta pardilla *Marmaronetta angustirostris* en la Comunitat Valenciana” (Orden 28/2017, de 11 de octubre, DOGV No. 8164 de 7 de noviembre, 2017), que también incluye a otras dos especies de aves acuáticas que comparten humedales con la cerceta pardilla y sufren problemas de conservación similares, la focha moruna (*Fulica cristata*) y la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), ambas listadas en el anexo I de la Directiva de Aves.



PARTE PRIMERA. Biología y ecología de la cerceta pardilla. Generalidades

1. Distribución y estado poblacional

La cerceta pardilla presenta una distribución fragmentada en la región mediterránea, Asia suroccidental, Asia central y África occidental. El núcleo principal de la población mundial se encuentra en Asia suroccidental (Azerbaiyán, Armenia, Rusia, Turkmenistán, Uzbekistán, Tajikistán, Kazajistán, Irak, Irán, Afganistán, India y China), seguido en importancia por el del Mediterráneo occidental (España, Marruecos, Argelia y Túnez) y el Mediterráneo oriental (Turquía, Israel, Siria, Jordania y Egipto). Los movimientos entre estos núcleos son poco conocidos.

Las cercetas pardillas españolas constituyen una parte importante de la población nidificante del Mediterráneo occidental. Las áreas de invernada trascienden los límites de este núcleo e incluyen territorios al sur del Sáhara en Mali, Senegal, Chad, Nigeria y Camerún. Los individuos españoles están íntimamente ligados a los norteafricanos, de manera que se considera que el conjunto conforma una subpoblación ibero-magrebí. Datos históricos sitúan a la especie como invernante al sur de Portugal antes de 1966⁷³, sin que se haya comprobado su reproducción hasta el año 2021, cuando crío una pareja en el estuario del Tajo.

Los núcleos de nidificación en España son principalmente dos: las Marismas del Guadalquivir y varios humedales del sur de Alicante. Se han identificado intercambios de individuos entre estas áreas, de manera que estas subpoblaciones podrían no ser del todo independientes. Fuera de estos dos núcleos principales, la especie se reprodujo en 2021 en Punta Entinas-Sabinar y la Ribera de la Algaida (Almería), Laguna Dulce de la Reserva Biológica de Doñana (Almonte, Huelva), Laguna de Fuente de Piedra (Málaga), Clot de Galvany (Alicante), Marjal dels Moros (Valencia), la Albufera de Valencia, S'Albufera (Mallorca) y la Laguna de la Veguilla (Ciudad Real).

En la Parte Tercera de este documento se presenta información más detallada sobre la distribución de la cerceta pardilla en España.

2. Hábitat

La cerceta pardilla utiliza humedales naturales y artificiales tales como marismas, lagunas, lagos, salinas, arrozales o embalses, siempre en aguas someras con una profundidad de alrededor de 30 cm. Selecciona hábitats con buena cobertura de vegetación acuática emergente (*Scirpus spp.*¹, *Typha spp.*, *Phragmites sp.*), halófila (*Arthrocnemum spp.*, *Salicornia spp.*) y sumergida (*Ruppia sp.*, *Potamogeton sp.*). La estructura de la vegetación parece influir en la selección de hábitat en algunos casos. Tiende a utilizar humedales salobres, frente a aquellos de agua dulce o altamente salinos (evita en general una salinidad > 22 g/l). Está adaptada a las fluctuaciones espacio-temporales de la disponibilidad de agua en ambientes mediterráneos, y por tanto ocupa tanto humedales con presencia constante de agua como áreas donde ésta aparece de manera temporal

¹ Se mantiene en todo el texto esta nomenclatura con el fin de guardar coherencia con la literatura consultada, aunque parece que este género ha pasado a llamarse *Schoenoplectus* (Richb.) Palla nom. cons.⁵⁰



o semi-permanente. Esto último provoca tanto movimientos nomádicos (ver apartado “6. Movimientos”), como grandes fluctuaciones en el tamaño poblacional^{7,8}.

3. Actividad

La alimentación tiene lugar por la noche durante el otoño y el invierno¹¹. En estos periodos es frecuente observarla descansando en grupo en áreas con buena cobertura de vegetación emergente durante el día, y al atardecer busca zonas más someras y de aguas más abiertas para alimentarse. El resto del año la alimentación se produce en mayor grado durante el día, aunque las elevadas temperaturas y los fuertes vientos pueden favorecer que permanezca inactiva entre la vegetación o refugiada en islas. La cerceta pardilla muestra un rasgo típico para la mayoría de anátidas, al mostrar mayores agrupaciones fuera de la época reproductiva. En los humedales españoles estas agrupaciones tienden a presentar máximos entre septiembre y noviembre, previamente a la marcha de la mayor parte de los individuos a los lugares de invernada en África.

4. Nidificación

La cerceta pardilla es el pato nadador europeo de nidificación más meridional. La mayoría de los autores describen periodos de nidificación extremadamente amplios, con fechas de puesta relativamente tardías, desde finales de mayo a mediados de agosto (e incluso mediados de septiembre en latitudes más meridionales), con un pico a principios de junio. Las puestas son relativamente grandes, con un tamaño medio alrededor de 11,8 huevos^{8,11}.

Ambas características podrían hacer necesaria la acumulación de reservas previamente a la puesta. Se sabe que existe parasitismo intraespecífico de nidos, esto es que varias hembras de cerceta pardilla pueden aportar huevos a la puesta, pero este aspecto ha sido poco estudiado. Se ha observado una reducción en el tamaño de las puestas a medida que avanza la estación reproductiva, que se cree que podría ser el resultado de una alta variabilidad interanual de la calidad de los hábitats de reproducción. Esta variación se reflejaría en aspectos tales como el tamaño de las puestas y la mortalidad de los pollos. En las Marismas del Guadalquivir se ha asociado una elevada mortalidad de los pollos a la depredación en los últimos años. Por el contrario, la mortalidad de pollos observada en otros humedales españoles ha sido relativamente baja. Se ha sugerido en algunos casos puntuales que el cuidado biparental de los pollos y las bajas densidades de depredadores aéreos podrían explicar niveles de mortalidad menores. Estos dos últimos aspectos precisarían una mayor exploración para confirmar estas hipótesis. En particular, se considera que la mayoría de los machos abandonan a las hembras tras la eclosión de los huevos, aunque se ha observado que algunos de ellos permanecen con las hembras y la pollada, hasta el momento en que los pollos son capaces de volar⁸⁰.

Los huevos, de aproximadamente 30 g. de peso medio, tienen una masa menor a lo que sería esperable para el tamaño de esta anátida. La incubación dura entre 25 y 27 días y es realizada exclusivamente por las hembras, que empiezan a incubar una vez han puesto el último huevo⁶.

A consecuencia de la desaparición de humedales naturales con las características ecológicas adecuadas para la especie, la cerceta pardilla ha optado por nidificar en una amplia diversidad de



ambientes que incluyen extensos humedales seminaturales con diferentes grados de modificación humana, tales como canales, piscifactorías, cauces naturales transformados, arrozales o estructuras artificiales, entre otros. La sequía en humedales con regímenes hidrológicos naturales puede forzar a la cerceta pardilla a buscar humedales inundados artificialmente.

En general, la especie parece preferir zonas accesibles y relativamente elevadas con respecto a la masa de agua y a cierta distancia de esta (p.ej. 15-20 metros en las Marismas del Guadalquivir), donde sitúa los nidos entre o bajo la vegetación. Las islas y diques artificiales también se incluyen entre los lugares de nidificación, y se han descrito nidos elevados sobre el agua en matas de *Typha spp.* El nido es una ligera depresión tapizada de materia vegetal, plumón y algunas plumas, y es construido por la hembra. La densidad de nidos parece depender del tamaño de la población, con aparente tolerancia de la especie a densidades relativamente elevadas, y una mayor dispersión cuando el tamaño de la población nidificante decrece. La especie también utiliza construcciones humanas para nidificar, y en el pasado se han descrito nidos en techos de paja, casas deshabitadas o macetas, que indicarían cierta tolerancia de la cerceta pardilla a la presencia humana. Áreas abiertas de canales de cierta profundidad en carrizales también han sido descritas como lugares de nidificación. Se ha constatado la utilización de cajas nido para hacer las puestas. La tasa de ocupación de los nidales en diferentes humedales ha revelado marcadas diferencias, cuyo origen se desconoce por el momento. En humedales extensos, en la época de nidificación tiende a asociarse a la franja de vegetación emergente, que proporciona refugio a las polladas durante el día, así como a zonas ricas en macrófitos e invertebrados acuáticos. Prefiere áreas con cubierta vegetal multiespecífica y estructurada durante la época de reproducción. Se ha descrito la selección de aguas someras de entre 30-45 cm. de profundidad para las polladas. Las polladas pueden moverse en zonas más abiertas por la noche, y se ha observado que pueden utilizar áreas de arrozales en la periferia de humedales^{7,9}.

5. Alimentación

La alimentación de la cerceta pardilla está basada principalmente en semillas de plantas e invertebrados acuáticos que se encuentran en la superficie del agua o cerca de esta.

Estudios de ecología trófica sugieren que los adultos se alimentan principalmente de semillas de plantas acuáticas, mayormente de *Ruppia spp.* y *Scirpus spp.*, y de especies en el dominio terrestre tales como *Suaeda sp.* En menor medida, los adultos forrajean sobre tallos y hojas verdes de macrófitos acuáticos. Las semillas de diversas especies del género *Ruppia* han representado en algunos casos el componente principal de la dieta en la época post-reproductiva de las cercetas¹². No se ha encontrado referencias acerca de la densidad o la cobertura de *Ruppia spp.* en áreas de alimentación de cerceta pardilla en la literatura. Las semillas de *Ruppia spp.* son muy similares en tamaño a las de *Scirpus spp.* (1,8 x 1,1 mm.), y todo parece indicar que las cercetas pardillas seleccionan tamaños de semilla pequeños frente a aquellos de plantas acuáticas tales como *Potamogeton pectinatus* (semillas de 2,6-2,3 mm.)¹³. Los pollos parecen seleccionar semillas de menor tamaño (p.ej. *Suaeda spp.*, de aproximadamente 1 mm. de diámetro) que los adultos (p.ej. *Scirpus spp.*, de 2,5 mm.).

Otros macrófitos detectados en la dieta de la cerceta pardilla en forma de semillas incluyen *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton panormitanus*, *Ranunculus spp.* (que puede ser



ocasionalmente abundante en la dieta), y *Zannichellia peltata*. Algas de la familia Charophyceae (p.ej. *Chara vulgaris*) también han sido encontradas en contenido estomacal o en excrementos, en forma de oosporas¹².

Diferentes macrófitos acuáticos y helófitos muestran diferentes tiempos de maduración de las semillas. A modo de ejemplo, las semillas de *Ranunculus spp.* maduran tempranamente, y las de *Ruppia spp.* o *Salicornia spp.* al final del verano-principio de otoño. Diferencias estacionales y geográficas en la ingesta de semillas observada sugieren que las cercetas pardillas son capaces de modificar su dieta de manera oportunista, en función de la disponibilidad de alimento¹².

En muchas ocasiones los macrófitos acuáticos aparecen en la dieta de la cerceta pardilla en forma de fragmentos clasificados como material vegetal verde. En los casos en que estos materiales han podido ser identificados, han revelado la ingesta de *Najas marina*, *Chara vulgaris*, *Potamogeton spp.*, *Ranunculus spp.* y *Chara spp.* (que podría ser eventualmente relevante), entre otras especies de macrófitos y algas acuáticas¹². Es difícil evaluar el valor de estos fragmentos en la dieta de la cerceta pardilla, pero se cree que al menos en algunos casos podría tratarse de una ingesta accidental mientras la especie se alimenta de invertebrados sobre la vegetación. Algunos autores han señalado el potencial valor nutritivo de otras plantas sumergidas con semillas de tamaño similar a las descritas en la dieta de la cerceta pardilla, en particular *Polygonum amphibium* y *Potamogeton pusillus*¹².

La dieta de los pollos parece estar más focalizada en invertebrados acuáticos. La dependencia de los adultos de cerceta pardilla de este recurso rico en proteínas parece ser en general menor en los humedales del área de distribución de la especie donde este aspecto ha sido estudiado^{7,12}.

En especial, se ha visto que los pollos se alimentan de especies de los órdenes Diptera (Ephydridae, Chironomidae), Coleoptera y Hemiptera (Corixidae)^{7,12,13}. En menor grado, los pollos se alimentan de semillas. Los estudios de dieta señalan que las áreas de aguas someras (< 30 cm. de profundidad) con presencia de los macrófitos acuáticos *Ruppia spp.* y *Potamogeton spp.* suelen contener invertebrados acuáticos de los que los pollos de cerceta pueden ser altamente dependientes. Se cree que la especie podría evitar invertebrados de tamaño relativamente grande (p.ej. *Palaemonetes sp.*, con tamaños en el rango 15-37,5 mm. de longitud)^{14,15}. Algunos estudios resaltan la importancia de los adultos emergentes de Chironomidae en la dieta de los pollos⁸.

La tabla 1 resume las principales presas identificadas en estudios de dieta de la cerceta pardilla, las formas vitales más frecuentemente implicadas, y su ecología, en sentido amplio.



TABLA 1. Principales grupos de macroinvertebrados identificados en estudios de dieta de la cerceta pardilla, y formas vitales implicadas, cuando esta información está disponible. La mayor intensidad de los colores del sombreado indica una mayor frecuencia de aparición en la dieta. Se indica el grupo taxonómico mediante las abreviaturas Phy-Filo; Cl-Clase; O-Orden, SO-Suborden y, cuando ha sido posible, la familia.

Grupo taxonómico	Familia	Forma vital	Ecología
Diptera-O	Ephydriidae	Pupas	Bentos, necton, plancton
	Chironomidae	Larvas, pupas, adultos en el momento de la emergencia	Bentos, necton, plancton
Hemiptera-O	Corixidae	Huevos, adultos, ninfas	Bentos, necton, plancton
Coleoptera-O	-	Adultos	Bentos, necton, plancton
Cladocera-O	-	Efipios (formas de resistencia)	Bentos, plancton
Foraminifera-O	-	-	Bentos (necton, plancton)
Diptera indet.	-	-	-
Ostracoda-Cl	-	-	Bentos, necton
Homoptera-SO	-	-	Terrestre
Isopoda-O	-	-	Bentos, necton, plancton
Decapoda-O	Palaemonidae	-	Bentos, necton
Gastropoda-O	-	-	Bentos
Bryozoa-Phy	-	Estatoblastos (formas de resistencia)	Bentos

* Foraminifera y Ostracoda pueden ser ingeridos al alimentarse de semillas en el bentos¹².

Algunas especies de invertebrados terrestres (Formicidae, Arachnida) han aparecido de manera relativamente frecuente en la dieta de los pollos, y las hormigas pueden ser relativamente importantes en la alimentación de los adultos⁷. Algunos invertebrados terrestres viven sobre la vegetación en la orla de las masas de agua, y eventualmente caen al agua y flotan sobre ésta. Estos organismos pueden ser por tanto un componente complementario de la dieta, que las cercetas pardillas podrían incorporar de manera oportunista.

Los cambios en la dieta parecen estar asociados a cambios en la disponibilidad de alimento y al comportamiento de alimentación. Estudios en Marruecos y el Parque Natural de Doñana revelaron que en la época pre-reproductiva (mayo), la especie se alimentó la mayor parte del tiempo (98%) sumergiendo todo o parte del cuello en el agua (“neck-dipping”) en áreas más someras, mientras que en octubre se encontró una variedad de comportamientos que incluía también alimentación en aguas más profundas y/o centrada en recursos diferentes (balanceo del cuerpo hacia adelante y bajo el agua o “upending” - 37%; “neck-dipping” - 58%; prospección de la superficie del agua con el pico o “bill-dipping” - 5%). Estos comportamientos se interpretaron como una preferencia por la alimentación a base de semillas en lodos someros en mayo que podría agotar el recurso alimenticio, y forzaría a la cerceta pardilla a alimentarse en otras áreas y de manera diferente en otoño. Es preciso destacar que estas observaciones podrían haberse visto afectadas por la particular disponibilidad de recursos tróficos animales y vegetales en el momento de la realización de estos estudios^{7,12,13}.

La información que se describe en este apartado procede de estudios de dieta y de uso del hábitat que fueron llevados a cabo en ambientes mediterráneos con una elevada variabilidad a lo largo de las estaciones y de los periodos anuales, por lo que se refiere a la cobertura de la vegetación sumergida y a la disponibilidad de alimento. Las complejas dinámicas ecológicas en estos



humedales suponen un verdadero reto a la hora de establecer patrones en la presencia, dieta y uso del hábitat de la cerceta pardilla. Estas circunstancias aconsejan la realización de estudios de detalle a nivel local para evaluar los escenarios particulares y las medidas de gestión del hábitat más adecuadas para favorecer la presencia y la mejora de las poblaciones de cerceta pardilla.

6. Movimientos

El ciclo anual de la cerceta pardilla incluye comportamientos migratorios complejos, en los que pueden sucederse o superponerse migraciones genuinas, dispersión, fugas de tempero, nomadismo o irrupciones repentinas. Se la considera en general una especie migradora por el carácter transnacional de sus desplazamientos. Se la atribuye también un carácter nómada por sus movimientos oportunistas, imprevisibles y acíclicos relacionados con la disponibilidad de hábitats adecuados para la reproducción y la alimentación. Este aspecto se encuentra a su vez íntimamente ligado a la irregular dinámica de la pluviometría en ambientes áridos mediterráneos, factor que puede determinar el grado de éxito reproductivo de la especie en un año dado. En una gran parte del área de distribución de la subpoblación íbero-magrebí, la especie utiliza numerosos humedales temporales de manera oportunista, tanto en la época de nidificación como fuera de ella. Este hecho se ha asociado a la práctica inexistencia de poblaciones sedentarias de cerceta pardilla. Sin embargo, observaciones de individuos marcados con anillas sugieren que el sedentarismo podría estar viéndose progresivamente favorecido, dado el origen cautivo de la mayor parte de las poblaciones actuales (F. Botella, com. pers.).

Se cree que las sequías en las Marismas del Guadalquivir coincidentes con la época reproductora provocan movimientos de cercetas pardillas hacia las zonas húmedas del sur de Alicante, y viceversa¹³. La mayor parte de estos individuos podrían volver a las marismas andaluzas en otoño, cuando estos humedales se vuelven a inundar. Los movimientos de ida y vuelta podrían incluir estaciones de paso intermedias (p.ej. humedales en Almería y Málaga) hacia los lugares preferidos por la especie que podrían resultar relevantes para su conservación⁷². Estudios de marcaje en El Hondo sugieren que diferentes subpoblaciones de la especie podrían ser bastante fieles a las áreas de nidificación⁷. No debe descartarse el exceso de agua como un factor desencadenante de movimientos de la especie, y niveles de agua altos podrían excluirla temporalmente de ciertos humedales, dada su preferencia por aguas someras para alimentarse y nidificar.

Parte de las cercetas pardillas españolas se desplazan a humedales magrebíes en invierno, y también se registran concentraciones post-reproductoras e invernales en las Marismas del Guadalquivir y en El Hondo. Se cree que la mayor parte de la población española se encontraría en África a finales de noviembre, y su regreso tendría lugar en marzo-abril. También se han identificado movimientos desde Andalucía al Magreb en primavera. Algunos humedales españoles presentan aparentemente buenas condiciones para albergar poblaciones de cerceta pardilla en invierno (p.ej. El Hondo, Alicante). Esto ha llevado a algunos autores a sugerir que, al margen de la disponibilidad hídrica y la meteorología, los movimientos estacionales podrían estar determinados también por factores locales tales como molestias humanas, presión cinegética, competencia con otras especies o depredación, entre otros. Esto podría traducirse en diferencias en cuanto a la magnitud de la presencia de cercetas pardillas en África en diferentes años y bajo



diferentes condiciones locales, y pondría en duda la existencia de un carácter genuinamente migratorio en la especie^{1,4}.

7. Depredadores

En las Marismas del Guadalquivir se ha descrito depredación regular de nidos de cerceta pardilla por mamíferos tales como ratas (*Rattus* spp.), tejones (*Meles meles*), zorros (*Vulpes vulpes*), jabalíes (*Sus scrofa*). Los gatos asilvestrados son una causa de mortalidad no natural importante en humedales como El Clot de Galvany (Elche, Alicante), La Veguilla (Alcázar de San Juan, Ciudad Real) y las Marismas del Guadalquivir. En El Hondo los perros asilvestrados han sido identificados como una amenaza. La coincidencia de territorios de búho real (*Bubo bubo*) con humedales supone depredación habitual de esta especie sobre pardillas y otras aves acuáticas. Entre los depredadores ocasionales se dispone de registros de depredación por alimoche (*Neophron percnopterus*), águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), y halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Se cree que el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) podría depredar sobre adultos y pollos, y el milano negro (*Milvus migrans*) sobre los pollos. Las épocas de sequía pueden facilitar el acceso de depredadores terrestres a áreas previamente aisladas e incrementar la mortalidad de pollos y adultos^{1,2,4}.

8. Principales problemas de conservación

La principal amenaza sobre la especie es la destrucción y degradación del hábitat, y en particular la degradación de humedales someros y estacionales, de los que la cerceta pardilla es altamente dependiente^{1,4}. Se espera que los efectos del cambio climático intensifiquen la tasa de desaparición de las zonas húmedas estacionales¹⁶. Los humedales artificiales parecen ser subóptimos en general, aunque en Marruecos podría aprovechar mejor los embalses artificiales. El acortamiento de ciclos hidrológicos se encuentra en conflicto con las puestas tardías de la especie, y la generación de salinidades elevadas no resulta adecuada para la reproducción, pues provoca la mortalidad de los pollos. La calidad del agua es un factor crucial para el mantenimiento de los recursos tróficos, y por tanto la eutrofización de los humedales con agroquímicos y materia orgánica puede ser un factor fuertemente limitante para la presencia de la especie, llegando a producir episodios de mortalidad masiva. Al igual que ocurre con otras especies de aves acuáticas, la cerceta pardilla es poco tolerante a los cambios bruscos de los niveles de agua, que pueden limitar su éxito reproductivo y reducir la disponibilidad de áreas de alimentación o de refugio. Algunas estructuras humanas tales como azarbes pueden actuar como trampas para las polladas, en ausencia de elementos que permitan la permeabilidad entre estos canales y otras áreas de humedal.

La caza accidental, el furtivismo y el plumbismo se han identificado como importantes factores de rarefacción de la especie en los humedales del sur de Alicante, el Delta del Ebro y en las Marismas del Guadalquivir. Determinadas situaciones en la caza reglada, tales como los periodos habilitados en condiciones de poca luz, aumentan la probabilidad de confundir a la especie con otras anátidas. Las acciones furtivas al margen de la normativa, que frecuentemente tienen lugar por las noches y por tanto con baja visibilidad, pueden contribuir a incrementar la mortalidad. Todos estos factores tienen un efecto negativo en las poblaciones que pasan el invierno en estos humedales, y se cree que limitan la expansión de la especie en zonas húmedas como La Albufera de Valencia.



La acumulación de plomo en los tejidos ha sido confirmada en cercetas pardillas en humedales del este de la Península Ibérica, y en general es un factor de deterioro fisiológico y físico de las aves acuáticas que desemboca en mortalidad. La caza furtiva puede escapar a la prohibición del uso de munición de plomo en los humedales, haciendo que el problema del plumbismo persista.

Aprovechamientos tales como la captura del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), actividad en la que se utilizan artes no selectivas como nasas y redes, provocan capturas accidentales de adultos y pollos que perecen atrapados.

El sobrepastoreo también se ha identificado como una actividad que puede alterar la estructura de la vegetación y del suelo, así como reducir la disponibilidad de invertebrados acuáticos. La presencia de carpas exóticas (*Cyprinus carpio*) tiende a reducir sustancialmente los recursos tróficos en los humedales si las densidades son elevadas, así como a aumentar la turbidez en la columna de agua. El alóctono cangrejo rojo también compite por los recursos tróficos con la cerceta pardilla y otras especies autóctonas. También se ha descrito la presencia del exótico espartillo (*Spartina densiflora*) como un factor de degradación del hábitat en áreas de Marruecos y España por su fuerte competencia con la vegetación autóctona.

La competencia con algunas especies silvestres autóctonas por los recursos puede limitar la supervivencia de las cercetas pardillas. El particular modo de alimentación de los flamencos (*Phoenicopterus roseus*) elimina la vegetación sumergida en aguas someras, y es capaz de movilizar bacterias patógenas presentes en los lodos. Los calamones (*Porphyrio porphyrio*) se alimentan de algunas especies de *Scirpus*, lo que reduce el volumen de semillas disponibles para las cercetas en verano y otoño.

Otras amenazas que suponen impactos menos frecuentes o de menor alcance incluyen la utilización de maquinaria pesada en humedales, las quemadas de carrizales y la actividad pesquera.

El expolio de pollos representó una amenaza importante en los humedales del sur de Alicante en los años 90 del siglo XX. Los pollos quedaban aislados en azarbes cementados de paredes verticales, y la población local los capturaba para el recrío en sus casas de campo⁴. Esta práctica parece haberse minimizado a través de la instalación de rampas que permiten el escape de los pollos, y de las acciones de las autoridades ambientales.

El efecto del relativamente pequeño tamaño de la población en la variabilidad y estructura genética es un aspecto escasamente explorado. Los resultados de la acción “A2. Evaluación de la variabilidad y estructura genética de las poblaciones cautivas y silvestres” en el marco del proyecto “LIFE Cerceta Pardilla”, han revelado que las poblaciones silvestres de cerceta pardilla en España son relativamente diversas. Por lo que se refiere a las poblaciones cautivas, se ha encontrado en ellas diferentes grados de variabilidad, aspecto que debe tenerse en cuenta en la cría de aves *ex-situ*.

Las molestias humanas asociadas a visitas de diversa índole a las zonas húmedas, esto es turismo, caza, pesca o deportes de agua, entre otras, podrían estar teniendo un impacto en la supervivencia de la especie, aunque estos efectos han sido muy poco estudiados.



Finalmente, la presencia de plástico en la dieta de la cerceta pardilla no ha sido documentada todavía. No obstante, se dispone de evidencias acerca de la existencia de restos plásticos procedentes de actividades agrícolas en las heces de especies que conviven con esta⁷⁵. Atendiendo al uso que hace la especie de humedales rodeados por áreas de agricultura intensiva tales como Punta Entinas en Almería, Las Moreras en Murcia y los humedales del sur de Alicante, el riesgo de ingesta de plásticos y su posible impacto sobre la cerceta pardilla en estas áreas es un aspecto que sería conveniente explorar.



PARTE SEGUNDA. Directrices para la gestión del hábitat de la cerceta pardilla

Este apartado describe una serie de directrices básicas para la gestión del hábitat de la cerceta pardilla, atendiendo a su ecología y a la información disponible. Estas orientaciones están destinadas a facilitar tanto la gestión de humedales existentes, como la restauración y la creación de nuevas zonas húmedas que favorezcan la presencia de la especie y contribuyan a su conservación. Se han consultado las referencias bibliográficas nº 35 y 72 para apoyar la redacción de este apartado.

El texto atiende principalmente a las necesidades de la especie durante el periodo reproductor, pero también se indican algunas directrices para la gestión del hábitat en invierno, cuando es necesario.

En los anexos I y II se ofrece información más detallada sobre las preferencias de hábitat de la especie, así como sobre el comportamiento de determinados parámetros que definen la ecología y dinámica de los humedales utilizados por las cercetas.

9. Estructura del humedal

9.1. Número de lagunas

Es preferible que el humedal disponga de varias lagunas, a ser posible 3 o 4, que puedan manejarse de manera independiente y que ofrezcan a las cercetas cierta diversidad estructural y ecológica. La existencia de charcas de morfología perimetral y perfil de cubeta variados, con diferentes grados de salinidad, y donde la vegetación muestre cambios en su composición y su distribución, aportarán mejores oportunidades para la especie.

9.2. Morfología de las lagunas

Resulta conveniente que las orillas e islas presenten formas complejas tales como bahías y penínsulas. Esta configuración maximiza la longitud relativa de las orillas frente al total de superficies inundadas. Una diversidad morfológica favorecerá la presencia de un mayor número de microhábitats, y por tanto una mayor presencia de cercetas. Por tanto, es preferible evitar formas simples como aquellas redondeadas o cuadradas. La creación de elevaciones suaves de distinta altura y de batimetrías variadas también atraerá a las cercetas, en línea con sus preferencias (ver apartado “9.5. Profundidad del agua”).

Las orillas deberían perfilarse con pendientes en el orden de 1/15. Esto es, que por cada metro que se ascienda, se cubran 15 metros en horizontal.



9.3. Extensión de las lagunas

Cuanto mayor sea la superficie de las lagunas o la extensión combinada de varias de ellas, tanto más atractivas resultarán para las cercetas pardillas. La localización geográfica y el grado de aislamiento son factores que pueden determinar el éxito de la creación de nuevos humedales: pequeños humedales (<10 ha.) alejados de áreas adecuadas para la especie (>10 km.), podrían no ser ocupados, aunque cumplan con los requerimientos ecológicos de las cercetas.

9.4. Islas

La creación de islas, además de diversificar el paisaje y reducir la superficie de agua expuesta al oleaje (generador a su vez de turbidez), resulta muy útil para proporcionar áreas de nidificación, descanso y alimentación a las cercetas pardillas y otras especies. Tal y como se apuntaba en el apartado 9.2., resulta conveniente que estas islas presenten formas complejas que incluyan bahías y penínsulas. Estas morfologías crean áreas resguardadas del viento, mitigan los procesos erosivos, y favorecen el desarrollo de vegetación helófila donde las cercetas pueden construir y camuflar sus nidos. Los perfiles de las orillas deberían seguir la norma 1/15 especificada en el apartado 9.2.

9.5. Profundidad del agua

Las cercetas pardillas utilizan preferentemente aguas de entre 0 y 30 cm de profundidad, y por tanto son anátidas de aguas someras. La profundidad de las lagunas no debería superar los 100 cm. A profundidades mayores, el crecimiento de vegetación acuática sumergida, de cuyos tallos y semillas se alimentan las cercetas, podría verse comprometido. En la época de nidificación, los niveles de agua deberían mantenerse estables alrededor de 30 cm. entre el 1 de abril y el 1 de agosto, cuando las hembras se encuentran en los nidos. Eventuales subidas de las aguas podrían significar la pérdida de las puestas (ver apartado “11. Abastecimiento de agua y control de niveles”). En el periodo septiembre-octubre la profundidad podría reducirse a 15 cm., y desde noviembre a marzo el nivel medio podría situarse en unos 40 cm.

Es conveniente que cada cubeta presente una batimetría variada, o bien disponer de lagunas con diferentes profundidades. El mantenimiento de zonas más profundas al final del verano favorecerá la supervivencia de las polladas más tardías, y proporcionará refugio frente a los depredadores a pollos y adultos.

10. Vegetación

En la época de nidificación, las cercetas pardillas prefieren áreas con buena cobertura de vegetación emergente constituida por *Phragmites australis*, *Scirpus* spp., y *Typha* spp., especies que confieren una buena estructuración al paisaje vegetal. Localmente, comunidades de plantas halófilas tales como *Arthrocnemum* sp., *Suaeda* spp. y *Salicornia* sp. pueden resultar muy atractivas para la especie en el periodo reproductor. Por tanto, el favorecimiento de estos tipos de vegetación puede contribuir al éxito de la gestión del hábitat para la especie.



La proporción de vegetación emergente con respecto de la superficie de aguas abiertas es un aspecto importante: se ha visto que una relación 50%-50% entre estos dos parámetros resulta adecuada en la época reproductiva, cuando las cercetas buscan una mayor protección de la vegetación. En la época invernal, estas proporciones pueden variar hasta un 25%-75%.

Los pollos de cerceta pardilla son altamente dependientes de los invertebrados acuáticos presentes en praderas de los macrófitos acuáticos *Ruppia* spp. y *Potamogeton* spp. Por otra parte, las semillas de los macrófitos acuáticos *Ruppia* sp. y *Scirpus* spp. sostienen una buena parte de la dieta de las cercetas, sobre todo en el caso de los adultos. Todos estos géneros tienen una distribución amplia, y resultan frecuentes en humedales costeros, si las condiciones de inundación, suelo y salinidad son adecuadas. Cabe recordar aquí que la vegetación acuática sumergida crecerá de manera óptima a escasa profundidad, y en ausencia de turbidez.

11. Abastecimiento de agua y control de niveles

El manejo del hábitat de la cerceta pardilla precisa aportes hídricos de calidad, y en cantidad suficiente. El sistema de abastecimiento debe permitir el control total de los niveles en el humedal, tanto si este consiste en una única laguna, como si contiene varias de ellas. Es importante que los aportes hídricos puedan manejarse de manera independiente en cada cuerpo de agua.

Los niveles óptimos para la cerceta pardilla se describen en el apartado “9.5. Profundidad del agua”.

El manejo de los niveles de agua debe buscar condiciones ecológicas que simulen humedales estacionales, altamente atractivos para las cercetas. La estacionalidad puede recrearse a través de la desecación frecuente de las cubetas. Esta práctica favorecerá la renovación de las comunidades florísticas y faunísticas de carácter anual, típicas de humedales temporales mediterráneos. Puede aplicarse a través de un sistema de rotación en varias lagunas. En humedales restaurados podría ser conveniente alargar los periodos de inundación en las primeras fases del manejo, con el fin de favorecer el establecimiento de la vegetación acuática.

En la época post-reproductiva, se ha observado a las cercetas pardillas alimentarse más frecuentemente en el bentos. En este periodo, una disminución artificial de los niveles de agua puede hacer accesibles los recursos alimenticios concentrados en los fondos de las orillas y otras áreas de poca profundidad.

La desecación durante ciertos periodos fuera de la época reproductiva puede ayudar a controlar especies piscícolas exóticas, y favorecer la regeneración de la vegetación acuática sumergida.

12. Composición y calidad del agua

Conviene que las aguas que abastecen los humedales con presencia de cerceta pardilla presenten un contenido en nutrientes no muy elevado, y que no estén contaminadas. Una alta presencia de nutrientes favorece la proliferación de fitoplancton y la pérdida de luz en la columna de agua. Esto impide el desarrollo de las comunidades de macrófitos sumergidos y de la fauna de invertebrados



asociada, recursos de los que se alimentan las cercetas. Si se prevé una entrada de aguas ricas en nutrientes, puede instalarse un filtro verde como parte del complejo lagunar⁶⁵.

La cerceta pardilla es un ave de saladar, más que de aguas dulces. Debe buscarse valores de conductividad en el agua en el rango 1-30mS, aunque las cercetas pueden tolerar salinidades más elevadas de manera temporal. Por tanto, debe conseguirse un equilibrio entre la tasa de evaporación y el manejo de caudales para conseguir estos niveles de transmisión eléctrica.

De cara a mantener buenas condiciones para el desarrollo y mantenimiento de la vegetación acuática y las comunidades de invertebrados que sostienen las poblaciones de cerceta pardilla, es conveniente que se favorezca la renovación de los volúmenes de agua mediante el mantenimiento de caudales mínimos adecuados, y que los niveles de oxígeno disuelto en las aguas se encuentren en valores por encima de los 5,0 mg/L^{43,44}.

13. Especies exóticas

Debe evitarse la introducción de especies exóticas en los humedales con presencia de cerceta pardilla. Los ciprínidos exóticos (*Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*) compiten por los recursos tróficos con las cercetas si las densidades son elevadas, y aumentan la turbidez al movilizar los sedimentos. El alóctono cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) también compite por los recursos tróficos con la cerceta pardilla y otras especies autóctonas. El exótico espartillo (*Spartina densiflora*) ha sido identificado como otro factor de degradación del hábitat en el Mediterráneo Occidental, por su fuerte competencia con la vegetación autóctona.

Puede controlarse la presencia de estas especies mediante la utilización de artes de pesca tradicionales y la desecación de los humedales fuera de la época de reproducción de las aves acuáticas. La instalación de barreras físicas para limitar la entrada de estas especies a los humedales también puede utilizarse como medida preventiva.

14. Seguimiento

Los trabajos de gestión del humedal deben necesariamente estar apoyados por un plan de seguimiento con capacidad de informar sobre la evolución de las comunidades animales y vegetales. En particular, es muy importante registrar los efectos del manejo en los niveles y la salinidad del agua, así como aquellos derivados de episodios meteorológicos extremos o de contaminación. La colocación de escalas limnimétricas y la medida regular de parámetros tales como la conductividad, la cantidad de oxígeno disuelto o el pH pueden ayudar a aplicar medidas de gestión.

15. ¿Dónde crear o restaurar humedales para la cerceta pardilla?

El diseño de nuevos humedales para la cerceta pardilla debe plantearse desde una perspectiva estratégica. La localización es crucial, y la creación o restauración de humedales en áreas importantes para la especie (p.ej. las Marismas del Guadalquivir o El Hondo) tendrá muchas más posibilidades de éxito. Estos humedales de nueva creación pueden resultar muy importantes al



proporcionar hábitats alternativos en épocas de escasez de agua y de recursos alimenticios. En el apartado 17 de esta guía se describe la distribución de la cerceta pardilla en el Mediterráneo occidental, y se enumeran las localidades de interés.

16. Acciones complementarias para la gestión del hábitat de la cerceta pardilla

Como complemento a la información presentada en apartados previos, se aportan a continuación algunas medidas adicionales que pueden apoyar las tareas básicas de manejo de los humedales de interés para la cerceta pardilla. Las propuestas que siguen deben adaptarse a las condiciones existentes en las diferentes zonas húmedas. Algunas localidades pueden incluso precisar acciones específicas originales, que trascienden el alcance de este documento.

16.1. Gestión hidráulica

- En áreas protegidas, en especial aquellas pertenecientes a la red comunitaria Natura 2000, y atendiendo a lo dispuesto en los Planes Hidrológicos de Tercer Ciclo, debe asegurarse unos caudales suficientes y de calidad que cumplan esta legislación. En áreas no sujetas a estas normas, incluyendo terrenos privados, es conveniente tratar de llegar a acuerdos con los propietarios para tratar de cubrir este aspecto adecuadamente.
- El control de los niveles de agua precisará de estructuras de regulación adecuadas y eficientes, en buen estado de mantenimiento.
- La adecuación de zonas tampón en el perímetro de los humedales de interés puede contribuir a crear áreas de transición que mejoren la calidad del hábitat de nidificación. Entre otras mejoras que podrían plantearse, se encontrarían la reducción de las molestias a la fauna, la mejora de la calidad del agua mediante la instalación de filtros verdes, mejoras en las prácticas agrícolas para reducir la incorporación de nutrientes o contaminantes al sistema, y en general todas aquellas medidas al alcance a nivel local para la mejora de las condiciones en la época de nidificación de la cerceta pardilla.

16.2. Gestión de la vegetación

- El mantenimiento de una vegetación emergente densa y estructurada puede conseguirse mediante una rotación de trabajos de siega. Mediante esta práctica pueden generarse diferentes edades y alturas en la vegetación, y mitigarse la sucesión serial tendente a reducir la superficie cubierta por vegetación palustre. Los trabajos de control de la vegetación pueden tener lugar al final del verano, antes de que la materia vegetal en descomposición alcance volúmenes indeseables. Estas acciones deben asegurar que existe suficiente hábitat atractivo para la nidificación de las cercetas pardillas, de un año para otro. El conocimiento de la dinámica de las comunidades vegetales a nivel local es importante, pues el crecimiento de ciertas especies (*Scirpus* spp., *Phragmites* spp., *Typha* spp.) tras una siega puede ser lento de manera natural, e incluso demorarse si las condiciones ambientales *a posteriori* no son favorables. Debe asegurarse la disponibilidad de recursos hídricos y económicos, y es conveniente una planificación cuidadosa de los trabajos.



- Macrófitos acuáticos sumergidos: bajo condiciones favorables en términos de calidad de agua y del sustrato, *Ruppia* puede germinar a partir del banco de semillas del suelo. No obstante, esta y otras especies podrían reproducirse *ex-situ*, en caso de que no se observe revegetación natural, o esta se produzca con una mayor lentitud de la esperada. La revegetación a partir de planta cultivada *ex-situ* o de semillas debería atender a las preferencias ecológicas de las especies a trasplantar, ser compatible con la química particular de las aguas, y estar en consonancia con la vegetación original del área⁵². El ramoneo de avifauna herbívora y de algunas especies de peces pueden amenazar la supervivencia de las plántulas⁵³. La instalación de estructuras de protección hasta que se estabilice la vegetación y/o la previa extracción de ictiofauna puede ayudar a mitigar estos impactos. Este es un campo de trabajo que se encuentra en desarrollo, y la información disponible sobre estas experiencias es todavía escasa. Esto aconseja la realización de pruebas previas a cualquier proyecto de restauración.
- Temporalización de plantaciones y siembras: pueden acometerse al final del invierno o principios de la primavera, cuidando de no interferir negativamente en la fenología de la cerceta pardilla. Puede ser necesario cierto manejo de los niveles de agua para facilitar estas tareas. Las siembras deben acompañarse de flujos de agua suaves, que no arrastren las semillas fuera del sistema.
- En algunos casos, las lagunas objeto de gestión van a tender a la colmatación y a la invasión de vegetación como consecuencia del depósito de sedimentos y de la sucesión natural de la vegetación. Esto aconseja que los planes de gestión consideren la realización de trabajos regulares de dragado o excavación, y de control de la vegetación. Cualesquiera trabajos de mantenimiento deberían evitar el periodo 1 de marzo-31 de agosto.
- Ganado: el ganado ha pastado tradicionalmente en humedales, y se utiliza con frecuencia para reducir la biomasa de helófitos y generar estructura en la vegetación de las zonas húmedas. En general debería evitarse la presencia de ganado en la época de nidificación de las cercetas, o bien mantenerlo en densidades bajas o en áreas inaccesibles a los nidos (p.ej. mediante la creación de canales profundos o islas, o mediante la utilización de pastores eléctricos).

16.3. Gestión de parámetros biológicos y químicos

- Dragado: los fondos de las cubetas pueden contener importantes recursos tróficos utilizados por las cercetas pardillas (p.ej. larvas de quironómidos o semillas de macrófitos acuáticos). El dragado regular de los fondos puede ayudar a reducir el contenido orgánico en el sedimento, reducir las posibilidades de alcanzar condiciones de anoxia y mortalidad, y regenerar los recursos alimenticios de interés para la cerceta pardilla y otras anátidas. Los trabajos de dragado aumentarán, de manera complementaria, la superficie y volumen de aguas libres. Es conveniente realizar catas previamente al dragado, con el fin de evaluar la presencia y profundidad de formas de resistencia (p.ej. semillas, pupas) que puedan ser útiles para restaurar el hábitat en fases posteriores. El seguimiento de parámetros biológicos debe servir para establecer la necesidad y periodicidad de los dragados. Las dinámicas observadas en cada laguna particular, y en especial las tasas de sedimentación, los contenidos en materia orgánica de los aportes hídricos, o la cobertura alcanzada por especies de plantas indeseadas, son factores que pueden ayudar a definir el momento adecuado para estos trabajos.



- Plomo: en fincas destinadas a la restauración donde previamente haya habido una actividad cinegética regular, puede resultar aconsejable estudiar la presencia, distribución y grado de acumulación de perdigones de plomo²¹. Eventualmente, podría ser necesaria la retirada de la munición acumulada, con el fin de evitar problemas de plumbismo en las poblaciones de avifauna que se prevé atraer.
- Cianobacterias tóxicas: dada la progresiva intensificación de episodios marcados por elevadas temperaturas, la proliferación de cianobacterias tóxicas en las zonas húmedas es un fenómeno cada vez más recurrente. Este riesgo tiene especial relevancia en humedales artificiales con presencia de cerceta pardilla en la época de nidificación, donde se requiere mantener niveles de agua estables. Resulta altamente recomendable la adopción de medidas preventivas que eviten episodios de proliferación de cianobacterias y mortalidad. La prevención debería centrarse, principalmente, en el control de la entrada de nutrientes a los humedales, el mantenimiento de caudales adecuados y su renovación, y el seguimiento de parámetros biológicos y químicos relevantes que informen sobre posibles cambios en el sistema. En particular, cambios en el potencial redox pueden prever situaciones de liberación de nutrientes desde los sedimentos. En el escenario de cambio climático actual, cabe esperar que temperaturas más elevadas favorezcan los procesos redox. Esto significa que pueden darse proliferaciones de cianobacterias tóxicas donde estas eran inexistentes. Puede plantearse también la extracción de sedimentos ricos en nutrientes, si esto fuese necesario. La imposibilidad de evitar la proliferación de cianobacterias tóxicas conduce a escenarios más complejos y costosos que pueden requerir la eliminación de biomasa o la colocación de barreras físicas. El uso de otros métodos de control químico o físico puede tener efectos negativos sobre otros organismos acuáticos de interés, y debe ser valorado por personal experto. Cabe esperar que cada humedal represente un caso particular, que por tanto requerirá una adaptación de las medidas preventivas y, en su caso, mitigadoras^{78,79}.
- Plásticos: la presencia de este contaminante y su prevalencia pueden evaluarse a través de la recolección y el análisis de muestras de heces⁷⁵. La obtención de estas se basa en métodos escasamente invasivos, y el estudio de este indicador es relativamente sencillo.

16.4. Otras medidas

- Prohibición de la caza en los humedales de interés para la cerceta pardilla en otoño e invierno, o al menos en todos aquellos humedales donde se constate la presencia de la especie en alguno de los siete días previos a la realización de la actividad de caza.
- Retraso del inicio de la temporada cinegética al 1 de noviembre, cuando la mayoría de las cercetas han migrado ya a África.



PARTE TERCERA – La población de cerceta pardilla en España

17. Distribución, localidades de interés y abundancia

La población íbero-magrebí de cerceta pardilla se encuentra repartida entre unos pocos humedales en España y el norte de África. La población reproductora en estos territorios constituye una parte importante en el contexto del Mediterráneo occidental.

En España los lugares de nidificación aparecen altamente fragmentados (Mapa 1). En la actualidad existen únicamente dos núcleos principales. El primero está constituido por cinco localidades en las marismas del Guadalquivir (provincias de Sevilla y Cádiz): las balsas de piscicultura del Codo de la Esparraguera y Veta la Palma, más los humedales del Brazo del Este, la Dehesa de Abajo y la Reserva Natural Concertada Cañada de los Pájaros. Este núcleo podría acoger en conjunto al 29% de la población nidificante española en la actualidad. El segundo núcleo comprende el Parque Natural El Hondo de Elche-Crevillente (Alicante), con aproximadamente un 24% de los individuos reproductores. El resto de localidades aparecen dispersas principalmente en otros puntos de Andalucía, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha y Baleares, resultando la presencia de la cerceta pardilla muy irregular en algunas de ellas (Tabla 2).



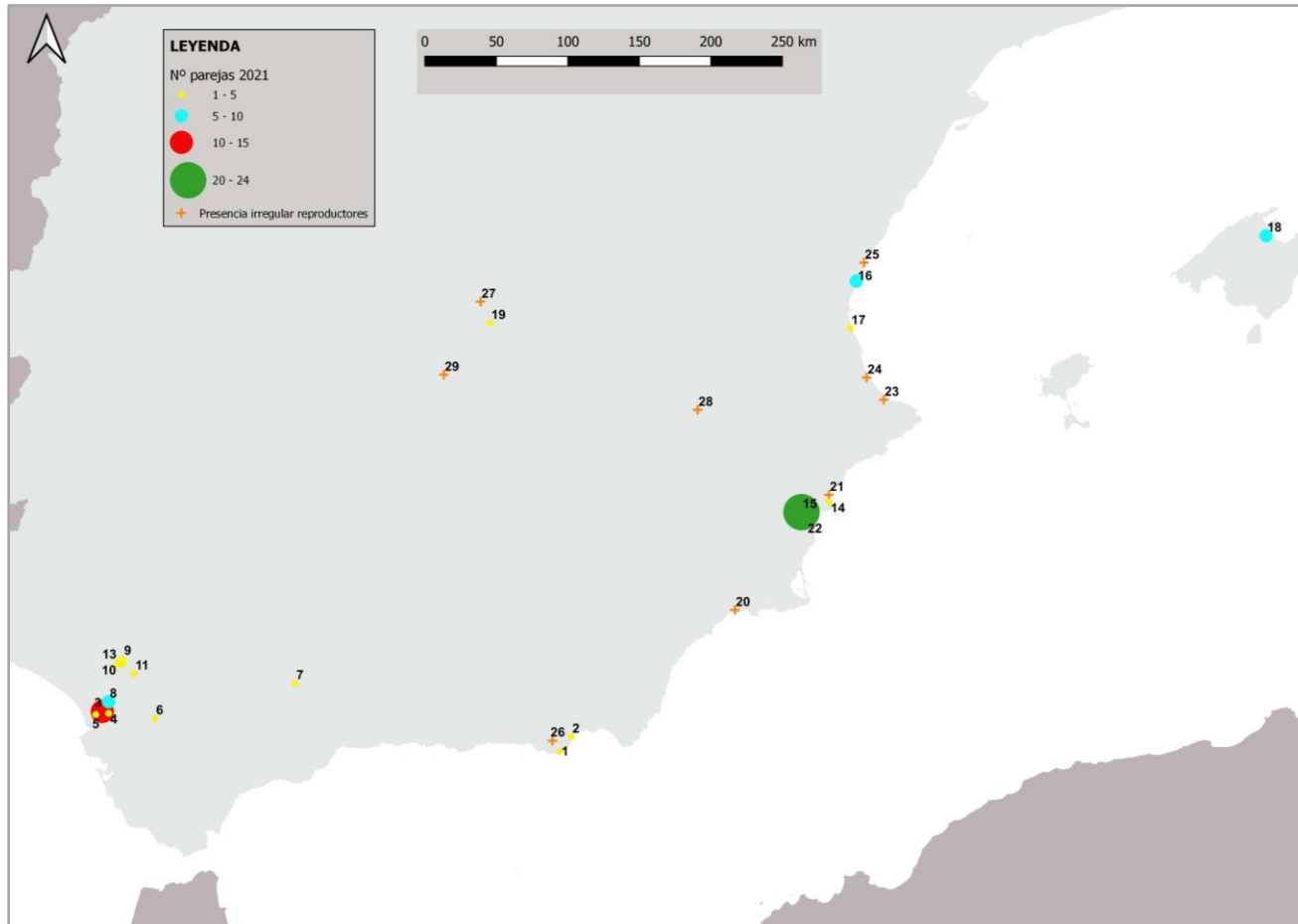


Figura 1: Localidades de reproducción de cerceta pardilla y número de parejas reproductoras en 2021. Se ha representado las localidades con presencia irregular de la especie en la época de nidificación. Fuentes: Grupo de Trabajo de la cerceta pardilla (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), Raya *et al.* (2008) y Giménez *et al.* (2021).

1-Punta Entinas-Sabinar. 2-Ribera de la Algaida. 3-Codo de la Esparraguera. 4-Esteros Coca Cola-WWF. 5-Salinas de S. Carlos-Sta. Teresa. 6-Laguna Dulce. 7-Fuente de Piedra. 8-Veta la Palma. 9-Cañada de los Pájaros. 10-Dehesa de Abajo. 11-Brazo del Este. 12-Vuelta el Cojo. 13-Cantera del Tío del Duro. 14-Clot de Galvany. 15-El Hondo de Elche-Crevillente. 16-Marjal dels Moros. 17-Albufera de Valencia. 18-S'Albufera. 19-Laguna de la Veguilla. 20-Laguna de las Moreras. 21-Saladar de Agua Amarga. 22-Hondo de Amorós-Charca de la Manzanilla. 23-Marjal de Pegó-Oliva. 24-Mondúver-Marjal de la Safor. 25-Marjal i Estany d'Almenara. 26-Cañada de las Norias y desembocadura del río Antas. 27-Laguna del Taray. 28-Laguna de Pétrola. 29-Parque Nacional de las Tablas de Daimiel. 30-Charca de Maspalomas. 31-Presa de la Peñitas. 32- Llano de Santa Catalina.

TABLA 2. Número de parejas reproductoras, número de polladas y nº de pollos de cerceta pardilla en las localidades estudiadas en 2021. Fuente: Grupo de Trabajo de la cerceta pardilla (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Comunidad Autónoma	Nº máximo de hembras reproductoras	Nº de polladas	Nº de pollos	Nº localidades con reproducción (polladas)
Andalucía	53	47	360	11
Castilla-La Mancha	3	3	17	1
Cataluña	0	0	0	0
Com. Valenciana	40	40	300	4
Islas Baleares	9	9	82	1
Islas Canarias	0	0	0	0
Región de Murcia	0	0	0	0
TOTAL	105	99	759	17

Otras localidades donde la especie se reproduce en números más reducidos también se consideran críticas (Mapa 1). El Paraje y Reserva Natural Punta Entinas-Sabinar (Almería) parece ser un excelente punto de conexión entre la población de Levante y Andalucía occidental por su localización geográfica. Por su parte, el Paraje Natural Brazo del Este (Sevilla), junto con la recientemente creada reserva de WWF en Trebujena (Cádiz), se han revelado como áreas estratégicas para la nidificación en los últimos años en épocas de sequía, al mantener niveles de agua adecuados.

Se han identificado también algunas áreas con potencial para la reproducción de la cerceta pardilla. En primer lugar, puede mencionarse el área de los Carrizales de Elche (Alicante), por su situación estratégica entre los parques naturales El Hondo de Elche-Crevillente y las Salinas de Santa Pola. La cerceta pardilla ha nidificado en la Charca de la Manzanilla, en el extremo sur de los Carrizales, lo que parece confirmar el interés de esta área. El proyecto LIFE Cerceta Pardilla prevé la ampliación de la Laguna del Prado en los Carrizales, así como mejorar las infraestructuras hidráulicas de este humedal. En segundo lugar, la especie ha mostrado una presencia irregular en la Laguna de las Moreras (Murcia), donde nidificó con éxito en 2008 y 2009. El proyecto LIFE Cerceta Pardilla contempla trabajos de mejora del hábitat y de las infraestructuras hidráulicas en esta área. Se dispone también de referencias sobre la presencia o posible nidificación de esta anátida en el entorno del Mar Menor (Murcia) a finales del siglo XX, y se ha señalado que la restauración de hábitats en esta zona húmeda podría jugar un papel destacado en la recuperación de la especie^{76,77}.

Finalmente, la cerceta pardilla se ha reproducido en bajo número y/o de manera irregular en las siguientes áreas (Mapa 1):

- Charca de la Manzanilla (Alicante)
- Clot de Galvany (Alicante)
- Hondo de Amorós (Alicante)
- Saladar de Agua Amarga (Alicante)
- Marjal de Pegó-Oliva (Alicante-Valencia)
- Marjal de Xeresa (Valencia)
- Albufera de Valencia
- Marjal dels Moros (Valencia)
- Marjal de Almenara (Castellón)

- Cañada de las Norias y desembocadura del río Antas (Almería)
- S'Albufera (Mallorca)
- Laguna del Taray (Toledo)
- Laguna de Pétrola (Albacete)
- Parque Nacional de las Tablas de Daimiel (Ciudad Real)
- Charca de Maspalomas (Gran Canaria)
- Presa de la Peñitas (Fuerteventura)
- Llano de Santa Catalina (Fuerteventura)

Algunas de estas localidades mostraron números inusuales de parejas reproductoras de cerceta pardilla en 2021: Marjal dels Moros (10 parejas) y S'Albufera de Mallorca (9 parejas). Recientes trabajos de restauración del hábitat en Els Moros, junto con las liberaciones de ejemplares criados en cautividad en ambos humedales, podrían explicar estos resultados. Es preciso señalar que la liberación de cercetas procedentes de la cría *ex situ* podría estar favoreciendo recuentos más elevados de hembras reproductoras y de pollos. Esta posibilidad podría dificultar la evaluación de las diferencias interanuales y la tendencia real de la población.

Además de las áreas de interés para la reproducción de la cerceta pardilla, ciertas localidades en territorio español se consideran muy importantes para la especie durante los periodos pre- y post-reproductivo (Mapa 1):

- Reserva Natural Concertada Cañada de los Pájaros y lagunas cercanas (Sevilla): presenta una ubicación estratégica por su proximidad a las Marismas del Guadalquivir y por la presencia de una lámina de agua permanente. Ofrece condiciones ideales para las aves acuáticas todo el año, especialmente en verano y otoño, cuando muchas zonas del entorno se encuentran secas.
- Carrizales de Elche (Alicante): por su situación estratégica entre dos parques naturales, como se describía con anterioridad.
- Brazo del Este: las cercetas pardillas utilizan esta localidad como punto de descanso migratorio y hábitat alternativo cuando las condiciones en Doñana son desfavorables.
- Hondo de Amorós (Alicante): ha registrado varios cientos de ejemplares en el periodo post-reproductivo.

Se cree que la presencia invernal de la especie en España responde a condiciones ambientales favorables, entendidas principalmente como buenas condiciones hídricas¹⁷. Bajo estas condiciones, tan solo las localidades de Veta la Palma y El Hondo de Elche-Crevillente parecen acoger grupos invernantes que no han superado los 600 individuos ningún invierno. Se cree que como norma general en España no invernan más de 500 aves (Tabla 3, Mapa 1).



TABLA 3. Resultados del censo invernal de cerceta pardilla en España, en enero de 2021. Fuente: Grupo de Trabajo de la cerceta pardilla (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

COMUNIDAD AUTÓNOMA	MÁXIMO NUMÉRICO INVERNAL ENERO 2021
Andalucía	382
Castilla-La Mancha	0
Cataluña	0
Comunidad Valenciana	48
Islas Baleares	28
Islas Canarias	0
Región de Murcia	0
TOTAL	458

Las áreas importantes para la invernada de la especie en el Mediterráneo occidental se encuentran al norte y al sur del Sáhara: Marruecos, Argelia y Túnez en el norte, y Mali, Senegal, Chad, Nigeria y Camerún al sur. El conocimiento de su distribución en estas áreas durante el ciclo anual es todavía vago, aunque los datos existentes apuntan hacia una marcada fragmentación y a fuertes oscilaciones numéricas dependientes de la disponibilidad hídrica^{18,19,20}. No se dispone de evidencias acerca de posibles movimientos de individuos entre la población occidental y las poblaciones del Mediterráneo oriental y asiáticas.

La escasez de lugares adecuados para la cerceta pardilla aconseja mantener en el mejor estado posible los lugares listados más arriba, y restaurar o crear otros para favorecer su expansión en su área de distribución, si eso fuese posible. El conocimiento de la fenología de la cerceta pardilla en los distintos humedales y el uso que hace de éstos, así como de sus movimientos entre diferentes zonas húmedas, puede resultar muy útil a la hora de dirigir los esfuerzos de mejora y restauración.



ANEXO I. Requerimientos de hábitat de la cerceta pardilla. Notas adicionales para su comprensión y el manejo del hábitat

1. Requerimientos biológicos

1.1. Paisaje

La diversidad de biotipos de especies vegetales, su cobertura y la estructura que determinan influye en el uso que las cercetas pardillas hacen de los humedales^{7,8,11}. Estudios de selección de hábitat en la época reproductiva han identificado en general la preferencia de la cerceta pardilla por áreas con elevada diversidad de plantas acuáticas emergentes y sumergidas en aguas salobres, donde la cobertura es densa, y donde la estructura de la vegetación es más marcada. Esto es, que allí donde coexisten diferentes biotipos de plantas, tales como *Phragmites australis*, *Scirpus spp.*, *Typha spp.* o plantas halófilas, y donde la cobertura de vegetación es mayor, es tanto más probable encontrar cercetas pardillas en la época de nidificación. En la época post-reproductiva, se ha observado que la especie se alimenta en áreas con buena cobertura de *Scirpus spp.*, cuyas semillas pueden constituir una parte muy importante de la dieta durante este periodo. Estos escenarios tienden a coincidir con humedales costeros, donde se favorece una mayor diversidad vegetal al confluir una mayor variedad de condiciones ecológicas. Esta norma general muestra variaciones a nivel local, donde la especie puede asociarse más fuertemente a áreas de vegetación dominadas por *Phragmites* o halófitos de los géneros *Arthrocnemum sp.*, *Suaeda spp.* y *Salicornia spp.*

Los hábitats marginales en aguas someras parecen ser muy importantes durante la estación reproductiva, especialmente cuando los pollos son pequeños. Se cree que esto se debe a la presencia de una vegetación más diversa, así como a una mayor disponibilidad de alimento en forma de invertebrados acuáticos y semillas de plantas acuáticas. También se ha observado que las cercetas pardillas tienden a concentrarse en orlas de zonas húmedas bien vegetadas fuera del periodo de nidificación. Por tanto, el mantenimiento (y en su caso creación) de márgenes de vegetación diversos a nivel específico y estructural parece ser un factor importante a tener en cuenta a la hora de cubrir las preferencias de la especie. En general la diversidad faunística en humedales es mayor cuando se dispone de estadios intermedios de sucesión, en los que la relación entre las superficies de aguas abiertas y cubiertas por vegetación se acercaría al 50-50%.

Las cercetas pardillas evitan las aguas abiertas durante el día a lo largo del periodo de nidificación y cría de los pollos. Estas zonas despejadas, que podrían incluir campos de cultivo en algunos casos, podrían ser importantes para la alimentación por la noche, aunque este es un aspecto muy poco estudiado.

En algunos humedales, la cerceta pardilla también ha mostrado una fuerte asociación a canales profundos con márgenes cubiertos por *Phragmites australis* durante todo el año. Se cree que el uso preferente de estos ambientes podría responder a una elevada disponibilidad de invertebrados acuáticos con los que alimentarían a los pollos, así como a la reducción de molestias humanas y a la evitación de la depredación.



1.2. Fauna nectónica y bentónica de invertebrados. Composición y abundancia

Las zonas húmedas con buena cobertura de vegetación acuática favorecen la presencia de invertebrados. Las plantas acuáticas representan para algunos invertebrados acuáticos una fuente directa de alimento, refugio frente a depredadores, el sustrato donde asirse o depositar las puestas, o superficies donde alimentarse de microbios, algas y detritus. Desde los puntos de vista sistemático y evolutivo, los macrófitos acuáticos, esto es plantas acuáticas que podemos ver a simple vista, son un grupo heterogéneo que abarca formas tan variadas como plantas vasculares acuáticas, briófitos, carófitos y algas filamentosas. Las relaciones entre los macrófitos acuáticos y los invertebrados son marcadamente complejas, y pueden estar determinadas tanto por la ecología de las especies relacionadas, como por variables tales como la profundidad, la calidad del agua y su circulación, o la presión depredadora, entre muchas otras. Los pollos de cerceta pardilla pueden ser especialmente dependientes de los invertebrados acuáticos que viven en áreas de aguas someras con presencia de los macrófitos acuáticos *Ruppia spp.* y *Potamogeton spp.*

Por otra parte, los sustratos en el fondo o bentos de las zonas húmedas constituyen el hábitat donde se encuentran ciertas especies de macroinvertebrados bentónicos (>6 mm.), tales como esponjas, gusanos, insectos o moluscos, entre muchos otros. Algunas formas pueden pasar su vida en el sustrato, y otras pueden presentar tanto fases bentónicas como nectónicas o planctónicas. Los principales modos de alimentación de estos invertebrados son carroñeros o detritívoros. Por tanto, juegan un papel importante en la circulación y recirculación de nutrientes en los ecosistemas acuáticos al acelerar la descomposición de materia orgánica y su conversión en compuestos inorgánicos. La presencia de macro- y microinvertebrados bentónicos en las zonas húmedas puede tener una influencia positiva en la creación de otros componentes bióticos, dado que estos animales sirven de alimento a un amplio espectro de especies de peces, aves y otros organismos acuáticos. Su elevada abundancia relativa, su diversidad, y el hecho de que se trate de organismos que muestran cortos ciclos de vida, hace de los invertebrados bentónicos excelentes bioindicadores, capaces de mostrar cambios en los ecosistemas en escalas de tiempo pequeñas²².

La información disponible sobre los principales grupos de invertebrados representados en la dieta de la cerceta pardilla, junto con las formas vitales implicadas, han sido descritas en el apartado “5. Alimentación”.

Resulta realmente difícil discriminar hasta qué punto la cerceta pardilla hace uso de los ambientes béticos respecto del necton o del plancton, dada la dificultad de evaluar el comportamiento de alimentación con suficiente detalle. Algunas observaciones obtenidas durante la realización de estudios de dieta sugieren que la cerceta pardilla podría hacer un uso más intenso del bentos a medida que éste se encuentra más accesible al final del verano o en épocas de sequía, una vez los niveles de agua se han reducido, y también como respuesta a una reducción en la disponibilidad de otras fuentes de alimento en la columna de agua (p.ej. cuando las semillas flotantes o las larvas de insectos escasean). Sin embargo, la abundancia y diversidad de los invertebrados del bentos puede reducirse notablemente en épocas de sequía, momento en que muchas larvas pueden enterrarse en el sustrato y no estar disponibles para las anátidas y otras especies. Por otro lado, la importancia del zooplancton en la dieta de la cerceta pardilla puede haber sido infraestimada debido a que estas presas se digieren rápidamente (p.ej. los efipios de Cladocera)⁷.



También es difícil evaluar la importancia estacional de las diferentes presas debido a que las comunidades de macroinvertebrados acuáticos pueden ser muy sensibles a cambios estacionales o interanuales. En los humedales del sur de Alicante los Chironomidae podrían ser un recurso de presencia constante (en forma de pupas, larvas y adultos) e importante durante todo el año⁷. Esta circunstancia podría ser extensible al resto del área de distribución de la especie. No existen estudios de dieta en invierno.

La caracterización de las dinámicas de las poblaciones de macroinvertebrados acuáticos es una tarea compleja dada la enorme variabilidad de formas, tamaños y ciclos vitales que pueden verse implicados, y dados los numerosos factores que pueden tener efectos sobre estas comunidades. Algunos estudios han identificado la conductividad como el factor de mayor importancia en la definición de patrones de diversidad de macroinvertebrados acuáticos a nivel de la riqueza de familias, de zooplancton y de plantas sumergidas. La precipitación media y el hidroperiodo, como es de esperar, también son factores importantes en la definición de la riqueza de macroinvertebrados a nivel de familias y de la estructura de estas comunidades. El grado de eutrofia de las aguas puede tener un efecto en la estructura de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos, y por ejemplo se ha comprobado que aguas más eutróficas pueden tener una mayor presencia de Diptera (Chironomini). Se ha visto que en general el tamaño de los humedales no tiene apenas efecto en la riqueza de familias de macroinvertebrados acuáticos. Sin embargo, en el caso específico del orden Hemiptera se ha observado que humedales de pequeño tamaño pueden albergar riquezas mayores, y que esta tendencia puede invertirse en caso del orden Coleoptera, cuya riqueza se vería favorecida en humedales más grandes²⁴.

1.3. Vegetación acuática sumergida. Composición y abundancia

La cerceta pardilla, en especial los pollos, es altamente dependiente de los invertebrados acuáticos presentes en áreas pobladas con los macrófitos acuáticos *Ruppia spp.* y *Potamogeton spp.* Se sabe que manchas diversas de vegetación sumergida proveen a los invertebrados acuáticos con refugio, sombra o lugares de nidificación, entre otros recursos. Diversos autores refieren la importancia general de las áreas con presencia de *Potamogeton pectinatus* para la alimentación de anátidas, por la presencia de invertebrados que se refugian en esta vegetación.

Junto con las semillas del helófito *Scirpus spp.*, las producidas por el macrófito acuático *Ruppia sp.* componen una buena parte de la dieta de las cercetas. Otros macrófitos acuáticos productores de semillas aprovechadas por la cerceta incluyen *Potamogeton nodosus*, *P. panormitanus*, *Ranunculus spp.* y *Zannichellia peltata*. Las oosporas de algunas especies de algas Charophyceae también han sido encontradas en la dieta^{7,12,13}. La mayoría de las especies tienen una amplia distribución y resultan frecuentes en humedales costeros, siempre y cuando encuentren condiciones de inundación, suelo y salinidad adecuadas.

No se dispone de estudios específicos de ecología de las comunidades de macrófitos acuáticos sobre las que se sustentan las poblaciones de cercetas pardillas. Sin embargo, se han descrito áreas de alimentación en aguas poco profundas con presencia de coberturas medias de *P. pectinatus*, definidas como zonas donde esta especie cubre parte de la superficie del agua, en ocasiones en masas “densas”¹⁰. En especial, en algunos estudios se ha destacado la importancia



de buenas coberturas de *P. pectinatus* en áreas de hasta 70 cm. de profundidad como áreas de alimentación para la cerceta pardilla²⁵. Sin embargo, el mayor interés de estas áreas con vegetación sumergida podría encontrarse a profundidades menores de 30 cm., dada la preferencia por aguas someras de la cerceta pardilla, y las limitaciones para alcanzar los invertebrados y semillas del bentos. Algunos autores consideran que la ausencia de vegetación acuática sumergida en ciertas zonas húmedas podría ser un factor limitante para acoger poblaciones reproductoras de cerceta pardilla⁸.

La fructificación de las plantas acuáticas y la producción de semillas pueden verse afectadas por los recesos en los niveles de agua durante periodos de sequía. Por tanto, la diversificación de la vegetación y de la topografía de las cubetas puede contribuir a proporcionar alimento en diferentes épocas, y el control de los niveles de agua puede resultar crucial.

2. Hidromorfología

El régimen hidrológico y la gestión de los recursos hídricos se han descrito como factores cruciales para el mantenimiento del ciclo vital de la cerceta pardilla^{1,4}. En particular, la especie es altamente dependiente de niveles adecuados de agua en los humedales para reproducirse con éxito. En la mayoría de los lugares de nidificación la pluviometría y/o los aportes artificiales de agua, junto con la calidad de ésta, determinan el hábitat disponible y por tanto influyen en las variaciones interanuales del éxito reproductivo. Las cercetas pardillas nidifican en fechas relativamente tardías en comparación con otras anátidas. Por tanto, eventuales limitaciones para el mantenimiento de una hidrología adecuada, en especial al inicio de la temporada estival, representan una de las amenazas más importantes para su supervivencia.

2.1. Paisaje, volúmenes e hidrodinámica de las masas de agua

De cara a definir un plan de manejo del hábitat para la cerceta pardilla, es conveniente caracterizar la dinámica hídrica del lugar, en particular cuando los recursos hídricos son limitados y esto puede asociarse a cierto grado de estacionalidad. La obtención de estos balances hídricos (esto es, los aportes y descargas del sistema en un periodo de tiempo determinado) servirá para conocer los requerimientos mensuales de agua y asegurar los niveles de inundación que mantendrán la estabilidad hídrica de una laguna o conjunto de lagunas de cara a cubrir las necesidades de las cercetas a lo largo de su ciclo anual (ver apartado “9.5. Profundidad del agua”). Cabe considerar también la conveniencia de aplicar periodos de desecación para mantener la calidad del hábitat. El balance hídrico, junto con el eventual coste de las inundaciones, debe informar sobre la viabilidad de los proyectos de creación o restauración de humedales.

El uso que las cercetas pardillas hacen de los humedales atendiendo a su tamaño es bastante variable. Aquellas zonas húmedas de configuración compleja que contengan extensiones de lagunas variables tenderán a ofrecer más posibilidades de albergar parejas e individuos de cerceta pardilla, si bien los límites mínimos necesarios para estas extensiones no están aún bien identificados.



La tipología morfológica de las cubetas en los humedales donde puede encontrarse la cerceta pardilla es relativamente variada, aunque todas tienen en común una topografía muy plana o ligeramente deprimida, su cercanía a la superficie del nivel freático y las fluctuaciones extremas del régimen hidrológico asociadas al clima mediterráneo. Los humedales de estructura y morfología complejas favorecen una mayor diversidad de microhábitats, y por tanto son capaces de atraer a un mayor número de especies. Por tanto, en zonas húmedas de nueva creación, así como en proyectos de restauración, pueden crearse topografías y batimetrías variadas en línea con las preferencias de las cercetas pardillas (p.ej. áreas con profundidades entre 3-30 cm., y transiciones hacia áreas más profundas de hasta 100 cm.). Pueden incluso crearse áreas de aguas más profundas que, con la adecuada regulación de los niveles de agua, permitan a las cercetas escapar de los depredadores, o puedan acoger polladas tardías o adultos en muda.

La vegetación de orla ofrecerá refugio a las cercetas frente a la depredación del nido, y las islas también proporcionarán lugares donde los individuos pueden alimentarse y reposar en sus bordes. Las islas o playas desnudas de vegetación son importantes para la nidificación de otras aves acuáticas (p.ej. larolimícolas) y tendrán cierto valor para las cercetas pardillas como lugar de reposo, siempre que haya protección del viento. Las islas deben ser de formas irregulares, configuración que incrementa la superficie relativa de orlas vegetadas y mitiga la energía del oleaje.

2.2. Variación de la profundidad de la masa de agua

En los apartados “9.2. Morfología de las lagunas” y “9.5. Profundidad del agua” se describen las necesidades de las cercetas pardillas en cuanto a la batimetría de las lagunas: aguas de entre 0 y 30 cm. de profundidad, con zonas más profundas que no deberían superar los 100 cm, y orillas con pendientes con una relación 1/15 m.

En apartados previos se resaltaba también la importancia del control de los niveles de agua para evitar elevaciones bruscas que arruinen las puestas, o bien para provocar disminuciones que permitan la alimentación de la especie en áreas profundas. Resulta crucial, por tanto, que los sistemas de control de niveles sean eficientes, y que estas estructuras se mantengan en buen estado de funcionamiento. El seguimiento de otros aspectos y procesos que pueden influir en la regulación de caudales (p.ej. erosión o sedimentación, entre otros) resultará también fundamental.

2.3. Estructura y sustrato de la masa de agua

Los humedales que forman parte del proyecto LIFE Cerceta Pardilla se encuentran en áreas con una elevada heterogeneidad litológica, lo cual les confiere a su vez una notable variedad edáfica. Esta variabilidad incluye desde suelos altamente salinos, hasta otros arenosos y pobres en materia orgánica, limos y arcillas. En la tabla 4 se describe, a grandes rasgos, las características de los principales tipos de suelo que pueden encontrarse en los humedales del proyecto^{26,27,28,29,30,31}. No se ha encontrado información detallada sobre la composición de los sedimentos en los humedales de interés para la cerceta pardilla.



TABLA 4. Descripción de la edafología de las áreas de actuación del proyecto LIFE Cerceta pardilla.

AREA	Descripción
Marismas del Guadalquivir (entorno de Doñana, Brazo del Este, Veta la Palma)	Suelos de tres tipos principales: - Solonchaks: suelos con alto contenido en sales solubles, en los que las sales se han ido acumulando por evaporación. Tipos principales: S. takíricos, S. gleicos. Se han desarrollado en áreas con una elevada estacionalidad e inundaciones periódicas, o bien bajo condiciones de saturación de agua. - Luvisoles gleicos: desarrollados sobre materiales no consolidados (aluviales, coluviales, eólicos, ...), en zonas con una estación húmeda y otra seca. Se crean en condiciones de saturación de agua. - Fluvisoles calcáreos: suelos someros y jóvenes que se desarrollan cerca de los cauces fluviales, lagos o zonas intermareales litorales. Reciben aportes regulares de sedimentos por inundación fluvial o de las mareas, y tienden a ser fértiles.
Punta Entinas-Sabinar	Suelos de dos tipos principales: - Solonchaks y Fluvisoles calcáreos: Ver “Marismas del Guadalquivir”.
Laguna de las Moreras	Suelos de dos tipos principales: - Fluvisoles calcáreos en fase salina: suelos en los que los horizontes superficiales (hasta los 25 cm. de profundidad) presentan una conductividad $>4\text{dSm}^{-1}$. Ver “Marismas del Guadalquivir”. - Xerosoles petrocálcicos: desarrollados en zonas de materiales yesíferos, y con un horizonte endurecido por la presencia de carbonato cálcico.
El Fondó d’Elx-Crevillent	Solonchaks órticos: suelos salinos localizados en cuencas endorreicas con una marcada estacionalidad, y en los que la saturación con agua no es permanente. Tienen poco carbono orgánico, y son duros en seco. Ver “Marismas del Guadalquivir”.
Los Carrizales de Elche	Solonchaks órticos: ver “El Fondó d’Elx-Crevillent”
L’Albufera de Valencia	Suelos de dos tipos principales: - Solonchaks gleicos: ver “Marismas del Guadalquivir”. - Gleysoles calcáricos: suelos hidromorfos permeables, con un alto contenido en carbonato cálcico y baja salinidad.

Junto con la hidrología, la pluviometría y la morfología, los sedimentos y el suelo influyen, de manera natural, en la dinámica de los humedales. La actividad humana mantiene interacciones de distinta naturaleza e intensidad con los humedales. Estas pueden tener lugar en la cuenca hidrográfica y/o en la inmediata periferia de las zonas húmedas, y representan otros factores que resultan inseparables de las dinámicas de los humedales, en la mayor parte de los casos.

Junto con la caracterización mineralógica, el análisis de la granulometría de los sedimentos es una técnica utilizada habitualmente para inferir el origen y movimientos de las partículas que los componen. El tamaño del grano en los sedimentos influye en la composición del bentos y en su capacidad de atrapar elementos. A menor tamaño del grano, mayor capacidad tienen los sedimentos de atrapar materia orgánica y albergar comunidades bacterianas, y por tanto el consumo de oxígeno puede ser también mayor. La granulometría tiende a disminuir con la profundidad en las lagunas, y cambios en su distribución pueden revelar procesos hidromorfológicos extraordinarios, la existencia de estacionalidad en los aportes de sedimentos, o cambios en la microtopografía de las cubetas, entre otros fenómenos³². Incrementos en la tasa de sedimentación pueden cambiar las propiedades del suelo y la topografía, inhibir o favorecer el crecimiento de determinadas especies de flora acuática, y con ello alterar la composición de las comunidades vegetales en los humedales³³.



Resulta altamente recomendable caracterizar los sedimentos junto con la hidrodinámica y la hidrobiología en los humedales de interés para la cerceta pardilla. Puede resultar muy útil conocer su composición, entender cómo actúan los procesos de sedimentación sobre el sistema y aplicar, en caso de ser necesario, medidas preventivas o correctoras. La evaluación de los efectos de las prácticas agrícolas en la sedimentación puede resultar especialmente importante, dado que se sabe que estas actividades pueden intensificar notablemente estos procesos¹².

3. Características físico-químicas del agua

3.1. Transparencia

Las dinámicas temporales de la claridad del agua son una característica importante de los humedales, dado que determinan la profundidad eufótica y por tanto determinan el grado de producción primaria y la estructura de las redes nutricionales. El entendimiento de las dinámicas limnológicas y de la calidad del agua es importante para la gestión y la conservación de las especies asociadas a los humedales.

Parece haber consenso entre los limnólogos acerca de la existencia de dos escenarios de estabilidad alternativos en lagos someros de zonas templadas: un estado de turbidez de las aguas, y otro de claridad. En ocasiones estos dos estados coinciden con las estaciones de verano y primavera, respectivamente. La mayoría de las diferencias entre estos dos estados dependen del crecimiento de la vegetación sumergida, al menos en condiciones de cargas bajas y medias de nutrientes (aproximadamente $P \text{ Total} < 0,25 \text{ g/L}$)³⁴. En humedales mediterráneos de aguas someras, los macrófitos acuáticos pueden tener un papel crucial en el mantenimiento de la claridad de las aguas, dada su potencial persistencia a lo largo del año y su ventaja sobre las algas a la hora de competir por los nutrientes, siempre y cuando la presencia de éstos últimos no exceda ciertos límites. Por ejemplo, se ha visto que valores de $N \text{ Total} < 2 \text{ mg/L}$ y $P \text{ Total} < 0,13\text{-}0,2 \text{ mg/L}$ pueden representar los límites por encima de los cuales se produce un cambio súbito o gradual a una situación de aguas turbias en verano (por la proliferación de fitoplancton), que puede limitar el crecimiento de macrófitos acuáticos^{35,36}. El desarrollo y alternancia de fases de transparencia puede mostrar una marcada temporalidad y variación geográfica, que suelen estar ligadas a las interacciones entre complejos factores meteorológicos, ecológicos y químicos. Por tanto, los valores indicados más arriba son tan solo orientativos, y estos parámetros deberían ser objeto de estudio en cada humedal si se quiere evaluar en qué condiciones se produce este cambio.

A modo de ejemplo de la alternancia de estas dinámicas, la dominancia de algas comestibles en el fitoplancton bajo ciertas condiciones de precipitaciones e inestabilidad térmica en primavera puede favorecer la abundancia de ramoneadores tales como *Daphnia spp.* Bajo ciertas situaciones, *Daphnia* puede a su vez reducir el volumen de fitoplancton y dejar que la luz incida sobre el sedimento, permitiendo a su vez el crecimiento de macrófitos acuáticos tales como *Najas marina* y *Potamogeton pectinatus*. Los periodos de estabilidad térmica pueden favorecer, por el contrario, episodios de turbidez al favorecer el crecimiento de cianobacterias filamentosas que dominan las comunidades de fitoplancton y suprimen las comunidades de macrófitos acuáticos al crear condiciones de opacidad en las aguas (y con potencial para generar también toxicidad y anoxia)³⁴. Este modelo simplificado puede verse condicionado o alterado por otros factores tales como el



volumen de nutrientes existentes en el sistema (p.ej. en los sedimentos, acumulados con el tiempo), el volumen de entradas de nutrientes al sistema, las corrientes de agua o los temporales que remueven los sedimentos, o la presencia de peces que se alimentan en el bentos y movilizan nutrientes y partículas inorgánicas hacia la columna de agua aumentando la turbidez, por mencionar tan solo algunos.

La alternancia de periodos de turbidez y claridad de las aguas puede afectar las dinámicas de las especies de aves acuáticas al controlar la presencia de macrófitos acuáticos. Algunos estudios han mostrado que periodos dominados por la presencia de aguas claras mostraron correlaciones positivas y significativas con la abundancia de aves acuáticas. Las respuestas a una mayor presencia de macrófitos acuáticos fueron más intensas en las especies cuya dieta era principalmente herbívora³⁴.

Los humedales con presencia de cerceta pardilla pueden beneficiarse, por tanto, del control de la entrada de nutrientes y de unas condiciones de aguas claras que permitan el desarrollo de macrófitos acuáticos. La presencia de la mayor variedad posible de macrófitos acuáticos, siempre y cuando las condiciones ecológicas lo permitan, puede así proporcionar alimento a la cerceta pardilla y a otras especies de aves acuáticas en diferentes épocas del año, a la vez que puede contribuir a aumentar la transparencia del agua. Es preciso tener en cuenta que en ocasiones la mejora de la calidad del agua puede reducir el pH y activar los metales pesados presentes en los sedimentos, por lo que es conveniente efectuar un seguimiento regular de estos parámetros en los humedales con el fin de detectar estos posibles procesos.

El estudio de las poblaciones de especies exóticas presentes en las zonas húmedas de interés, en particular carpa y cangrejo rojo, puede resultar útil de cara a evaluar sus posibles impactos en la vegetación acuática y en la turbidez del agua. Los hábitos de alimentación bentónicos de estas especies pueden movilizar sedimentos y eliminar la vegetación acuática sumergida, hasta el punto de que en algunos casos puede resultar conveniente poner en práctica trabajos de extracción de estas especies para mejorar la calidad del hábitat para la cerceta pardilla. Existen algunas experiencias de extracción de estas especies en áreas con presencia de cerceta pardilla, aunque no se dispone de datos relativos al alcance de su puesta en práctica o su éxito a nivel local (p.ej. Orden 3/2019, de 26 de septiembre, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se aprueban los planes de control de la carpa en el Parque Natural de L'Albufera y el Parque Natural El Hondo de Elche-Crevillente, y el plan de control del cangrejo rojo americano en el Parque Natural de L'Albufera; DOGV nº 8661 de 22/10/2019). Entre las técnicas empleadas para su extracción y control se han utilizado artes de pesca tradicionales y la desecación de los humedales fuera de la época de reproducción de especies de interés. La instalación de barreras físicas para limitar la entrada de estas especies a los humedales también puede utilizarse como medida preventiva.

3.2. Condiciones térmicas

Los ecosistemas acuáticos de la región mediterránea se encuentran, de manera natural, influenciados por las variaciones estacionales de la temperatura, reflejadas en rangos amplios y en las que el agua puede alcanzar valores de 30°C en el periodo estival.



La evapotranspiración y las precipitaciones son los parámetros fundamentales que permiten el cálculo del balance hídrico en los humedales, medida fundamental para caracterizar su hidrología. La evapotranspiración se encuentra fuertemente influenciada por los cambios de temperatura. En los humedales mediterráneos las temperaturas máximas suelen alcanzarse en junio-julio, cuando la temperatura del agua puede llegar a superar los 30°C³⁷. Esto tiende a asociarse a niveles bajos de agua en las zonas húmedas, que pueden o no retener volúmenes adecuados para las aves acuáticas en esta época. El aumento de temperatura y la bajada de los niveles de agua incrementan a su vez la salinidad, que puede ser un factor limitante para la cerceta pardilla y otras muchas especies.

La temperatura tiene un efecto sobre las tasas metabólicas de diferentes organismos, y por ello determina los valores de parámetros tales como el crecimiento poblacional, la abundancia, la incorporación de nutrientes, la mortalidad o el grado en que diferentes organismos interaccionan, entre otros muchos. Los cambios de temperatura pueden afectar a la biodiversidad fitoplanctónica y zooplanctónica a través de efectos en sus dinámicas ecológicas (p.ej. competencia o depredación, entre otras relaciones). Los efectos de la temperatura en el funcionamiento de las comunidades de fito- y zooplancton, en particular su impacto en las relaciones tróficas, pueden ser realmente complejos y difíciles de estudiar y comprender³⁸, especialmente en ecosistemas mediterráneos de agua dulce sujetos a una elevada variabilidad estacional. Sin embargo, se ha visto en general que el aumento de la temperatura tiende a favorecer las comunidades fitoplanctónicas^{38,39}, esto es la productividad primaria del sistema, y que comunidades con una mayor diversidad de especies de fitoplancton y zooplancton suelen ser más resilientes a los efectos de la temperatura. El mantenimiento de la biomasa de fitoplancton en niveles altos, situación favorecida por la presencia de concentraciones altas de nutrientes, puede derivar eventualmente en situaciones de anoxia e impactos severos sobre el sistema como resultado de intensos procesos de respiración (en especial por la noche cuando se detienen los procesos fotosintéticos). En general, a medida que aumenta la temperatura, se reduce la cantidad de oxígeno disuelto en el agua.

Otro efecto posible que puede derivarse de una elevada actividad fotosintética favorecida por la elevada temperatura del agua es un cambio en el pH, que puede alcalinizarse cuando la actividad fotosintética consume CO₂, y acidificarse en el caso de que la respiración o consumo de oxígeno domine sobre la fotosíntesis, liberando CO₂ en el agua. Los cambios en el pH pueden señalar por tanto variaciones importantes en los ecosistemas acuáticos. Las variaciones del pH pueden tener a su vez efectos importantes sobre algunos contaminantes. Los metales pesados liberados en los ecosistemas acuáticos, principalmente por la acción humana, tienden a presentar bajos niveles de solubilidad en el agua en rangos normales de pH (7-9), y se encuentran mayormente atrapados en los sedimentos. Sin embargo, bajo ciertas concentraciones de metales pesados y pH bajos, la solubilidad de estos metales puede aumentar. Esto último puede ocurrir también en escenarios de elevadas concentraciones de materia orgánica, cuya degradación libera compuestos que favorecen la solubilidad de los metales pesados. Ciertas concentraciones de metales pesados pueden llegar a ser tóxicas para los organismos acuáticos y afectar al funcionamiento de todo el sistema.

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático indica que en los próximos años la región mediterránea mostrará un marcado incremento en el predominio de temperaturas extremas en



verano, olas de calor y periodos con elevadas temperaturas de las aguas. Al margen de que cabe esperar que un aumento de las temperaturas afecte a los balances hídricos de los humedales de interés para la cerceta pardilla, el incremento de la temperatura puede tener una influencia en las tasas metabólicas de los organismos acuáticos en el sentido de alterar sus patrones reproductivos y las interacciones entre especies. Esto puede, a su vez, afectar a la estructura de las comunidades acuáticas y a su vulnerabilidad frente a factores de estrés adicionales. Algunos estudios han confirmado que el aumento de la temperatura tiende, en general, a intensificar la tasa metabólica y con ello a incrementar el intercambio de agua, lo que resulta en una mayor incorporación de sustancias químicas tóxicas por parte de algunos organismos acuáticos²⁵.

No se dispone de estudios específicos que hayan explorado las relaciones específicas de la temperatura y los componentes bióticos y abióticos de los humedales de interés para la cerceta pardilla. Esta circunstancia, y las evidentes limitaciones que presenta el control de la temperatura en los sistemas naturales, hace por tanto difícil sugerir medidas de gestión de este parámetro. No obstante, la posibilidad de mantener o mejorar la renovación de los volúmenes de agua en las zonas húmedas, junto con la gestión de la vegetación, podrían resultar de utilidad. El mantenimiento de un caudal mínimo que renueve y oxigene el agua puede suavizar las temperaturas extremas y mantener la salinidad en niveles adecuados. La presencia de comunidades de vegetación acuática sumergida y de helófitos bien estructuradas puede generar microhábitats que sombreen las aguas y el suelo y generen un rango de temperaturas capaz de ampliar las oportunidades para los organismos acuáticos⁴⁰.

3.3. Condiciones de oxigenación

La cantidad de oxígeno disuelto es uno de los descriptores de la salud de los ecosistemas acuáticos. El oxígeno disuelto es vital para la mayor parte de organismos acuáticos, que pueden requerir o tolerar diferentes concentraciones. El oxígeno de las aguas tiene su origen en la atmósfera y en la fotosíntesis de las algas y plantas acuáticas. Este gas es utilizado en los procesos respiratorios de productores, consumidores y descomponedores. La presencia de oxígeno disuelto en el agua suele estar sujeta a variaciones estacionales y diarias. El crecimiento descontrolado de algas y plantas en escenarios de altas concentraciones de materia orgánica puede afectar negativamente a los niveles de oxígeno en las aguas. Normalmente, cuando estos niveles caen por debajo de los 5,0 mg/L ponen en riesgo la vida acuática, y aproximadamente por debajo de 2 mg/L los peces y gran parte de los invertebrados sufrirán grandes mortalidades y los cuerpos de agua alcanzarán condiciones de anoxia^{41,42}. Resulta bastante frecuente que los casos de anoxia tengan lugar en el fondo de lagunas, esto es en localizaciones aisladas de la circulación general de aguas de los humedales.

A medida que aumenta la temperatura, disminuye la concentración de oxígeno disuelto en el agua. Una baja tasa de renovación del agua también favorece niveles bajos de oxígeno disuelto, que pueden conducir a situaciones de anoxia. Por tanto, resulta altamente aconsejable que se contemple el estudio de los niveles de oxígeno disuelto en las aguas que abastecen los humedales de interés para la cerceta pardilla, así como el seguimiento regular de este parámetro. Estos estudios deberían informar los planes de manejo y/o restauración y definir, por ejemplo, acciones destinadas a la depuración de las aguas previamente a su entrada en el sistema²¹. Uno de los parámetros más comúnmente estudiados es la demanda bioquímica de oxígeno o DBO. La DBO es



una medida de la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios, que son principalmente desarrollados por bacterias y protozoos. Es por tanto una medida indirecta de la concentración de materia orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente, y sirve como referencia del grado de contaminación de las aguas. Cuando la DBO es alta los niveles de oxígeno disuelto serán bajos, dado que las bacterias están consumiendo oxígeno abundantemente. En estas condiciones, las posibilidades de supervivencia de los peces y otros organismos acuáticos pueden verse comprometidas. La medida de la DBO puede llevarse a cabo efectuando una prueba DBO₅, en la cual una muestra de agua se alimenta con bacterias y nutrientes y se incuba a 20°C durante 5 días en la oscuridad⁴⁵. El valor de la DBO se determina comparando el valor de oxígeno disuelto de una muestra de agua tomada en el momento con el valor de la muestra incubada. La diferencia entre los dos valores representa la cantidad de oxígeno requerido para la descomposición de materia orgánica en la muestra. Los valores de DBO₅ pueden interpretarse mediante tablas en las que se asocia esta medida (en mg/L) con diferentes categorías de calidad del agua^{45,42}.

3.4. Salinidad

La salinidad, o concentración total de iones en el agua, es un factor importante en la definición de la diversidad y la estructura de las comunidades biológicas de los humedales. A través de la fisiología de osmorregulación, este parámetro determina la presencia de unas u otras especies. Por tanto, diferentes grados de salinidad pueden favorecer a especies con diferentes capacidades osmorregulatorias^{46,47}. En la mayoría de las ocasiones, la salinidad está relacionada con otros factores bióticos y abióticos tales como las comunidades de bacterias, la biomasa vegetal, el oxígeno o las propiedades del suelo, entre otros agentes que aportan variación y complejidad a los escenarios de salinidad⁴⁸.

La cerceta pardilla tiende a mostrar preferencia por humedales salobres, frente a aquellos de agua dulce o altamente salinos, evitando en general salinidades mayores a los 22 g/L. En particular, salinidades elevadas pueden resultar letales para los pollos, dada su limitada capacidad de osmorregulación. Un aumento de la salinidad puede determinar que las cercetas abandonen los humedales, en busca de condiciones más favorables. A modo de referencia, se ha descrito un rango de valores de conductividad entre 1-30mS como indicativo de un nivel de salinidad adecuado para la cerceta pardilla, que podría tolerar conductividades mayores de manera temporal⁴⁸.

Se han descrito mayores éxitos reproductivos de la cerceta pardilla y otras especies de anátidas en años con mayores precipitaciones, cuando la salinidad en los humedales es menor. Además de afectar a la mortalidad de los pollos, la salinidad representa un factor limitante de la disponibilidad de alimento para las cercetas pardillas. En los años en los que las precipitaciones son más abundantes, se ha observado un mayor desarrollo de la vegetación acuática y una producción mayor de invertebrados acuáticos⁸. El mantenimiento de la salinidad en niveles adecuados es, por tanto, muy importante para atraer o mantener a las cercetas pardillas en las zonas húmedas de interés.

Entre los factores que tienen un mayor efecto en la salinidad de los humedales se encuentran el aumento de temperatura y la bajada de los niveles de agua. Ambos agentes incrementan la concentración de sales, proceso que puede limitar la presencia de la cerceta pardilla y otras



muchas especies. Un aumento en la salinidad modifica las variables físico-químicas de los ecosistemas y cambia el metabolismo de los organismos acuáticos, interfiriendo en sus estrategias vitales, su estado físico y, en definitiva, en su supervivencia²⁵. Los efectos de la salinidad sobre la vida acuática pueden ser complejos, y no siempre se observan patrones claros. En ocasiones se ha observado que la riqueza de invertebrados acuáticos disminuye con el aumento de la salinidad, que podría determinar la dominancia en el sistema de tan solo unas pocas especies tolerantes. En otros casos, la relación de la salinidad con la abundancia de invertebrados parece no estar tan clara^{7,47}.

El favorecimiento de la presencia de la cerceta pardilla precisa, por tanto, el mantenimiento de una lámina de agua que permita mantener la salinidad en niveles adecuados (conductividad en el rango 1-30mS). Esta medida favorecerá a la vez la presencia de vegetación palustre y acuática, especialmente durante la época estival. Esta posibilidad debe valorarse en el contexto de la naturaleza de los diferentes humedales de interés para la especie. Esto es, desde una aproximación realista y sensible con la disponibilidad de recursos hídricos, la edafología y la ecología de la vegetación del área y otras posibles especies de interés, y del papel de cada humedal particular en el ciclo anual de la cerceta pardilla. El mantenimiento de aportes de agua suficientes al efecto de controlar la salinidad complementa otros aspectos relevantes que pueden ayudar a crear condiciones ecológicas adecuadas para la cerceta pardilla (p.ej. las concentraciones de nutrientes y oxígeno, y/o la temperatura del agua).

Las bajas precipitaciones y el incremento de las tasas de evaporación como consecuencia del cambio climático, junto con la creciente extracción de recursos hídricos para uso agrícola y humano, pueden intensificar los cambios en la salinidad del agua en los humedales de interés para la cerceta pardilla. En particular, el esperable acortamiento de los ciclos hidrológicos en su área de distribución se encuentra en claro conflicto con las puestas tardías de la especie.

Todo lo anterior aconseja una caracterización cuidadosa y suficiente de las dinámicas hídricas y de los parámetros físico-químicos y biológicos en los diferentes humedales donde se pretende favorecer a la cerceta pardilla. Estos datos deberían proporcionar elementos de juicio para evaluar posibles presiones e impactos sobre los humedales, y para diseñar los planes de manejo.



ANEXO II - Compatibilización con la presencia de otras especies

Como cabe esperar, en los humedales que ocupa la cerceta pardilla ésta no vive aisladamente, sino que comparte espacio con numerosas especies. Desafortunadamente, algunas de estas especies también sufren serias amenazas. Si bien ciertas medidas de gestión del hábitat de la cerceta pardilla pueden favorecer también a muchas otras especies de flora y fauna (p.ej. mejora de la calidad del agua o minimización del plumbismo), otras deberían atender en la medida de lo posible a las necesidades de otros taxones, en particular si estos se encuentran amenazados y catalogados.

La relación más estrecha de la cerceta pardilla con otras anátidas tiene lugar con la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), especie con la que comparte diferentes zonas húmedas en España. Esta especie se encuentra catalogada en la categoría “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA, R.D.139/2011, de 4 de febrero), y figura en el anexo I de la Directiva Aves (2009/147/CE; el anexo I recoge especies “objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat”). Como resultado de su catalogación en el CEEA, esta anátida cuenta con una Estrategia de Conservación en España³.

La especie aparece recogida en los catálogos de protección de fauna en aquellas comunidades autónomas españolas donde se reproduce, y la mayoría de estas regiones cuenta con planes de recuperación (Castilla-La Mancha, Andalucía, Comunidad Valenciana, Murcia, Baleares).

Los requerimientos ecológicos de la malvasía explican esta coincidencia geográfica con la cerceta pardilla. Ambas coexisten en la Dehesa de Abajo y Veta la Palma (Sevilla), El Hondo de Elche-Crevillente (Alicante) y Punta Entinas-Sabinar (Almería), entre otros humedales. La malvasía comparte con la cerceta pardilla la preferencia por las manchas de vegetación sumergida y emergente y las aguas alcalinas con cierta salinidad. Ambas construyen sus nidos en áreas perilagunares de vegetación densa. Las dos especies se alimentan de quironómidos en la columna de agua o en el bentos, y esta fuente trófica es relativamente importante durante la época de nidificación. Sin embargo, el comportamiento de alimentación de la malvasía, anátida buceadora que busca su alimento a profundidades mayores que la cerceta (entre 70 y 400 cm. frente a los 30 cm. de las pardillas), supone uno de los principales factores de segregación ecológica.

En la época de nidificación, la malvasía cabeciblanca utiliza humedales pequeños o pequeñas ensenadas en el contexto de humedales más extensos, aspecto que solapa con las preferencias de la cerceta pardilla. En invierno ambas especies tienden a utilizar áreas más grandes y con una mayor proporción de aguas abiertas frente a la cobertura de vegetación emergente⁷. En algunos humedales, como por ejemplo en el caso de El Hondo de Elche-Crevillente, conviven en un entorno que presenta condiciones de hábitat adecuadas para las dos: profundidades diversas, una variedad paisajística favorable desde el punto de vista de la vegetación sumergida y emergente, la disponibilidad de aguas más o menos abiertas, y unos niveles de salinidad adecuados (Tabla 5). El mantenimiento de las condiciones que acomodan a ambas anátidas es por tanto importante para asegurar su permanencia en estos espacios. En áreas con presencia de ambas especies en las que se prevén acciones de mejora del hábitat o su restauración, deberían considerarse los aspectos básicos descritos más arriba. Por supuesto, se deberían estudiar con detalle y con antelación las oportunidades y limitaciones asociadas a las posibles acciones a desarrollar.



TABLA 5. Resumen de preferencias ecológicas de especies de avifauna en la categoría “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas que conviven con la cerceta pardilla en las áreas del proyecto LIFE. Ver también las referencias bibliográficas nº 1, 10, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47 y 48.

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	Cerceta pardilla	Malvasía cabeciblanca	Porrón pardo	Focha moruna	Avetoro
Presencia de vegetación sumergida y emergente					
Dieta basada parcialmente en quironómidos					
Aguas alcalinas y salinidades bajas o moderadas					
Época de nidificación: humedales pequeños/áreas de extensión reducida					
Invierno: humedales más grandes, con menos vegetación emergente					
Alimentación en aguas someras abiertas					
Presencia de manchas densas de carrizo y enea					
Alimentación en aguas someras, cerca de la vegetación helofítica					
Preferencia por aguas mesotróficas					
Alimentación en aguas profundas (>70 cm)					
Sensibilidad a las variaciones de los niveles de agua					
Sensibilidad a la actividad cinegética					

El porrón pardo (*Aythya nyroca*) es otra especie que puede coincidir eventualmente en los humedales con presencia de cerceta pardilla. Esta especie también se encuentra catalogada en la categoría “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aunque a diferencia de la malvasía cabeciblanca y la cerceta pardilla, no cuenta con una estrategia de conservación en España. En Andalucía se encuentra incluida en el “Plan de recuperación y conservación de aves de humedales”. En el resto de las comunidades autónomas donde ha sido incluida en catálogos de protección, no cuenta con planes de recuperación. La especie aparece listada en el anexo I de la Directiva Aves (2009/149/CE), y cuenta con un Plan de Acción internacional para su protección⁴⁰.

Las zonas húmedas donde la cerceta pardilla y el porrón pardo pueden coincidir incluyen el Hondo de Elche-Crevillente y las Marismas del Guadalquivir (Sevilla). El marcado carácter de reproductor ocasional del porrón pardo en España supone que su coincidencia con la cerceta pardilla tienda a producirse principalmente durante los periodos otoñal e invernal, que ven la entrada de porrones procedentes del este de Europa. Esta presencia de porrones en la península ibérica es muy limitada en número de individuos, y tan solo se registran unas pocas decenas anualmente¹.

El porrón pardo presenta notables afinidades ecológicas con la cerceta pardilla. Ambas especies están ligadas a la presencia de abundante vegetación sumergida y emergente, y construyen sus nidos en áreas de vegetación helofítica próximas al agua. Estas dos anátidas se alimentan en aguas someras abiertas, pero el porrón pardo es menos tolerante a la salinidad y la eutrofia en las aguas,



y tiende a alimentarse a profundidades ligeramente mayores que la cerceta pardilla¹⁰. Por tanto, la calidad del agua, junto con una batimetría variada, la presencia de vegetación sumergida y la disponibilidad de vegetación emergente estructurada, pueden resultar aspectos cruciales para asegurar la coexistencia de la cerceta pardilla y el porrón pardo (Tabla 5).

La focha moruna (*Fulica cristata*) también ha sido observada en algunos humedales donde la cerceta pardilla es habitual. El Catálogo Español de Especies Amenazadas lista a esta ave en la categoría “En Peligro de Extinción”, y la Directiva Aves también la recoge en su anexo I. La especie cuenta con una estrategia de conservación en España⁴¹. Varias comunidades autónomas han desarrollado legislación para la protección de la focha moruna: Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Cataluña, Baleares y Andalucía. Únicamente Baleares y Andalucía han aprobado planes de recuperación como requiere el CEEA.

Las áreas de interés para la cerceta pardilla con presencia de focha moruna son el Paraje y Reserva Natural Punta Entinas-Sabinar, la Reserva Natural Concertada de la Dehesa de Abajo, el Paraje Natural Brazo del Este y el Parque Natural de El Hondo de Elche-Crevillente. La presencia de macrófitos sumergidos resulta importante para ambas especies. Esta vegetación sumergida puede albergar una gran parte de los invertebrados de los que se alimenta la cerceta pardilla, y ambas especies se alimentan de este material vegetal en aguas someras. En particular, la focha moruna es altamente dependiente de los macrófitos sumergidos, que forrajea picando los tallos superficiales. La permanencia de una lámina de agua permanente se considera crucial para alargar el ciclo anual de los macrófitos acuáticos, y con ello la disponibilidad de alimento para la focha moruna⁴². El mantenimiento de la vegetación palustre marginal también es importante para ambas especies, que nidifican y descansan en estos ambientes. Esta vegetación marginal puede constituir una importante fuente de alimento secundaria para la focha moruna, cuando los macrófitos sumergidos escasean. Este escenario es aplicable a grandes rasgos a la ecológicamente similar focha común, aunque ésta parece ser menos sensible que la focha moruna a la calidad de las aguas y de las comunidades vegetales acuáticas.

La información sobre la ecología de la focha moruna es actualmente limitada dada su reducida población, pero los datos disponibles apuntan a que su presencia está íntimamente ligada a la calidad del agua y a su persistencia, factores que deberían tenerse en cuenta en la gestión de los espacios naturales o semi-naturales compartidos con la cerceta pardilla (Tabla 5). Una de las principales amenazas sobre ambas especies es la mortalidad asociada a la actividad cinegética debido a la confusión con la focha común y otras especies de anátidas, respectivamente. La caza accidental no parece ser una amenaza en el caso de Punta Entinas-Sabinar⁴³. En el caso del Brazo del Este, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales⁴⁴ recoge la posibilidad de pedir a los titulares de los cotos de caza colindantes que ubiquen sus áreas de reserva en la franja de contacto entre los cotos y el paraje natural, aunque se desconoce el alcance de esta medida en la protección de las comunidades faunísticas del área protegida.

La compatibilización de la presencia de la cerceta pardilla con otras especies de anátidas y rálidos en la época reproductiva o en otros periodos del ciclo anual (p.ej. ánade azulón *Anas platyrhynchos*, pato colorado *Netta rufina*, cerceta común *Anas crecca*, cuchara común *Spatula clypeata*, porrón europeo *Aythya ferina*, tarro blanco *Tadorna tadorna*, Focha común *Fulica atra*) puede estar sujeta a factores que interactúan de manera compleja. Además de las preferencias de



hábitat descritas para las diferentes especies, otros elementos que pueden introducir variabilidad incluyen la estación del año y la disponibilidad de alimento, la edad y/o el sexo de los individuos, el momento del día o la profundidad de las aguas, por citar tan solo algunos⁴⁵. Desde un punto de vista práctico, resulta por tanto aconsejable diversificar las condiciones ecológicas en los humedales tanto como sea posible en términos de su mantenimiento, creación o restauración, siempre que esto sea posible. Diferentes topografías y batimetrías, una variedad de comunidades vegetales terrestres y acuáticas y el control de los niveles de agua pueden proporcionar oportunidades a un amplio espectro de especies. De manera ideal, humedales de mayor tamaño proporcionarán oportunidades más amplias para generar la heterogeneidad descrita, y en cualquier caso esta debería buscarse en aquellos casos en que se impongan las limitaciones de espacio.

La cerceta pardilla vive en simpatria con el avetoro común (*Botaurus stellaris*) en varios humedales. Estos incluyen, entre otros, el Espacio Natural de Doñana, el Brazo del Este, el Marjal d'Almenara, el Parque Natural de la Albufera de Valencia, el Parque Natural de la Marjal de Pegu-Oliva, el Parque Natural de s'Albufera de Mallorca, la Laguna de la Veguilla (Alcázar de San Juan) y las Lagunas de Villafranca (Villafranca de los Caballeros). Únicamente se ha detectado machos territoriales de esta ardeida en la época de nidificación en algunos de ellos, limitándose su presencia a los periodos de paso o invernales en el resto^{81,82}. El avetoro común figura como "En Peligro de Extinción" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y en el anexo I de la Directiva Aves. La especie no cuenta todavía con una estrategia de conservación a nivel nacional como exige el CEEA. A pesar de que el avetoro figura en los catálogos de especies amenazadas de varias comunidades autónomas (Extremadura, Navarra, Cataluña, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha, País Vasco, Andalucía, Baleares y Aragón), Andalucía y la Comunidad Valenciana son las únicas regiones que cuentan con planes de recuperación para esta especie.

El hábitat que el avetoro comparte con la cerceta pardilla comprende un espectro relativamente amplio de ambientes, sobre todo cuando se considera el uso que esta ardeida hace del hábitat fuera del periodo reproductor: en Europa se encuentra a la especie principalmente en carrizales y eneales en la época de nidificación, pero también en arrozales, vegetación de ribera, embalses con escasa cobertura vegetal, prados húmedos o piscifactorías. El avetoro obtiene sus presas en aguas someras, y no tolera salinidades elevadas. Suele buscar cierta estructura en la vegetación helofítica, esto es manchas de carrizo y enea de diferente edad, en entornos donde estos parches de vegetación se combinan con espacios de aguas abiertas tales como canales o pequeñas ensenadas. Suele obtener su alimento en el agua a lo largo de los márgenes de la vegetación, aunque puede alejarse de ésta para alimentarse en áreas más abiertas. Es sensible a los cambios drásticos de los niveles de agua, que han sido descritos como un factor de extinción¹.

La cerceta pardilla comparte con el avetoro la preferencia por vegetación helofítica marginal estructurada, aunque probablemente no precisa extensiones tan amplias como las descritas para la ardeida. La permanencia de volúmenes de agua adecuados y su control es un factor que favorece a ambas especies, mientras que el mantenimiento de bajas salinidades beneficiaría sobre todo al avetoro (Tabla 5). El desarrollo serial de la vegetación, en particular el crecimiento de matorral en carrizales y eneales, tiene efectos negativos sobre la presencia de avetoro^{47,48}. Por tanto, es aconsejable aplicar un manejo artificial de la vegetación con el fin de mantener extensiones de vegetación emergente suficientes, si es necesario. El hábitat utilizado por el



avetoro es también utilizado, al menos en parte, por el resto de las garzas presentes en la Península Ibérica (es decir, garza real *Ardea cinerea*, garza imperial *Ardea purpurea*, garceta común *Egretta garzetta*, garceta grande *Egretta alba*, garcilla bueyera *Bubulcus ibis*, garcilla cangrejera *Ardeola ralloides*, martinete común *Nycticorax nycticorax* y avetorillo común *Ixobrychus minutus*). Estas especies pueden alimentarse en los ambientes de aguas someras y en muchos casos nidificar en carrizales y eneales (p.ej. garceta común, garza imperial, garza real, garceta grande, avetorillo). Todos estos ambientes son, por tanto, hábitats de interés para la conservación de estas especies.

Las comunidades de larolimícolas nidificantes, esto es gaviotas, charranes, fumareles y limícolas, utilizan áreas de suelo prácticamente desnudo para situar sus nidos. Estas preferencias contrastan con el hábitat de nidificación de la cerceta pardilla, que busca situar sus nidos entre vegetación helófitas relativamente densa, en áreas no inundadas. Las diferencias descritas representan un reto de cara a compatibilizar la coexistencia de la cerceta pardilla y estas comunidades de aves. En particular, a la hora de abordar proyectos de restauración del hábitat que pudiesen contemplar acciones para favorecer a la cerceta y a los larolimícolas, se hacen necesarias ciertas reflexiones. La prioridad desde el punto de vista de la conservación de especies, el territorio disponible para las actuaciones y las posibilidades para diversificar los hábitats de nidificación, la existencia de recursos económicos suficientes para la restauración y posterior mantenimiento del hábitat, y en general las posibilidades de éxito son todos aspectos que deben evaluarse cuidadosamente en la fase de diseño del proyecto. Muchos humedales españoles tienen una gran importancia como áreas de descanso y alimentación para las aves limícolas durante los pasos migratorios. La presencia de limícolas fuera del periodo reproductor depende en general del mantenimiento de una lámina de agua de escasa profundidad, que permita a estas aves alimentarse en zonas muy someras. Este hábitat podría acomodar también a las cercetas pardillas, siempre y cuando sea posible generar estas condiciones.

Varios humedales de interés para la cerceta pardilla también tienen un elevado valor conservacionista por la presencia de fartet (*Aphanius iberus*) y salinete (*Aphanius baeticus*). Ambas son especies piscícolas de menos de 5 cm. de longitud. El fartet es endémica del área mediterránea peninsular, y habita pequeños arroyos y humedales litorales. La distribución mundial del salinete se encuentra limitada a ambientes acuáticos temporales del bajo Guadalquivir, en la costa atlántica^{83,84}. Los hábitats preferidos del salinete comprenden lagunas, arroyos de marea, estrechos valles salinos y explotaciones salineras. Las zonas húmedas donde coexisten fartet y cerceta pardilla son El Paraje y Reserva Natural Punta Entinas-Sabinar (Almería), la Laguna de las Moreras (Murcia), El Fondó d'Elx-Crevillent (Alicante) y el Marjal dels Moros (Valencia)^{74,76}. Las pardillas y el salinete pueden coincidir a su vez en algunas lagunas del Espacio Natural de Doñana (e.g. Santa Olalla, El Hondón). El Catálogo Español de Especies Amenazadas clasifica “En Peligro de Extinción” al salinete y al fartet. La Directiva Hábitats (92/43/CEE) incluye el fartet en su Anexo II como “especie animal de interés comunitario que requiere una protección estricta”. La separación entre el fartet y el salinete como especies diferentes en 2002⁸³, implica que esta última no aparece listada en el anexo II de esta directiva. Los catálogos de protección de Andalucía, Región de Murcia y Comunidad Valenciana incluyen tanto al fartet como al salinete en la categoría “En Peligro de Extinción”, y todas estas regiones han desarrollado planes de recuperación destinados a conservar estos taxones.



Tanto el fartet como el salinete son especies eurihalinas, capaces de habitar tanto aguas dulces como aquellas con salinidades relativamente elevadas, esto es hasta 70-110 g/L^{74,83}. Se ha encontrado a la cerceta pardilla en aguas con concentraciones de sales máximas de unos 22 g/L, aspecto que explica que pueda convivir con estas especies piscícolas.

El mantenimiento de un régimen hídrico que mantenga la salinidad en niveles adecuados y en ausencia de variaciones bruscas, junto con el control de la eutrofización, son medidas que favorecerán tanto al fartet y al salinete, como la cerceta pardilla⁷⁵. El control de las exóticas y competidoras gambusia (*Gambusia holbrooki*) y cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) también favorecerá a ambas especies piscícolas. Sin embargo, en humedales con presencia de fartet y salinete debe evitarse la desecación como medida de gestión del hábitat, por el evidente riesgo que esto supone para la integridad de las poblaciones locales de estas especies.

Además de las acciones que podrían emprenderse para favorecer a especies concretas atendiendo a su ecología particular, podría ser interesante contemplar algunas otras que en general favorecerían a las biocenosis de los humedales:

- Prohibición de la actividad cinegética en los humedales identificados como áreas críticas para especies amenazadas o, en su caso, con presencia constatada de las especies objetivo en los días inmediatamente anteriores a la celebración de la actividad cinegética. Adicionalmente, prohibición de la caza en horarios de escasa visibilidad.
- Retraso del inicio de la temporada cinegética al 1 de noviembre, cuando la mayoría de las cercetas han migrado ya a África.
- Formación al sector de la caza para diferenciar especies de aves.
- Control del furtivismo.
- Adaptación y mejora de las instalaciones de acuicultura para acoger comunidades florísticas y faunísticas.
- Uso de ganado para reducir la biomasa de helófitos y generar estructura en la vegetación de las zonas húmedas.
- Gestión de vegetación perilagunar en invierno (1 de octubre - 31 de enero).
- Limpieza de acequias y azarbes en invierno (1 de octubre - 31 de enero).
- Fomento de técnicas de manejo que reduzcan la utilización de herbicidas sobre la vegetación de márgenes, vegetación acuática y de ribera.
- Prohibición de los aterramientos, vertidos de materiales sólidos y líquidos de origen urbano, agrícola o industrial.
- Prohibición de la introducción, reforzamiento de poblaciones y trasiego de especies exóticas: gambusia (*Gambusia holbrooki*), carpa (*Cyprinus carpio*), carpín (*Carassius auratus*), cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), y galápago de Florida (*Trachemys scripta*), así como cualquier otra especie exótica de fauna y flora.
- Limitación de la desecación, incluso temporal, de zonas inundadas no sujetas a sequías estacionales, excepto por las necesidades de gestión del hábitat.
- Control de actuaciones que ocasionen cambios bruscos en los niveles de inundación en el periodo 1 de febrero - 31 de agosto.
- Evaluación adecuada de proyectos o actuaciones que puedan suponer la modificación de las condiciones del biotopo o poner en peligro la calidad de este.



ANEXO III. Planes de gestión en los humedales de interés

Las Directivas 2009/147/CE (Directiva Aves) y 92/43/CEE (Directiva Hábitats) requieren que los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 aprueben y apliquen normas de gestión. A continuación, se referencian las normas de gestión aplicables a los humedales de interés para la cerceta pardilla incluidos en la Red Natura 2000. Se indica, en su caso, aquellos humedales mencionados en este documento que no forman parte de Natura 2000 y/o que no disponen de norma de gestión en el marco de las Directivas de Aves y de Hábitats.

ANDALUCÍA

- Cañada de los Pájaros – ZEC Doñana Norte y Oeste (ES6150009): Orden de 10 de octubre de 2016, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Doñana Norte y Oeste (BOJA nº 200 de 18/10/2016; https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/1505892/orden_donana_nyo_boja.pdf/ddb41f08-3345-432a-4307-db0b056ab063?t=1511693591000). Resolución de 6 de mayo de 2019, de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, por la que se publica el anexo de la Orden de 10 de octubre de 2016, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Doñana Norte y Oeste (BOJA nº 103 de 31/05/2019; https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/1598591/resolucion_pgdonana_nyo_boja.pdf/95fa7ebd-6209-2d63-99f3-b2f08b7b0ced?t=1559290539000).
- Cantera del Tío del Duro, Dehesa de Abajo - ZEC Doñana Norte y Oeste (ES6150009) - ZEPA Doñana (ES0000024): para la norma de gestión ZEC, ver Cañada de los Pájaros. No se dispone de una norma de gestión para la ZEPA.
- Vuelta el Cojo: No pertenece a la Red Natura 2000.
- Brazo del Este - ZEPA (ES000272): no se dispone de una norma específica para la ZEPA. El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paraje Natural Brazo del Este define sus objetivos en el marco de la Red Natura 2000 (Decreto 198/2008, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paraje Natural Brazo del Este y se amplía el ámbito territorial del citado paraje natural; BOJA nº 120 de 18/06/2008; <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/35853309/bletin.120.pdf/aefd10b1-a972-56fb-1def-3cfc6087f47e?t=1646142880806>).
- Veta La Palma, Salinas de San Carlos-Santa Teresa – ZEC y ZEPA Doñana (ES0000024), ZEC Doñana Norte y Oeste (ES6150009): Decreto 142/2016, de 2 de agosto, por el que se amplía el ámbito territorial del Parque Natural de Doñana, se declara la Zona Especial de Conservación Doñana Norte y Oeste (ES6150009) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Espacio Natural Doñana (BOJA nº 185 de 26/09/2016; <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/185/BOJA16-185-00702.pdf>).
- Codo de la Esparraguera: no pertenece a la Red Natura 2000.
- Esteros WWF-Coca Cola: no pertenece a la Red Natura 2000
- Laguna Dulce, Laguna de Medina, Lagunas de Chiclana, Complejo Endorreico lagunas del Puerto de Santa María – ZEC y ZEPA Complejo Endorreico de Espera (ES0000026): Decreto



1/2017, de 10 de enero, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación Complejo Endorreico de Espera, Laguna de Medina, Complejo Endorreico de Chiclana, Complejo Endorreico del Puerto de Santa María, Complejo Endorreico de Puerto Real, Laguna de los Tollos, Lagunas de Las Canteras y El Tejón, Laguna de La Ratoza, Lagunas de Campillos, Complejo Endorreico de Utrera, Complejo Endorreico La Lantejuela, Laguna del Gosque y Laguna de Coripe y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Cádiz, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Málaga, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales de las Lagunas de Sevilla. (BOJA nº 25 de 07/02/2017; https://www.juntadeandalucia.es/boja/2017/25/BOJA17-025-00039-1711-01_00107082.pdf)

- Punta Entinas-Sabinar - ZEC y ZEPA (ES0000048): Decreto 2/2017, de 10 de enero, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Punta Entinas-Sabinar y se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural y el Paraje Natural Punta Entinas Sabinar (BOJA nº 23 de 03/02/2017; <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2017/23/BOJA17-023-00919.pdf>).
- Laguna de Fuente de Piedra - ZEC y ZEPA (ES0000033): la norma de gestión se integra en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra (Decreto 70/2013, de 2 de julio, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Laguna de Fuente de Piedra (ES0000033) y se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra; BOJA nº 144 de 24/07/2013; <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2013/144/BOJA13-144-00353.pdf>).
- Cañada de las Norias y desembocadura del río Antas: no pertenece a la Red Natura 2000.
- Ribera de la Algaida: no pertenece a la red Natura 2000.

REGIÓN DE MURCIA

- Laguna de las Moreras- ZEPA (ES0000536): no se dispone de norma de gestión para este espacio natura 2000. Se prevé que el Plan de Gestión se integre en la futura norma del Área de Planificación Integrada (API) 004 (<https://murcianatural.carm.es/web/guest/visor-contenidos-dinamicos?artId=4130744&groupId=14&version=1.0>). La API 004 reunirá varios espacios protegidos en la costa occidental de la Región de Murcia bajo una misma norma. En el momento de redactar este manual, se desconoce los plazos para la aprobación y aplicación de esta normativa.

CASTILLA LA MANCHA

- Laguna de la Veguilla, Laguna del Taray - ZEC (ES4250010) y ZEPA (ES0000091) Humedales de La Mancha: Orden 143/2020, de 31 de julio, de la Consejería de Desarrollo Sostenible, por la que se procede a la publicación íntegra en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha del Plan de Gestión de la ZEC/ZEPA Humedales de La Mancha, ES4250010/ES0000091, en Ciudad Real, Cuenca y Toledo (DOCM nº 173 de 28/08/2020; https://docm.jccm.es/docm/descargarArchivo.do?ruta=2020/08/28/pdf/2020_5672.pdf&tipo=rutaDocm).



- Parque Nacional de las Tablas de Daimiel – ZEC Y ZEPA (ES0000013): Orden de 07/08/2015, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se aprueban los planes de gestión de 13 espacios de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha (DOCM nº 163, de 20/08/2015; https://docm.jccm.es/docm/descargarArchivo.do?ruta=2015/08/20/pdf/2015_9990.pdf&tipo=rutaDocm). Decreto 87/2017, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (DOCM nº 242 de 18/12/2017; http://www.lastablasdedaimiel.com/Plan_Rector_Uso_Gestion_Tablasdedaimiel.pdf).
- Laguna de Pétrola - ZEPA Área esteparia del este de Albacete (ES0000153) y ZEC Lagunas Saladas de Pétrola y Salobrejo y Complejo Lagunar de Corral Rubio (ES4210004): Orden 63/2017, de 3 de abril, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se aprueba el Plan de gestión de las zonas de especial protección para las aves de ambientes esteparios (DOCM nº 67 de 05/04/2017; https://docm.jccm.es/portaldocm/descargarArchivo.do?ruta=2017/04/05/pdf/2017_4045.pdf&tipo=rutaDocm); Orden 106/2019, de 24 de junio, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se procede a la publicación íntegra en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha del Plan de Gestión de la Zona de Especial Conservación Lagunas Saladas de Pétrola y Salobrejo y Complejo Lagunar de Corral Rubio ES4210004, en Albacete (DOCM nº 91 de 12/05/2015; https://docm.jccm.es/docm/descargarArchivo.do?ruta=2015/05/12/pdf/2015_5849.pdf&tipo=rutaDocm).

COMUNIDAD VALENCIANA

- El Fondó d'Elx-Crevillent, Hondo de de Amorós-Charca de la Manzanilla (incluye Los Carrizales de Elche) - ZEC (ES0000058) y ZEPA (ES0000484): Decreto 192/2014, de 14 de noviembre, del Consell, por el que se declaran como Zonas Especiales de Conservación diez Lugares de Importancia Comunitaria coincidentes con espacios naturales protegidos y se aprueban las normas de gestión para dichos lugares y para diez Zonas de Especial Protección para las Aves. DOGV nº 7406 de 19/11/2014 (https://dogv.gva.es/datos/2014/11/19/pdf/2014_10634.pdf). Las normas de gestión aplicables son: 1) Decreto 31/2010, de 12 de febrero, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Sistema de Zonas Húmedas del Sur de Alicante - DOGV nº 6207 de 16/02/2010 (https://dogv.gva.es/datos/2010/02/16/pdf/2010_1667.pdf); 2) Decreto 232/1994, de 8 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba definitivamente el Plan Rector de Uso y Gestión del Paraje Natural de la Comunidad Valenciana del Fondó (DOGV nº 2390 de 18/11/1994; https://dogv.gva.es/datos/1994/11/18/pdf/1994_833059.pdf).
- Salinas de Santa Pola - LIC (ES0000120) y ZEPA (ES0000486): Decreto 192/2014, de 14 de noviembre, del Consell (DOGV nº 7406 de 19/11/2014; ver El Fondó d'Elx-Crevillent). Las normas de gestión aplicables son: 1) Decreto 31/2010, de 12 de febrero, del Consell (DOGV nº 6207 de 16/02/2010; ver El Fondó d'Elx-Crevillent); 2) Decreto 41/2010, de 5 de marzo, del Consell, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de las Salinas de Santa Pola (DOGV nº 6222 de 09/03/2010; https://dogv.gva.es/datos/2010/03/09/pdf/2010_2628.pdf).



- Clot de Galvany - LIC (ES0000462) y ZEPA (ES0000462): los espacios Natura 2000 no disponen de normas de gestión. Existe un Plan Especial de Protección del Paraje Natural Municipal (Acuerdo de 21 de enero de 2005, del Consell de la Generalitat, por el que se declara Paraje Natural Municipal el enclave denominado Clot de Galvany, en el término municipal de Elche; DOGV nº 4931 de 25/01/2005; <https://clotdegalvany.es/wp-content/uploads/2018/04/Acuerdo-de-declaracion-del-Paraje.pdf>; https://www.elche.es/wp-content/uploads/2017/10/02-DOCUMENTO_NORMATIVO-PEP_del_PNM_del_Clote_de_Galvany_1.pdf), que no incluye disposiciones específicas sobre Natura 2000.
- Saladar de Agua Amarga: no pertenece a la red Natura 2000.
- Marjal de Pego-Oliva - ZEC (ES0000147) y ZEPA (ES0000471): Decreto 192/2014, de 14 de noviembre, del Consell, por el que se declaran como Zonas Especiales de Conservación diez Lugares de Importancia Comunitaria coincidentes con espacios naturales protegidos y se aprueban las normas de gestión para dichos lugares y para diez Zonas de Especial Protección para las Aves. DOGV nº 7406 de 19/11/2014 (https://dogv.gva.es/datos/2014/11/19/pdf/2014_10634.pdf). La norma de gestión aplicable es el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural del Marjal de Pego-Oliva: Decreto 280/2004, de 17 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parc Natural del Marjal de Pego-Oliva. DOGV nº 4910 de 24/12/2004 (https://dogv.gva.es/datos/2004/12/24/pdf/2004_13219.pdf).
- Mondúver-Marjal de la Safor - ZEC (ES5233030) y ZEPA (ES0000451): Decreto 160/2020, de 23 de octubre, del Consell, de declaración como Zonas Especiales de Conservación de Lugares de Importancia Comunitaria Alt Palància, Curs Mitjà del Riu Palància, Serra de Corbera, Marjal de La Safor, Serres del Mondúver i Marxuquera i Dunes de La Safor, y se aprueban sus normas de gestión y de la Zona de Especial Protección para las Aves Mondúver-Marjal de La Safor. DOGV nº 8938 de 28/10/2020 (https://dogv.gva.es/datos/2020/10/28/pdf/2020_8915.pdf).
- Parque Natural de La Albufera de Valencia - LIC (ES0000023) y ZEPA (ES0000471): el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión de la cuenca hidrográfica de la Albufera se encuentran en proceso de revisión (Acuerdo de 18 de diciembre de 2020, del Consell, sobre la aplicación de medidas cautelares durante la tramitación del Plan de ordenación de los recursos naturales de la Cuenca Hidrográfica de l'Albufera; DOCV nº 9059 de 12/04/2021; https://dogv.gva.es/datos/2021/04/12/pdf/2021_3615.pdf). La ZEPA y LIC "L'Albufera") no disponen todavía de norma de gestión.
- Marjal dels Moros - ZEC (ES0000148) y ZEPA (ES0000470): Decreto 127/2015, de 31 de julio, del Consell, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación los Lugares de Importancia Comunitaria Lavajos de Sinarcas, Marjal de Nules y Marjal dels Moros, y se aprueban las normas de gestión para dichos LIC y para la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marjal dels Moros. DOGV nº 7586 de 05/08/2015; https://dogv.gva.es/datos/2015/08/05/pdf/2015_6980.pdf.
- Marjal de Almenara - LIC (ES5223007) y ZEPA (ES0000450): Decreto 132/2021, de 1 de octubre, del Consell, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria (LIC) «Marjal d'Almenara» y «Platja de Moncofa», y de



aprobación de sus normas de gestión y de la Zona de Especial Protección para las Aves «Marjal i Estanys d'Almenara». DOGV nº 9194 de 14/10/2021; https://dogv.gva.es/datos/2021/10/14/pdf/2021_10129.pdf.

ISLAS BALEARES

- S'Albufera de Mallorca – ZEC (ES5310125) y ZEPA (ES0000038): Decreto 14/2015, de 27 de marzo, por el que se aprueban cinco planes de gestión de determinados espacios protegidos Red Natura 2000 de las Illes Balears (BOIB nº 51 de 05/04/2015; <http://www.caib.es/eboibfront/es/2015/10279/561779/decreto-14-2015-de-27-de-marzo-por-el-que-se-aprue>).

ISLAS CANARIAS

- Presa de la Peñitas, Llano de Santa Catalina (Fuerteventura) - ZEC Betancuria (ES7010062) y ZEPA Betancuria (ES0000097): la norma de aplicación para la ZEC es la Orden de 1 de abril de 2016, por la que se aprueban las medidas de conservación de las Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Canarias, destinadas al mantenimiento o restablecimiento de sus hábitats, cuya delimitación coincide con espacios integrantes de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos que cuentan con plan o normas de conservación aprobados, correspondiente a 51 zonas [BOC nº 68 de 11/04/2016; file:///C:/Users/AntonioCastell%C3%B3/Downloads/boc-a-2016-068-1367%20(1).pdf]. La norma de aplicación para la ZEPA es la Resolución de 16 de abril de 2009, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 26 de marzo de 2009, relativo a Memoria Ambiental y aprobación definitiva del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Rural de Betancuria (BOC nº 78 de 24/04/2009; <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2009/078/boc-2009-078-016.pdf>).
- Charco de Maspalomas (Gran Canaria) - ZEC Las Dunas de Maspalomas (ES7010007): la norma de aplicación es la ORDEN de 1 de abril de 2016 (BOC nº 68 de 11/04/2016), referida en el punto anterior.



ANEXO IV. Recursos hídricos asignados a los espacios Natura 2000

Asignaciones hídricas de los diferentes Planes de Cuenca a los espacios Natura 2000 ubicados en las diferentes áreas de actuación del proyecto LIFE Cerceta Pardilla.

- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir: Doñana Norte y Oeste-Cañada de los Pájaros, Veta la Palma, Brazo del Este.
- Confederación Hidrográfica del Segura: Laguna de las Moreras, El Fondó d'Elx-Crevillent, Carrizales de Elche.
- Confederación Hidrográfica del Júcar: El Fondó d'Elx-Crevillent (Vinalopó), Carrizales de Elche, Albufera de Valencia.
- Confederación Hidrográfica del Sur: Punta Entinas-Sabinar.



Referencias bibliográficas

1. Giménez, M., F. Botella y J.M. Pérez-García. 2021. Cerceta pardilla, *Marmaronetta angustirostris*. Pp. 178-184 en López-Jiménez N. (Ed). Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife. Madrid.
2. Iñigo A., B. Barov, C. Orhun y U. Gallo-Orsi. 2008. Species action plan for the Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris* in the European Union. European Commission-SEO/Birdlife. 33 pp.
3. Rendón-Martos, M., C. Raya, C. de le Court, J.R. Garrido, A. Garrido, J.A. Gómez, J. Jiménez, C. Viedma, J.L. Echevarriás, J. Mayol, J. Muntaner, M.A. Rubio, J.P. Castaño, J. García, R. Gómez, L.M. González, J. Jiménez, C. Ruiz, R. Moreno-Opo, A.J. Green, J. Aguilar, G. Ballesteros y M. Ferrández. 2014. Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), focha moruna (*Fulica cristata*) y malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid. 58 pp. NIPO: 280-14-143-0
4. Navarro, J.D. y F. Robledano (Coords.). 1995. La cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) en España. ICONA-MAPA. Colección Técnica. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. ISBN: 84-8014-136-0
5. Navarro, J.S. 1997. La reproducción de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) en los humedales sudallicantinos. Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas. Septiembre 1994. Pp. 279-282. ISBN 84-8108-138-8.
6. Green, A. 1998. Clutch size, brood size and brood emergence in the Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris* in the Marismas del Guadalquivir, Southwestern Spain. Ibis 140: 670-675. DOI: 10.1111/j.1474-919X.1998.tb04713.x
7. Fuentes, C. 2005. Ecología de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) y de la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en los humedales del Baix Vinalopó, Alicante. Tesis doctoral de la Universidad de Alicante.
8. Green, A.J. 2000. The habitat requirements of the marbled teal *Marmaronetta angustirostris* Menétr., a review. Pp. 147-163 en: Comin, F.A., A. Herrera y J. Ramírez (Eds.). Limnology and aquatic birds. Monitoring, modelling and management. 349 pp. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. Springer. ISBN 13: 9781402055560
9. Green, A.J. y M. El Hamzaoui. 2000. Diurnal behaviour and habitat use of nonbreeding Marbled Teal, *Marmaronetta angustirostris*. Canadian Journal of Zoology 78 (12): 2112-2118. DOI:10.1139/cjz-78-12-2112
10. Green, A.J. 1998. Habitat selection by the marbled teal *Marmaronetta angustirostris*, ferruginous duck *Aythya nyroca* and other ducks in the Goksu Delta, Turkey, in summer. Revue d Ecologie 53 (3): 225-243. ISSN 2429-6422
11. Sebastián-González, E., C. Fuentes, M. Ferrández, J.I. Echevarriás y A.J. Green. 2013. Habitat selection of Marbled Teal and White-headed Duck during the breeding and wintering seasons in south-eastern Spain. Bird Conservation International 23: 344-359. DOI: 10.1017/S0959270912000305



12. Green, A.J. y M.I. Sánchez. 2003. Spatial and temporal variation in the diet of Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris* in the western Mediterranean. *Bird Study* 50 (2): 153-160. DOI: 10.1080/00063650309461307
13. Green, A.J. y N. Selva. 2000. The diet of post-breeding marbled teal *Marmaronetta angustirostris* and mallard *Anas platyrhynchos* in the Goksu Delta, Turkey. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 55.
14. Guareschi, C. 2015. Challenges for the conservation of aquatic macroinvertebrates and their habitats in the Iberian Peninsula. Tesis doctoral de la Universidad de Murcia. 243 pp.
15. Arocena, R. y D. Conde. 1999. Métodos de Ecología en aguas continentales. Universidad de la República. Facultad de Ciencias. Montevideo. 235 pp. ISBN: 9974-0-0107-2
16. Wang, G., M. Wang, Y. Yuana, X. Lua y M. Jianga. 2014. Effects of sediment load on the seed bank and vegetation of *Calamagrostis angustifolia* wetland community in the National Natural Wetland Reserve of Lake Xingkai, China. *Ecological Engineering* 63: 27-33. DOI 10.1016/j.ecoleng.2013.12.004
17. Moreno-Ostos, E., M. Paracuellos, I. de Vicente, J.C. Nevado y L. Cruz-Pizarro. 2008. Response of waterbirds to alternating clear and turbid water phases in two shallow Mediterranean lakes. *Aquat Ecol* 42: 701-706. DOI 10.1007/s10452-007-9141-z
18. Alcázar, E., E. Jordán, R. Martínez y G.A. Ballesteros. 2015. Manual de buenas prácticas sobre manejo de hábitats y la relación entre la depuración de agua y creación/conservación de humedales. proyecto LIFE09/NAT/ES/000516. D.L. MU 1410-2015. ISBN 978-84-608-4501-0
19. Rodrigo, M.A., X. Armengol-Díaz, R. Oltra, M.J. Dasí y W. Colom. 2001. Environmental Variables and Planktonic Communities in Two Ponds of El Hondo Wetland (SE Spain). *Internat. Rev. Hydrobiol.* 86 (3): 299-315. DOI 10.1002/1522-2632(200106)86:3<299
20. Yvon-Durocher, G., A.P. Allen, M. Cellamare, M. Dossena, K.J. Gaston, M. Leitao, J.M. Montoya, D.C. Reuman, G. Woodward y M. Trimmer. 2015. Five Years of Experimental Warming Increases the Biodiversity and Productivity of Phytoplankton. *PLoS Biol* 13 (12): 1-22. e1002324. DOI:10.1371/journal.pbio.1002324
21. Petchey, O.L., P. Timon McPhearson, T.M. Casey y P.J. Morin. 1999. Environmental warming alters food-web structure and ecosystem function. *Nature* 402: 69-72. <https://doi.org/10.1038/47023>
22. IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
23. Andrade Vilas-Boas, J., A. Arenas-Sánchez, M. Vighi y S. Romo. 2021. Multiple 079 in Mediterranean coastal wetland ecosystems: Influence of salinity and an insecticide on zooplankton communities under different temperature conditions. *Chemosphere* 269. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129381>
24. Ezpeleta, R. 2016. Estudio de restauración ambiental y gestión hidrológica para la recuperación de la Laguna de San Benito (Valencia-Albacete). Trabajo Final de Máster. Valencia: Universitat



Politécnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/71701> (Consulta 07 de diciembre 2021).

25. Rodrigo, M.A., C. Rojo, X. Armengol y M. Mañá. 2001. Heterogeneidad espacio-temporal de la calidad del agua en un humedal costero: El Marjal de la Safor (Valencia). *Limnetica* 20 (2): 329-339. ISSN: 02 13-8409

26. Sánchez, O., M. Herzig, R. Peters, E. Recagno, R. Márquez y L. Zambrano. 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología. México. 293 pp. ISBN: 9789688178560.

27. FAO. 1973. Water quality criteria for freshwater fish. Report on dissolved oxygen and inland fisheries. European Inland Fisheries Advisory Commission. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Working party on water quality criteria for European freshwater fish. EIFAC Technical paper n. 19. 21 pp.

28. Vaquer-Sunyer, R, y C.M. Duarte. 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (40): 15452-15457. DOI 10.1073/pnas.0803833105

29. Echevarría, J.L. 2003. Restauración ecológica de la finca El Rincón (Parque Natural El Hondo, Crevillente, Alicante): Creación de un hábitat idóneo para la cerceta pardilla *Marmaronetta angustirostris*. Pp. 139-149 en Paracuellos, M. (coord.). *Ecología, manejo y conservación de los humedales*. 247 pp. Instituto de Estudios Almerienses. ISBN: 84-8108-276-7

30. American Public Health Association. 2017. Standard methods for the examination of water and wastewater. 23rd edition. American Public Health Association. American Water Works Association. Water Environment Federation. Ca. 700 pp. ISBN 978-087553-287-5

31. Watt, S.C.L., E. García-Berthou y L. Vilar. 2007. The influence of water level and salinity on plant assemblages of a seasonally flooded Mediterranean wetland. *Plant Ecol.* 189: 71-85. DOI 10.1007/s11258-006-9167-7

32. Waterkeyn, A., P. Grillas, B. Vanschoenwinkel y L. Brendonck. 2008. Invertebrate community patterns in Mediterranean temporary wetlands along hydroperiod and salinity gradients. *Freshwater Biology* 53: 1808-1822. oi:10.1111/j.1365-2427.2008.02005.x

33. Ewing K. 1986. Plant growth and productivity along complex gradients in a Pacific northwest brackish intertidal marsh. *Estuaries* 9: 49-62. DOI 10.2307/1352193

34. Viñals, M.J., D. Blasco y M. Morant (eds.). 2011. Los humedales mediterráneos: el contexto ambiental y social. Reflexiones para su estudio y gestión eficaz. 266 pp. Fundación Biodiversidad. ISBN 978-84-694-9721-0

35. Green, A.J., J.D. Navarro, G.A. Ballesteros, y E. Díez. 1999. Plan de recuperación de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) en la Región de Murcia. En: Sánchez, M.A. y E. Díez (Eds.). *Planes de Gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas en la Región de Murcia*. AMBIENTAL S.L. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. 175 pp.

36. Raya, C., C. Viedma y J.L. Echevarría. 2008. Cerceta pardilla. Pp. 29-45 en: Ballesteros, G., Cabrera, M., Echevarría, J. L., Lorenzo, C. J., Raya, C., Torres-Esquivias, J. A. y Viedma, C. 2008. *Tarro canelo, cerceta pardilla, porrón pardo, malvasía cabeciblanca y focha moruna en España. Población en 2007 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid. 123 pp. ISBN 978-84-936441-6-1



37. Cherkaoui, S.I., N. Magri y S. Hanane. 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. DOI: 10.13157/arla.63.2.2016.ra5
38. Bouzegag, A., M. Saheb, E. Bensaci, Y. Nouidjem y M. Houhamdi. 2013. Ecology of Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris* (Ménétries, 1832) in the wetland complex of Oued Righ valley (Algerian Sahara). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie* 35: 141-149. ISSN: 1114-8500
39. Samraoui, F., A.H. Alfarhan, K.A.S. Al-Rasheid y B. Samraoui. 2011. An appraisal of the status and distribution of waterbirds of Algeria: Indicators of global changes? *Ardeola* 58 (1): 137-163. DOI 10.13157/arla.58.1.2011.137
40. Robinson, J.A. y B. Hughes (Eds). 2006. International Single Species Action Plan for the Conservation of the ferruginous duck *Aythya nyroca*. CMS Technical Series No. 12 & AEWA Technical Series No. 7. Bonn, Germany. 52 pp.
41. Cobos, J., C. Raya J, A. Gómez, J. Jiménez, J.L. Echevarriás, J. Mayol, J. Muntaner, M. Giménez, I. Ignacio, J.J. Areces, L. Mariano, B. Heredia, C. Viedma, J.L. González y P. Garzón. 2009. Estrategia para la conservación de la focha moruna (*Fulica cristata*) en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 29 pp. ISBN: 978-84-491-0933-1
42. Varo, N. 2007. Ecología de las fochas moruna, *Fulica cristata*, y común, *Fulica atra*, en un área de simpatria. Universidad de Sevilla. Tesis doctoral. 166 pp.
43. Decreto 2/2017, de 10 de enero, por el que se declara la Zona Especial de Conservación Punta Entinas-Sabinar (ES0000048) y se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural y el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 23 de 03/02/2017.
44. Decreto 198/2008 de 6 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Paraje Natural Brazo del Este. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 120 de 18/06/2008.
45. Green, A.J. 1988. Comparative feeding behaviour and niche organization in a Mediterranean duck community. *Can. J. Zool.* 76: 500-507. doi.org/10.1139/z97-221
46. Paracuellos, M. 2006. How can habitat selection affect the use of a wetland complex by waterbirds? *Biodiversity and Conservation* 15 (14): 4569-4582. DOI 10.1007/s10531-005-5820-z
47. Bertolero, A. y E. Soto-Largo. 2004. Avetoro común *Botaurus stellaris*. Pp. 104-105 en Martí, R. & J.C. Del Moral (Eds.). Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza -Sociedad Española de Ornitología. 733 pp. ISBN: 8480145501
48. Tyler, G.A., K.W. Smith y D.J. Burges. 1998. Reedbed management and breeding bitterns *Botaurus stellaris* in the UK. *Biological Conservation* 86 (2): 257-266. DOI 10.1016/S0006-3207(97)00174-2
49. Cirujano, S., A. Meco, P. García y M. Chirino. 2014. Flora acuática española. Hidrófitos vasculares. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. 322 pp. ISBN: 978-84-616-8681-0



50. Luceño, m. y P. Jiménez. 2008. *Schoenoplectus* (Rchb.) Palla [nom. cons.]. Pp. 42-59 en Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). Flora iberica 18. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. ISBN 978-84-00-08624-4
51. Talavera, S. y P. García. 2010. *Ruppia* L. Pp. 87-92 en Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). Flora iberica 17. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. ISBN 978-84-00-08624-4
52. Hilta, S., E.M. Gross, M. Hupfer, H. Morscheid, J. Mählmann, A. Melzer, J. Poltz, S. Sandrock, E.M. Scharf, S. Schenider y K. van de Weyer. Restoration of submerged vegetation in shallow eutrophic lakes – A guideline and state of the art in Germany. *Limnologica* 76: 155-171. DOI:10.1016/j.limno.2006.06.001
53. Rodrigo, M.A., C. Rojo, J.L. Alonso-Guillena y P. Vera. 2013. Restoration of two small Mediterranean lagoons: The dynamics of submerged macrophytes and factors that affect the success of revegetation. *Biological Engineering* 54: 1-5. DOI 10.1016/j.ecoleng.2013.01.022
54. Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental. 2012. Plan de recuperació para la cerceta pardilla *Marmaronetta angustirostris* en la Comunitat Valenciana. Documento técnico. Generalitat Valenciana. 37 pp.
55. Boletín Oficial de las Islas Baleares num. 171. 2008. Resolución del consejero de Medio Ambiente de 26 de noviembre de 2008 por la cual se aprueban los planes de recuperación de *Vicia bifoliolata*, de las aves acuáticas catalogadas en Peligro de Extinción de las Illes Balears (Plan Homeyer); el plan de conservación de la flora vascular del Puig Major y los planes de manejo del Tejo *Taxus baccata* y del Buitre negro *Aegypius monachus*. B.O.I.B 171 de 06-12-2008.
56. Green, A.J., J.D. Navarro, J.C. Dolz y J. Aragoneses. 1999. Timing of brood emergence in a duck community in Mediterranean Spain. *Bird Study* 46 (1): 116-118. DOI: 10.1080/00063659909461122
57. García, P. 2010. *Potamogeton* L. Pp. 64-85 en Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). Flora iberica 17. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. ISBN 978-84-00-08624-4
58. Cook, C.D.K., J. Grau y G. López. 1998. *Ranunculus* L. Pp. 279-371 en Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. & Benedí, C. (eds.). Flora iberica 1. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid. ISBN 978-84-00-08624-4
59. Brraich, O.S. y R. Kaur. 2007. Temporal composition and distribution of benthic macroinvertebrates in wetlands. *Current Science* 112 (1): 116-125. ISSN 0011-3891
60. González-Ortegón, E, y J.A. Cuesta. 2006. An illustrated key to species of *Palaemon* and *Palaemonetes* (Crustacea: Decapoda: Caridea) from European waters, including the alien species *Palaemon macrodactylus*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 86: 93-102. ISSN: 1469-7769
61. Cramp., S. y K.E.L. Simmons (Eds.). 1977. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa (the birds of the Western Palearctic). Volume 1. Ostrich to Ducks. 722 pp. Oxford University Press. ISBN 0198573588.
62. González Sagrario, M.A., E. Jeppesen, J. Gomà, M. Søndergaard, J.P. Jensen, T. Lauridsen y F. Landkildehus. 2005. Does high nitrogen loading prevent clear-water conditions in shallow lakes at moderately high phosphorus concentrations? *Freshwater Biology* 50 (1): 27-41. DOI 10.1111/j.1365-2427.2004.01290.x



63. Sánchez-Carrillo, S., D.G. Angeler, M. Álvarez-Cobelas y R. Sánchez-Andrés. 2011. Freshwater wetland Eutrophication. Pp. 195-210 en Ansari, A.A. y S.S. Gill (eds.). Eutrophication: Causes, Consequences and Control. 273 pp. Springer Science+Business Media B.V. DOI 10.1007/978-90-481-9625-8_9
64. BOJA. 1996. Acuerdo de 20 de febrero de 1996, de Consejo de Gobierno, sobre formulación de determinados Planes de Ordenación de Recursos Naturales en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 35 de 19/03/1996.
65. Vymazal, J. (Ed.). 2008. Wastewater treatment, plant dynamics and management in constructed and natural wetlands. Springer ISBN: 978-1-4020-8235-1. 370 pp.
66. Junta de Andalucía. 2005. Atlas de Andalucía. Volumen 2. Cartografía Ambiental. 278 pp. ISBN 978-84-8095-405-1
67. Conesa, C. 2006. El medio físico de la Región de Murcia. Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones. 278 pp. ISBN 978-84-8371-614-4
68. Matarredona, E. 1986. Cartografía de las asociaciones edáficas del Baix Vinalopó. Investigaciones Geográficas. 4: 97-127. DOI: 10.14198/INGEO1986.04.08
69. Gómez-Miguel, V. 2006. Mapa de suelos de España. Escala 1:1.000.000. Instituto Geográfico Nacional.
70. Rubio, J.L., V. Andreu y E. Sanchis. 1998. Los suelos de la Devesa de La Albufera. Revista Valenciana d'Estudis Autònoms 22: 129-144.
71. Peris, J.B., E. Sanchis y C. Roig. 1994. Relación suelo/vegetación en la plana cuaternaria del Golfo de Valencia. Cuad. de Geogr. 56: 155-162.
72. Green, A. et al. 1997. Plan de recuperación de la cerceta pardilla en Andalucía. Memorias técnica y normativa. Anexo 2. Diseño de un humedal idóneo para la cerceta pardilla en base a los requerimientos de hábitat de la especie. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Inédito.
73. Tait, G.M. 1986. Birds observed in the Aveiro Marshes. Cyanopica 34: 785-793. ISSN: 0870-8568.
74. Robledano, F., J.F. Calvo y M.A. Esteve. 2021. Dictamen técnico-científico del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Región de Murcia. Universidad de Murcia-Dirección General del Medio Natural. Informe inédito.
75. Gil-Delgado, J. A., D. Guijarro, R.U. Gosálvez, G.M. López-Iborra, A. Ponz y Velasco. 2017. Presence of plastic particles in waterbirds faeces collected in Spanish lakes. Environmental pollution 220: 732-736. DOI 10.1016/j.envpol.2016.09.054
76. Ballesteros, G.A. y J. Casado. 2007. Guía de las aves acuáticas del Mar Menor. 3ª Edición. Región de Murcia. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio-Fundación Cluster Mar Menor para la protección y la conservación del Mar Menor. 94 pp. ISBN 84-606-3478-7
77. MITERD. 2021. Marco de actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 55 pp.



78. Stroom, J.M. y W.E.A. Kardinaal. 2016. How to combat cyanobacterial blooms: strategy toward preventive lake restoration and reactive control measures. *Aquat. Ecol.* 50: 541-576. DOI 10.1007/s10452-016-9593-0
79. Erratt, K.J., I.F. Creed y C.G. Trick. 2022. Harmonizing science and management options to reduce risks of cyanobacteria. *Harmful Algae* 116: 102264. DOI 10.1016/j.hal.2022.102264
80. Green, A.J. 2010. Cerceta pardilla – *Marmaronetta angustirostris*. En: Salvador, A. y L.M. Bautista (Eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>. Consultado el 06/09/2022.
81. Garrido, J.R., B. Molina y J.C. del Moral (Eds.) 2012. *Las garzas en España, población reproductora e invernante en 2010-2011 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid. 219 pp. ISBN 9788494039805
82. Vera, P. 2022. Avetoro común *Botaurus stellaris*. En: Molina, B., A. Nebreda, A.R. Muñoz, J. Seoane, R. Real, J. Bustamante y J.C. del Moral. *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. <https://atlasaves.seo.org/ave/avetoro-comun/>. Consultado el 12/09/2022.
83. Doadrio, I., J.A. Carmona y C. Fernández-Delgado. 2002. Morphometric study of the Iberian *Aphanius* (Actinopterygii, Cyprinodontiformes), with description of a new species. *Folia Zool.* 51 (1): 67-79. ISSN 01397893
84. Fernández Delgado, C. 2005, Los peces de Doñana. Pp. 225-230 en: García, F. y C. Marín (Coord.). *Doñana: agua y biosfera*. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir - Ministerio de Medio Ambiente. Sevilla. 356 pp. ISBN 84-609-6326-8

