

PROYECTO
“PLANES DE GESTIÓN DE ARDEIDAS
Y ANÁTIDAS AMENAZADAS DE LA REGIÓN DE MURCIA”

VOLUMEN I

PLAN DE CONSERVACION DE LA GARZA
IMPERIAL (*Ardea purpurea*) EN LA REGIÓN
DE MURCIA



Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural

Consultor:



El presente trabajo forma parte del contrato para la elaboración del **Proyecto** denominado “**Planes de Gestión de la Garza Imperial, Garza Real, Martinete, Avetorillo y Pato Colorado en la Región de Murcia**”, elaborados entre 1998 y 1999 por AMBIENTAL para la Dirección General del Medio Natural, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Como mejora del Proyecto, se elaboraron asimismo los **Planes de gestión de la Cerceta pardilla, Garceta común y Garcilla bueyera**, configurando en conjunto el **Proyecto de Planes de Gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia.**

Dirección técnica

Emilio Diez de Revenga Martínez

Dirección científica

Miguel Angel Sánchez Sánchez

Equipo técnico del Proyecto

Miguel Angel Sánchez Sánchez, Emilio Diez de Revenga Martínez, Josefa Prosper Candel, Angel Guardiola Gómez y Andrew J. Green

Colaboradores

Gustavo A. Ballesteros Pelegrín, José D. Navarro Medina, José A. Sánchez Zapata, Manuel Sánchez Pasquín, Sergio Eguía Martínez, Pablo Espinosa Parra y Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental de la Universidad de Murcia (Dr. A. García-Fernández).

Plan de conservación de la Garza imperial

Autores del Plan

Miguel A. Sánchez Sánchez, Emilio Diez de Revenga Martínez y Josefa Prosper Candel

© Fotografía de portada: José Damián Navarro Medina

Cómo citar este documento:

Sánchez Sánchez, M.A., Diez de Revenga Martínez, E., y Prosper Candel, J. 1999. *Plan de conservación de la Garza imperial (Ardea purpurea) en la Región de Murcia*. En: M.A. Sánchez Sánchez & E. Diez de Revenga Martínez (Eds.). **Planes de Gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia**. AMBIENTAL, S.L. para la Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Inédito.

AGRADECIMIENTOS

En general, a los ornitólogos que han colaborado ofreciendo sus datos de campo para el presente trabajo, producto de la dedicación de muchos años al seguimiento de las garzas murcianas.

En particular, es preciso agradecer su colaboración a los calasparreños José Luis Béjar, Francisco Campoy y Alonso Torrente, así como a Joaquín Caballero Soler.

Gracias también al cartagenero Antonio J. Hernández, por sus datos sobre la presencia de la especie en los humedales litorales.

El Centro de Recuperación de Fauna Silvestre del Valle, adscrito a la Dirección General del Medio Natural, facilitó a través de Pedro Giménez Montalbán, la elaboración de las estadísticas de causas de ingreso de especies de ardeidas y anátidas.

Las Dras. M^a Luisa Suárez y Chary Vidal-Abarca (Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia) facilitaron valiosa información inédita sobre los aspectos limnológicos de los embalses.

Finalmente, agradecemos las facilidades prestadas por Dña. Elisa Gómez Campoy (Sección de Sanidad Ambiental de la Consejería de Sanidad) y D. José García Balibrea, Jefe del Área de Calidad del Agua de la Comisaría de Aguas (Confederación Hidrográfica del Segura).

Directorio de Planes de gestión de Ardeidas y Anátidas Amenazadas de la Región de Murcia.

Volumen I. Plan de conservación de la **Garza imperial** (*Ardea purpurea*)

Volumen II. Plan de manejo de la **Garza real** (*Ardea cinerea*)

Volumen III. Plan de manejo del **Martinete** (*Nycticorax nycticorax*)

Volumen IV. Plan de manejo del **Avetorillo** (*Ixobrychus minutus*)

Volumen V. Plan de manejo de la **Garceta común** (*Egretta garzetta*)

Volumen VI. Plan de manejo de la **Garcilla bueyera** (*Bubulcus ibis*)

Volumen VII. Plan de manejo del **Pato Colorado** (*Netta rufina*)

Volumen VIII. Plan de recuperación de la **Cerceta pardilla** (*Marmaronetta angustirostris*)

**PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA GARZA
IMPERIAL (*Ardea purpurea*) EN LA REGIÓN DE
MURCIA**

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO..... | 7 |
| 1.2. FUENTES UTILIZADAS..... | 9 |
| 2. MORFOLOGÍA | 10 |
| 2.1. ASPECTO GENERAL Y CARACTERES FÍSICOS..... | 10 |
| 2.1.1. Caracteres en campo..... | 10 |
| 2.1.2. Caracteres en mano..... | 10 |
| 2.2. PLUMAJE..... | 11 |
| 2.3. BIOMETRÍA..... | 12 |
| 2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA..... | 13 |
| 3. DISTRIBUCIÓN | 14 |
| 3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN..... | 14 |
| 3.1.1. Mundial..... | 14 |
| 3.1.2. Península ibérica..... | 15 |
| 3.1.3. Región de Murcia..... | 17 |
| 3.2. MOVIMIENTOS Y ÁREAS DE INVERNADA..... | 19 |
| 4. COMPORTAMIENTO Y BIOLOGÍA | 20 |
| 4.1. RITMOS CIRCADIANOS..... | 20 |
| 4.2. PAUTAS DE MANTENIMIENTO Y EXHIBICIÓN..... | 20 |
| 4.3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR..... | 21 |
| 4.3.1. Construcción del nido..... | 21 |
| 4.3.2. Puesta, incubación y eclosión..... | 21 |
| 4.3.3. Desarrollo y cuidado de los pollos..... | 22 |
| 5. ALIMENTACIÓN | 23 |
| 5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO..... | 23 |
| 5.2. DIETA..... | 24 |
| 6. HÁBITAT | 26 |
| 6.1. SELECCIÓN DE HÁBITAT..... | 26 |
| 6.2. EL HÁBITAT DE LA GARZA IMPERIAL EN MURCIA..... | 29 |
| 6.2.1. Azud de Ojós..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2.2. Embalse de Alfonso XIII..... | 34 |
| 6.2.3. Embalse del Argos..... | 34 |
| 6.2.4. Embalse de Puentes..... | 34 |
| 6.2.5. Río Segura..... | 35 |
| 6.2.6. Río Guadalentín..... | 36 |
| 6.2.7. Rambla de las Moreras..... | 36 |
| 6.2.8. Playa de la Hita- Punta Galera..... | 36 |
| 6.2.9. Rambla de Ajauque..... | 36 |
| 6.2.10. Embalse de Pliego..... | 37 |
| 6.2.11. Otros embalses..... | 37 |
| 7. ESTADO SANITARIO DE LA ESPECIE..... | 38 |
| 7.1. TOXICOLOGÍA..... | 38 |
| 7.1.1. Introducción..... | 38 |
| 7.1.2. Antecedentes..... | 38 |
| 7.1.3. Situación regional..... | 40 |
| 7.1.4. Seguimiento y control..... | 42 |
| 7.1.5. Obtención de muestras en aves..... | 43 |
| 7.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES..... | 45 |
| 7.2.1. Botulismo..... | 46 |
| 7.2.2. Salmonelosis..... | 49 |
| 7.2.3. Clamidiosis..... | 51 |
| 7.2.4. Cólera aviar..... | 53 |
| 7.2.5. Tuberculosis aviar..... | 53 |
| 7.2.6. Septicemia por Aeromonas..... | 53 |
| 7.2.7. Enfermedades víricas..... | 54 |
| 7.2.7.1. Paramixovirus..... | 54 |
| 7.2.7.2. Ortomixovirus..... | 55 |
| 7.2.7.3. Retrovirus..... | 57 |
| 7.2.7.4. Adenovirus..... | 57 |
| 7.2.7.5. Flavivirus..... | 58 |
| 7.2.7.6. Hepadnavirus..... | 58 |
| 7.2.8. Enfermedades fúngicas. Aspergilosis..... | 58 |
| 7.2.9. Parasitología..... | 59 |
| 7.2.9.1. Ectoparásitos..... | 59 |
| 7.2.9.2. Endoparásitos..... | 61 |
| 7.3. PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO..... | 62 |
| 7.4. INSTRUCCIONES PARA LA RECOGIDA DE ANIMALES ENFERMOS..... | 64 |
| 7.4.1. Manejo..... | 64 |

| | |
|---|-----------|
| 7.4.2. Anamnesis. | 64 |
| 7.4.3. Examen físico. | 64 |
| 7.4.4. Necropsia. | 65 |
| 8. DEMOGRAFÍA. | 67 |
| 8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCIÓN. | 67 |
| 8.1.1. Introducción. | 67 |
| 8.1.2. Europa. | 67 |
| 8.1.3. Península ibérica. | 67 |
| 8.1.4. Región de Murcia. | 68 |
| 8.2. PARÁMETROS REPRODUCTORES. | 70 |
| 8.2.1. Introducción. | 70 |
| 8.2.2. Fenología de la reproducción. | 71 |
| 8.2.3. Tamaño de puesta. | 71 |
| 8.2.4. Tasa de eclosión, éxito reproductivo y tasa de vuelo. | 72 |
| 8.3. MORTALIDAD. | 72 |
| 8.3.1. Natural. | 72 |
| 8.3.1.1. Predación. | 73 |
| 8.3.2. Mortalidad de origen antrópico. | 74 |
| 9. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES. | 77 |
| 9.1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL. | 77 |
| 9.1.1. Régimen de propiedad. | 77 |
| 9.1.2. Características del Azud de Ojós. | 77 |
| 9.1.3. Programas del Plan Hidrológico de Cuenca. | 81 |
| 9.1.3.1. Fomento del uso social de los embalses. | 81 |
| 9.1.3.2. Recuperación y ordenación de márgenes y riberas. | 83 |
| 9.1.3.3. Seguridad de presas. | 86 |
| 9.1.4. El proyecto de dragado del Azud. | 87 |
| 10. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN. | 88 |
| 10.1. ANTECEDENTES. | 88 |
| 10.2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REGIONAL. SÍNTESIS. | 90 |
| 10.2.1. Aspectos generales. | 90 |
| 10.2.1.1. Sinopsis sobre biología y estatus de la especie. | 90 |
| 10.2.1.2. Sinopsis sobre problemática de conservación. | 91 |
| 10.2.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia. | 92 |
| 10.2.2. Grado de conocimiento actual y propuestas de futuro. | 93 |
| 10.2.2.1. Distribución y efectivos. | 93 |

| | |
|---|------------|
| 10.2.2.2. Movimientos..... | 93 |
| 10.2.2.3. Alimentación..... | 94 |
| 10.2.2.4. Selección de hábitat..... | 94 |
| 10.2.2.5. Reproducción..... | 95 |
| 10.2.2.6. Predación..... | 95 |
| 10.2.2.7. Competencia con otras especies..... | 95 |
| 10.3. PLAN DE ACTUACIONES..... | 96 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 104 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 105 |

ANEXO I. TÉCNICAS DE MANEJO DEL CARRIZAL

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Biometría. | 13 |
| Tabla 2. Parámetros recomendados para análisis toxicológicos. | 44 |
| Tabla 3. Población reproductora regional. | 69 |
| Tabla 4. Parámetros reproductivos. | 72 |

FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Causas de ingreso en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre... | 75 |
|--|----|

MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa 1. Distribución en Europa..... | 14 |
| Mapa 2. Distribución en España..... | 16 |
| Mapa 3. Distribución regional (localidades con presencia primaveral-estival)... | 18 |

FOTOS

| | |
|---|----|
| Foto 1. Aspecto general de la especie. | 12 |
| Foto 2. Vista aérea del Azud de Ojós. | 32 |
| Foto 3. Detalle del embalse de Ojós..... | 33 |
| Foto 4. Parque urbano de Blanca..... | 33 |
| Foto 5. Vista aérea del Estrecho de Solvente (Azud de Ojós). | 80 |
| Foto 6. Impulsión de Ojós. | 80 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.

La Ley 7/95, de 21 de abril, de Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia establece en su artículo 16 la creación del **Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia**, en el que se incluirán "las especies, subespecies o poblaciones de fauna silvestre que requieren medidas específicas de protección".

El Anexo I de la Ley 7/95 recoge el citado Catálogo, en el que la Garza Imperial *Ardea purpurea* aparece clasificada como especie "**Vulnerable**", es decir, especie que corre el riesgo de pasar a la categoría de "En peligro de extinción" en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

El artículo 18.2 de la Ley 7/95 exige para las especies catalogadas como "Vulnerables" la redacción de un **Plan de Conservación** y en su caso, la protección de su hábitat.

Asimismo, el artículo 22 crea la **Red de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre**, con la finalidad de asegurar la conservación de las especies de fauna silvestre y sus hábitats naturales, por razones biológicas, científicas o educativas. El Anexo II de la mencionada norma legislativa incluye las primeras localidades que constituyen esta Red, entre las que figura las zonas denominadas "**Embalse de Alfonso XIII, Cagitán y Almadenes**" y "**Mar Menor y humedales asociados**", dentro de las cuales se localizan algunos de los principales puntos de presencia de la Garza imperial en la Región de Murcia.

Su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Región de Murcia viene motivada por ser una especie con una **población reproductora reducida y de distribución muy localizada**. Estas mismas razones han justificado su inclusión en la Lista Roja de Vertebrados de la Región de Murcia (Varios Autores, 1997) dentro de la categoría "Vulnerable", que se aplica a aquellas especies cuya área de distribución es muy restringida, sus niveles poblacionales excesivamente bajos o la tendencia altamente regresiva de sus poblaciones harán que desaparezcan de no mediar medidas de conservación.

Aunque a escala mundial está considerada como "No amenazada", en España se clasifica como "Vulnerable" (Blanco y González, 1992), categoría que incluye taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando. Se incluyen en esta categoría aquellos taxones en los que todas o la mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, una amplia destrucción del hábitat o cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y aquellos con poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

Tucker y Heath (1994) la consideran una **especie con interés de conservación a nivel europeo**, con categoría 3 (SPEC 3) (vulnerable). Esta consideración se debe a que la mayor parte de la población mundial no se concentra en Europa, pero que en este continente presenta un estatus desfavorable de conservación. Estos mismos autores la consideran con un estatus "Regresivo" con un "Gran declive". Estas categorías se aplican a especies que poseen más de 10.000 parejas reproductoras pero que en el período 1970-1990 han sufrido un declive en sus poblaciones o en su área de distribución de al menos un 20% en un 33-65% de la población o de al menos un 50% en un 12-24% de la población, y donde la fracción de población en regresión tiene unos efectivos superiores a la fracción que permanece estable o se incrementa.

La Garza imperial está incluida en el **Anexo I de la Directiva 79/409/CE**, referente a la Conservación de las Aves Silvestres, por lo que debe ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat. Ello se justifica por encontrarse en franca regresión, debido principalmente a la desaparición y modificación de sus hábitats -por desecación de zonas húmedas y explotación de los recursos hídricos-, la caza ilegal, los biocidas y las molestias a las colonias (Comisión Europea, 1999).

Además está incluida en el **Anexo II del Convenio de Berna**, relativo a la Conservación de la Vida silvestre y el Medio Natural en Europa, por lo tanto se considera "Estrictamente protegida".

1.2. FUENTES UTILIZADAS.

La información disponible sobre biología y conservación de la Garza imperial es relativamente abundante en comparación con otras ardeidas como el avetorillo, pero escasa en comparación con las garzas coloniales.

Existen algunos trabajos monográficos sobre ardeidas en los que se trata con bastante profundidad la Garza imperial, entre los que destaca el libro de Voisin (1991) sobre las garzas europeas. Además de esta revisión existen diversos trabajos que tratan diversos aspectos sobre la biología, ecología y conservación de esta especie en Europa. Estos trabajos se han publicado en diversas revistas ornitológicas, congresos sobre aves acuáticas coloniales, etc. Estos trabajos no son productos de largos seguimientos que abarcan varias décadas, tal como ocurre con las garzas coloniales estudiadas por el grupo de Hafner y colaboradores en la Camarga (Francia) y el de Fasola y colaboradores en el noreste de Italia. Se puede destacar el trabajo sobre biología de reproducción de Moser (1986) en la Camarga.

A escala nacional, la mayor parte de la escasa información existente sobre la especie se centra en escasos estudios sobre su censo en diversas áreas, lo que ha permitido conocer con cierta precisión sus efectivos numéricos y su evolución reciente. Sobre todo se ha estudiado con cierta profundidad su alimentación en varias zonas de España (Amat y Herrera, 1978; González-Martín et al., 1992; Lekuona y Campos, 1998; Rodríguez y Cañavate, 1992) y la reproducción en el delta del Ebro (González-Martín et al., 1992).

En la Región de Murcia se cuenta con cierta información sobre su distribución y algunos datos sobre su reproducción.

La información anterior se completó con datos facilitados por diversos naturalistas (ver Agradecimientos) y con los disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2. MORFOLOGÍA.

2.1. ASPECTO GENERAL Y CARACTERES FÍSICOS.

2.1.1. *Caracteres en campo.*

La garza imperial, *Ardea purpurea purpurea* (Linnaeus, 1766) es un ave esbelta y bastante grande, que destaca por la longitud de su pico, cuello, patas y dedos (véase Biometría).

Se suele observar durante las primeras o últimas horas del día, cuando vuela (normalmente en solitario) desde las zonas de cría hasta las de alimentación. Cuando está posada es difícil de detectar puesto que suele hacerlo entre vegetación densa donde permanece inmóvil.

Cuando vuela, si se observa desde lejos, cuesta distinguirla de la Garza real, siendo ésta más masiva, con mayor envergadura y presenta un color más claro en las partes inferiores del cuerpo con contraste entre blanco y negro en la parte inferior de las alas. También pueden distinguirse en vuelo por el volumen de los pies, más aparente en el caso de la Garza imperial, debido a su adaptación a trepar por los cañaverales.

2.1.2. *Caracteres en mano.*

- **Partes desnudas.**

Adultos. El iris es amarillo. El pico es amarillo con un tono verdoparduzco, más oscuro en la punta y a lo largo del culmen. La piel desnuda de la cabeza es amarilla teñida de verde alrededor de los ojos. Las patas son pardas, con la tibia, la parte posterior del tarso a menudo amarillentos. Todas las partes desnudas se enrojecen durante la formación de la pareja.

Juveniles. Son similares a los adultos, pero con más color marrón y menos amarillo en el pico y las patas.

Pollos en nido. El iris es verde o amarillo. La piel es verde con tonos amarillos a lo largo de la espina dorsal, especialmente en la base del cuello. La

mandíbula superior es verde-oliva con algo de amarillo. La mandíbula inferior es amarilla con tonos verdosos.

2.2. PLUMAJE.

Los sexos son iguales, con un color general del plumaje marrón-rojizo y gris, con algo de negro y blanco.

Adultos. Partes superiores y alas gris oscuro con plumas alargadas de color castaño, pendientes del dorso, píleo y penachos negros, cuello muy largo y delgado de color castaño marcadamente listado de negro, centro del pecho castaño, resto de partes inferiores negro.

Juvenil. Es de color más leonado, píleo castaño, sin negro en cabeza y cuello, partes inferiores de color pardo amarillento.

En subadultos (aves de segundo año calendario), las rayas marrones aparecen en la nuca, el dorso y las cobertoras alares se vuelven marrón-grisáceo.

Pollos. Los pollos tienen un plumón marrón-rojizo en la zona dorsal, que se hace más pálido en los flancos y blanco en el vientre. Se distinguen de los pollos de Garza real porque no presentan tonos grises ni en el plumón ni en las partes desnudas.

Foto 1. Aspecto general de la especie.



Fuente: © José Damián Navarro Medina.

2.3. BIOMETRÍA.

La Garza imperial es una de las ardeidas más grandes del área mediterránea, con una altura de 78-90 cm. y una envergadura alar de 120-150 cm.

A continuación se transcriben las medidas aportadas por Cramp y Simmons (1977) para aves adultas. Estos autores encuentran diferencias significativas entre sexos para todas las medidas.

Tabla 1. Biometría.

| | Machos | Hembras |
|-------|---------------|----------------|
| ala | 357-383 | 337-372 |
| cola | 118-136 | 112-127 |
| pico | 120-131 | 109-123 |
| tarso | 113-131 | 112-125 |
| dedo | 121-139 | 118-131 |

Fuente: Cramp y Simmons (1977). Las medidas se dan en milímetros.

Los jóvenes tienen alas más cortas que los adultos (354-373 mm en machos y 339-342 en hembras). Las aves de Europa oriental presentan una mayor envergadura que las aves occidentales (Voisin, 1991).

El peso de las garzas imperiales está sujeto a grandes variaciones, dependiendo de la disponibilidad de alimento. Según Cramp y Simmons (op. cit.) en Holanda los machos pesan 617-1218 gramos y las hembras 525-1135 gramos, en la Camarga se han pesado aves desde 600 hasta 1345 gramos

2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA.

Se han descrito cuatro subespecies, que se distinguen entre ellas por su distribución geográfica, por ciertas peculiaridades del plumaje y, en algún caso, por pequeñas diferencias anatómicas.

La subespecie nominal *Ardea purpurea purpurea* (Linnaeus) vive en Europa. En Asia oriental vive *Ardea purpurea manilensis* (Meyen), que es más pálida y más gris en las partes superiores y más oscura en las inferiores que la subespecie nominal. En las islas de Cabo verde se encuentra *A. p. bournei* (de Naurois) que presenta colores más apagados. En Madagascar y las islas Seychelles vive *A. p. madagascarensis* (Van Oort) que es más oscura que la subespecie nominal.

3. DISTRIBUCIÓN.

3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN.

3.1.1. *Mundial.*

La población de la subespecie *purpurea* cría en Europa occidental hasta los 52°N en Holanda y Polonia, en Ucrania y Rusia hasta los 50°N y en Kazashtan hasta los 48°N (**Mapa 1**), con zonas de cría en Oriente próximo y medio (Turquía, Irán , Iraq e Israel). También cría en el norte de Africa y en puntos concretos del resto de este continente.

Otra subespecies crían en el extremo oriente (subespecie *manilensis*), en Madagascar y Seychelles (sbsp. *madagascarensis*), islas de Cabo Verde (subsp. *bournei*).

Mapa 1. Distribución en Europa.



El área coloreada en amarillo indica la distribución estival. Fuente: © Comisión Europea (1999).

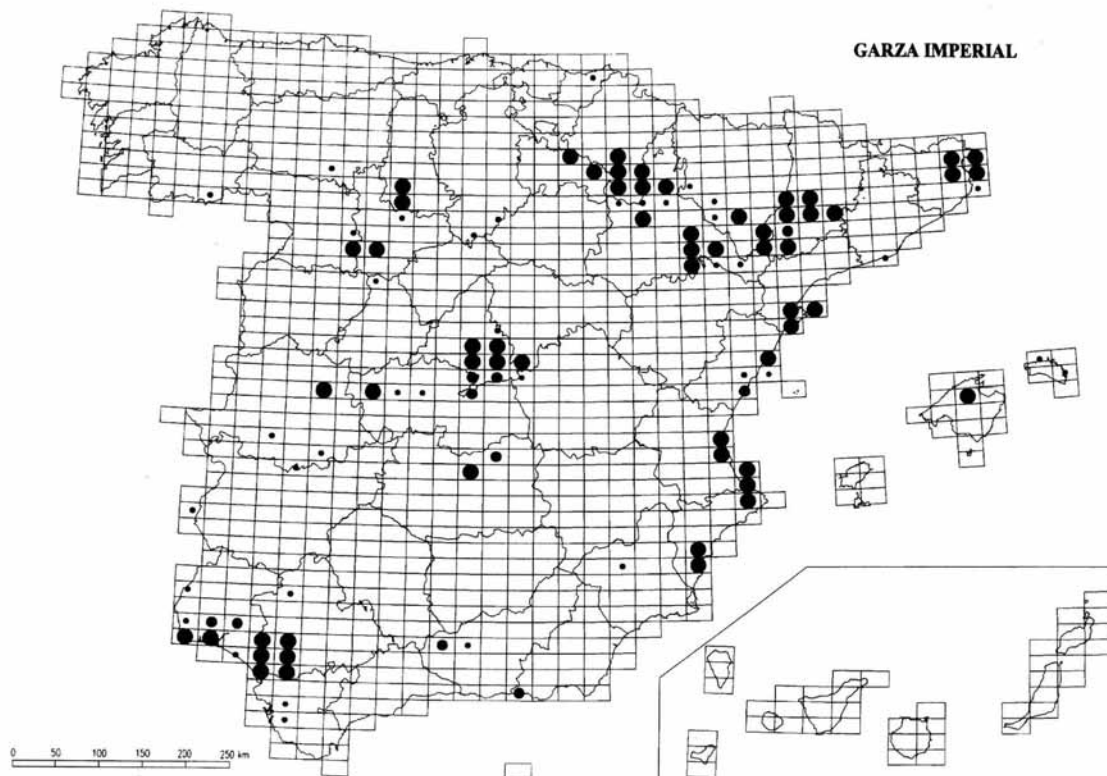
3.1.2. Península ibérica.

En España los principales núcleos de reproducción se localizan a lo largo de la costa mediterránea, desde Cataluña hasta la Región de Murcia (donde son abundantes los de la Albufera de Valencia, Baleares y, sobre todo, el Delta del Ebro), y en Andalucía occidental (Doñana y su entorno, incluyendo el Parque Natural de las Marismas del Odiel). Está presente también en el Valle del Ebro (Aragón y Navarra). Otros núcleos aislados, de menor importancia, pueden encontrarse en las Comunidades de Madrid, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Extremadura (**Mapa 2**).

En Portugal cría en diversas colonias laxas en la zona central del país (Dias, 1991).

Las zonas de cría más cercanas a la Región de Murcia se sitúan en los humedales alicantinos de El Hondo y las Salinas de Santa Pola, que cuentan con varias decenas de parejas.

Mapa 2. Distribución en España.



Fuente: Atlas de las Aves de España (1975-1995). SEO-BirdLife ©Lynx Edicions.

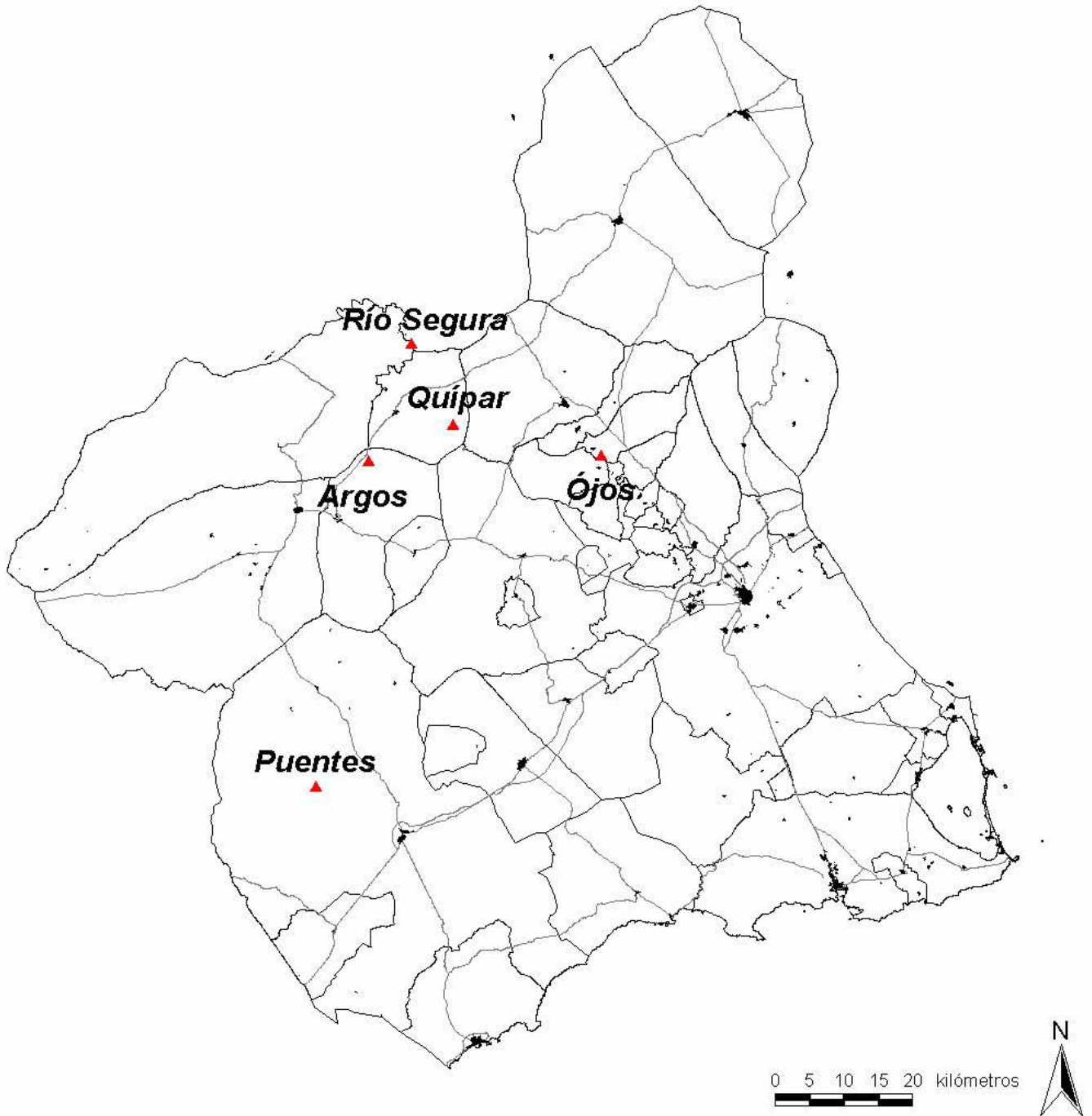
3.1.3. Región de Murcia.

La Garza imperial estaba considerada en la década de los 80 como migrante ocasional en la Región de Murcia, con observaciones sólo en las Salinas de San Pedro del Pinatar (Esteve et al., 1986). No obstante (datos propios), podría reproducirse casi con seguridad en alguno de los embalses y en las riberas del tramo alto del Río Segura.

Ya en los años noventa se ha realizado un mayor esfuerzo de prospección, lo que ha permitido comprobar que posee una distribución dispersa e irregular por humedales y ríos de la Región, siempre que tengan alguna mancha de carrizal (Censos anuales de aves acuática nidificantes; datos propios).

En primavera-verano se puede encontrar en varios tramos de la Vegas Media y Alta del río Segura, embalses de Alfonso XIII, Argos, Puentes y Ojós (**Mapa 3**). En época de migración puede ser observada en casi cualquier humedal, sobre todo en el litoral (datos propios).

Mapa 3. Distribución regional (localidades con presencia primaveral-estival).



3.2. MOVIMIENTOS Y ÁREAS DE INVERNADA.

La subespecie nominal *Ardea purpurea purpurea* es un ave migratoria. Después de abandonar el nido, los jóvenes se dispersan en todas direcciones previamente a la migración otoñal. Unos pocos individuos invernán en el extremo sur del área de cría, mientras que la mayoría lo hacen en África al sur del Sahara.

La migración tiene lugar en un frente amplio sobre desierto, tardando unas 30-60 horas en cruzarlo. Las primeras aves comienzan a migrar en julio, con una mayoría iniciando la migración en la segunda mitad de agosto, septiembre y octubre. La dirección dominante es sur-suroeste y las aves invernán en el África subsahariana occidental, según se ha comprobado mediante el anillamiento, con recuperaciones en Malí, Senegal, Gambia, Nigeria, Sudan, Sierra Leona y Camerún.

En primavera, las primeras aves llegan a Europa en marzo, arribando el grueso de la población a las zonas de cría en el mes de abril e incluso en mayo (Voisin, 1991).

La única recuperación en la Región de Murcia de un ave anillada tuvo lugar el 23 de agosto de 1981. Se trataba de un ejemplar anillado como pollo en Cuenca 62 días antes, y por lo tanto se encontraba de paso por esta Región.

4. COMPORTAMIENTO Y BIOLOGÍA.

4.1. RITMOS CIRCADIANOS.

La Garza imperial se alimenta de día, sobre todo al amanecer y al atardecer, no existiendo observaciones de aves comiendo de noche. Durante la cría abandonan la zona de reproducción a primera hora y vuelven tarde de las zonas de alimentación (Voisin, 1991).

4.2. PAUTAS DE MANTENIMIENTO Y EXHIBICIÓN.

El comportamiento de la Garza imperial ha sido estudiado por Tomlinson (1975), quien observó pautas de mantenimiento consistentes básicamente en estiramientos de cuello y alas, y pautas de exhibición muy similares a las de la garza real, tanto en las de tipo agonístico como en las reproductoras o las de alarma, siendo particular entre estas últimas la llamada "Bittern Stance" que también es realizada por el Avetoro y el Avetorillo, aves que también viven en los carrizales. Esta pauta que se caracteriza por:

- Total inmovilidad.
- Las patas están estiradas.
- El cuerpo adopta una postura vertical. El pico, cabeza y cuello están estirados en la misma dirección que el cuerpo. El pico apunta hacia el cielo.
- Las plumas están pegadas al cuerpo.
- Los ojos miran directamente a la fuente de amenaza: predadores, hombre, etc.

La Garza imperial emite distintos sonidos, entre los que es característico el de salida de la zona de cría, que se parece al de la Garza real pero es más agudo que en ésta.

4.3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR.

4.3.1. Construcción del nido.

Los nidos de Garza imperial normalmente son construidos en carrizales, aunque algunas veces también lo hacen en eneales *Typha sp.* e incluso *Scirpus sp.*, siempre en zonas inundadas con un mínimo de 0'4 metros de profundidad y un máximo de 1'5 metros. Más raramente los nidos son instalados en sauces *Salix sp.* rodeados de carrizo e incluso otros arbustos y árboles hasta 15-20 metros de altura, cuando escasean los carrizales o las molestias humanas son muy frecuentes en los mismos (Voisin, 1991).

En Europa, donde el carrizo nuevo crece a final de primavera, la Garza imperial selecciona para criar los carrizales viejos que no han sido cortados desde hace años, ya que éstos son los únicos que ofrecen protección suficiente al ave y pueden sustentar los nidos.

La construcción del nido comienza aplastando un grupo de carrizos hasta que se forma una plataforma sobre la que se va colocando material (sobre todo tallos de carrizo). El nido se construye en 7-12 días, aunque se sigue aportando material durante la incubación.

Los nidos se instalan en colonias laxas, con una separación entre ellos de 5-20 metros. Se construyen nuevos cada año, tienen un diámetro habitual de 50-90 cm y una altura de 20-25 cm., por tanto son menos masivos que los de Garza real. Son instalados entre 0'8 y 2'3 metros por encima del nivel del sustrato, dependiendo del nivel del agua preexistente, quedando normalmente a unos 80-100 cm del nivel del agua.

Si el nivel del agua desciende, quedando el suelo en seco el nido es abandonado inmediatamente y predado a continuación. Sólo si hay pollos muy desarrollados los padres siguen atendiéndolo (Voisin, op. cit.).

4.3.2. Puesta, incubación y eclosión.

Los huevos son ovales y alargados, de un color azul-verdoso claro. Miden unos 57 mm (50-61) de largo por 41 mm (37-44) de ancho (Schönwetter in Voisin, 1991). Pesan entre 39 y 59 gramos, y la cáscara pesa 2'24-3'97 gramos.

En el delta del Ebro, González-Martín et al. (1992) obtienen unas medidas de 55'2 mm (50-64) de largo y 40'8 mm (37-74) mm de ancho.

Según Tomlinson (1975), los huevos son depositados con un intervalo de 1 a 3 días entre huevos consecutivos; la incubación dura entre 25 y 27 días y comienza, sin excepción, con la puesta del primer huevo. La eclosión tiene lugar normalmente con un día de intervalo entre pollos, algunas veces con dos días de separación.

4.3.3. Desarrollo y cuidado de los pollos.

Los pollos son empollados y alimentados por ambos progenitores. Los relevos ocurren unas dos o tres veces al día.

A los 15 días de edad los pollos comienzan a andar por los alrededores del nido, y con 20 días son capaces de escapar rápidamente entre los carrizos agarrándose a los mismos con sus largas patas y su pico. A los 30 días de vida permanecen en las inmediaciones del nido, volviendo a él sólo para ser alimentados, y a los 45 días ya son capaces de volar (Vosisin, 1991), alcanzando el tamaño y peso definitivos a los 50-55 días (Tomlinson, 1975).

5. ALIMENTACIÓN.

5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO.

La Garza imperial se alimenta en solitario, acechando inmóvil a sus presas o buscándolas activamente andando lentamente en aguas someras cubiertas por vegetación densa. En otras ocasiones, como cuando se alimenta de roedores, puede alimentarse en campos secos. Suele capturar sus presas a primeras y últimas horas del día, aunque puede hacerlo a cualquier hora (Voisin, 1991).

En Navarra, Lekuona y Campos (1998) han estudiado sus técnicas de caza, observando cuatro pautas de captura:

- a) Ave al acecho con el cuerpo paralelo al sustrato.
- b) Ave al acecho con el cuerpo perpendicular al sustrato.
- c) Ave andando lento con el cuerpo paralelo al sustrato.
- d) Ave andando lento con el cuerpo perpendicular al sustrato.

Las pautas a) y b) fueron las que tuvieron mayor porcentaje de éxito en las capturas, sobre todo cuando el agua no superaba en su nivel la articulación tibio-tarsal del ave.

En cuanto a la eficiencia comparativa con otras especies, los autores anteriores observaron que la Garza real era más eficiente que la Garza imperial, mientras que Fasola (1987) en los arrozales del Delta del Ebro concluye que la Garza imperial es mucho más eficiente (ingesta de 14 gramos/hora) que garcetas o garcillas, quienes no ingieren más de 5 gramos de alimento/hora.

5.2. DIETA.

Se alimenta básicamente de peces, acompañados de menores proporciones de anfibios, reptiles, aves, pequeños mamíferos e insectos. Ocasionalmente captura crustáceos, moluscos y arañas (Voisin, 1991).

En España se han realizado estudios de alimentación en las Marismas del Guadalquivir, Delta del Ebro y Navarra, cuyos principales resultados se resumen a continuación.

En las marismas del Guadalquivir, un estudio pionero Amat y Herrera (1978) encuentra a la carpa *Cyprinus carpio* como dominante en la dieta (56'2% en números y 67'8 % en biomasa). Las larvas de coleópteros acuáticos (*Cybister sp.*) constituyen el 29'6% de presas consumidas. El resto lo integran en orden de abundancia decreciente: libélulas, pollos de aves acuáticas, culebras y anfibios. Dominan las presas con un tamaño entre 45 y 105 mm de longitud.

Posteriormente y en la misma zona, Rodríguez de los Santos y Cañavate (1985) determinan una dieta eminentemente piscívora (57% en números, 78% en biomasa) dominada por *Cyprinus carpio*, acompañado por anguilas *Anguilla anguilla* y mújol *Mugil sp.*, culebras de agua *Natrix maura*, ratas *Rattus rattus* e invertebrados como *Gryllotalpa gryllotalpa* y *Procambarus clarkii*, especie ésta capturada en pequeña proporción en comparación con su abundancia en la zona. Las garzas seleccionan peces grandes de 10-30 cm. de longitud, a pesar de ser más abundantes los menores de 10 cm. También observaron que conforme avanza la crianza de los pollos, los peces aportados eran cada vez más grandes.

En los arrozales del Delta del Ebro, González-Martín et al. (1992) encuentran una dieta dominada por los ciprínidos (75'7% en números y 80% en biomasa) completada con coleópteros, sobre todo grandes larvas y adultos de *Hydrous piceus*, siendo la diversidad trófica encontrada la menor de todo el Paleártico occidental.

Más recientemente, en el río Aragón (Navarra) y mediante la observación directa de las acciones de pesca por parte de las aves (al contrario que los otros autores, que estudiaron regurgitaciones de pollos), Lekuona y

Campos (1998) vuelven a observar una alimentación ictiófaga (58'3% en números, 92'7% en biomasa) compuesta sobre todo por barbos *Barbus graellsii* (60'9% de la biomasa) y madrillas *Chondrostoma toxostoma* (23'8% de la biomasa) de hasta 18 cm. de longitud. En escasa proporción capturan cangrejos rojos e insectos.

En la Región de Murcia no hay datos sobre su alimentación, aunque no hay porque suponer que sea muy diferente a otros lugares. En los humedales murcianos puede predar sobre *Barbus sclateri*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus*, *Gambusia affinis*, *Rana perezi* y diversas especies de invertebrados acuáticos.

6. HÁBITAT.

6.1. SELECCIÓN DE HÁBITAT.

El hábitat óptimo para la reproducción lo representan las masas de carrizo y enea (*Phragmites*, *Typha*), permanentemente inundadas, situadas en los márgenes de grandes cauces naturales de agua dulce, así como los cinturones perilagunares inundados de lagunas costeras de agua dulce, someras y permanentes, rodeadas por marjales o arrozales donde se alimenta.

Nidifica en colonias laxas que se ubican en los carrizales, dentro de masas de agua grandes o pequeñas. Raramente utiliza árboles para instalar sus nidos, solamente cuando faltan carrizos o donde hay una colonia de otras especies de ardeidas ya establecida, como es el caso de los martinetes, con los que cría a una altura de 3-10 metros sobre el suelo (Fernández-Cruz y Campos, 1997; Kaiser, 1994; Voisin, 1991).

En la Región de Murcia, los dos nidos encontrados hasta la fecha se situaron en el embalse del Argos en un taray (*Tamarix sp.*) y en la ribera del río Segura en un Cañaveral (*Arundo donax*), ambos sustratos no muy típicos de la especie, que a buen seguro ha criado más a menudo en carrizales, aunque la dificultad de acceder a los mismos ha impedido la localización de nidos hasta la fecha (datos propios).

El hecho de que la vegetación palustre se desarrolle directamente sobre el agua y de que el carrizal sea maduro es un requisito indispensable para la reproducción de la Garza imperial, puesto que si se seca el carrizal en algún momento tiene lugar la deserción de los nidos (Kayser, op.cit.). Según Moser (1984), es necesaria una profundidad mínima de 40 cm. de agua desde marzo-abril hasta el 10 de julio para que tenga lugar la reproducción de la especie.

Los humedales de agua dulce permanente son las principales zonas de alimentación, siendo también muy utilizados los arrozales en la Camarga, norte de Italia y delta del Ebro, debido a su elevada densidad de peces y anfibios (Ruiz, 1985; Fasola, 1986). Este hábitat particular es aprovechado cuando el arroz está muy crecido (desde junio) (Voisin, 1991).

En un estudio realizado por Moser (1984), se demuestra que son necesarias grandes extensiones de carrizal para sustentar colonias de Garza imperial, puesto que en carrizales de menos de 30 hectáreas el tamaño poblacional queda fuertemente limitado por la superficie de carrizo disponible, requiriendo un mínimo de 10 hectáreas para que se instale la especie como reproductora. Por otra parte, en un estudio sobre los requerimientos alimentarios de las garzas reproductoras en la región mediterránea, se ha revelado que son necesarios al menos 8 km² de aguas dulces para que se instalen colonias numerosas de ardeidas, quedando su número severamente limitado por debajo de una superficie de alimentación inferior a la citada (Hafner y Fasola, 1992).

Estas cifras explican la escasez de la población reproductora de Garza imperial en la Región de Murcia, ya que sólo existe un carrizal de extensión significativa en el Azud de Ojós, que no está situado cerca de la principal zona de alimentación disponible en la región (los arrozales de Calasparra). Éstos, por su parte, no ofrecen buenas zonas para la cría de la especie.

Según los casos, el carrizo *Phragmites australis* es considerado como una planta invasora que hay que controlar o como un hábitat fundamental para aves amenazadas que hay que conservar, como es el caso de la Región de Murcia. Es una especie clonar, que forma poblaciones densas donde la riqueza específica es baja. Su reproducción, sobre todo vegetativa, es rápida, avanzando el frente unos 10-15 metros en una sólo temporada. Grandes superficies de carrizal se pueden originar a partir de un sólo individuo, lo que puede explicar la fragilidad de algunas masas debido a su baja diversidad genética. Debido a su productividad, el carrizal envejece con el tiempo debido a la formación de un depósito de plantas muertas, que provoca una falta de oxígeno a nivel de las raíces, por lo que algunas veces es recomendable emprender un rejuvenecimiento mediante el fuego o el dragado (Bouvier et al., 1996).

El carrizo acepta una profundidad de agua de hasta 1'50 metros en el momento del reposo vegetativo (noviembre-febrero). El mínimo de profundidad requerido es de 5 a 10 cm., con un óptimo entre 10 y 30 cm. en que la planta crece con más vigor. Soporta una sequía de 2-3 meses, siempre que el nivel freático no baje de 15-20 cm. bajo la superficie. Es sensible a factores como la contaminación y/o eutrofización, que normalmente no llegan a eliminarlo. Si se observa la muerte de la planta mientras está inundado el suelo, se debe estudiar alguno de los factores mencionados como causante probable. Tolera hasta 10 g/l

de salinidad media durante la estación vegetativa, incluso más durante períodos cortos (Bouvier et al., 1996).

En la actualidad, en el mediterráneo occidental, se ha comprobado que los arrozales han sustituido en buena medida a los humedales naturales como hábitat de alimentación de las garzas en general , incluido la Garza imperial aunque en menor medida. Este hecho es bien patente en zonas como la Camarga (Francia), norte de Italia, Albufera de Valencia, delta del Ebro y marismas del Guadalquivir (España) (Fasola y Ruiz, 1996). En este hábitat se encuentra una superabundancia y fácil accesibilidad a las presas apetecidas por la especie (peces, ranas adultas y larvas, coleóteros acuáticos y crustáceos), sincronizando de hecho otras garzas la reproducción con los ciclos de abundancia de estas presas) (Fasola y Barbieri, 1978; Fasola, 1983; Fasola y Guidini, 1983; Fasola et al. 1986).

El arroz *Oryza sativa* es un cultivo que se realiza básicamente en las llanuras aluviales de los grandes ríos. Esta gramínea necesita 130-180 días para madurar, necesitando diversas operaciones agrícolas que incluyen preparación del suelo y fertilización (Marzo), inundación y siembra (Abril), germinación, crecimiento y aplicación de alguicidas y herbicidas (Mayo-Junio) y de insecticidas (Julio-Agosto); espigado (Julio), maduración (Agosto-Septiembre) y cosechado (Octubre).

Los principales factores que pueden afectar a los componentes naturales de los hábitats formados por campos de arroz son el tipo de agua, el nivel de la misma y el uso de pesticidas. Los arrozales se secan gradualmente a partir de agosto, lo que elimina buena parte de la fauna acuática que albergan. Los diversos tipos de pesticidas para controlar algas, dicotiledóneas oportunistas, crustáceos e insectos pueden tener efectos directos (aunque generalmente subletales) e indirectos (mediante reducción de especies-presa) sobre las garzas (Fasola y Ruiz, 1996).

Los arrozales son ecosistemas acuáticos temporales, con un período de inundación durante la primavera y el verano, y de desecación en otoño e invierno, lo que supone un ciclo opuesto al de los humedales naturales mediterráneos, ofreciendo un hábitat de alimentación que sustituye parcial o totalmente a otros hábitats naturales, sobre todo en condiciones de sequía. Los arrozales son un ecosistema altamente dinámico, sus parámetros físicos y

químicos cambian rápidamente y sus comunidades biológicas se desarrollan rápidamente y de un modo casi explosivo, ofreciendo una alta disponibilidad de alimento para las garzas (Fasola y Ruiz, 1996; Prósper y Hafner, 1996).

6.2. EL HÁBITAT DE LA GARZA IMPERIAL EN MURCIA.

Las escasas parejas que todavía se reproducen en la ribera del río Segura han nidificado en los últimos años en los pequeños carrizales y eneaes que se distribuyen muy escasamente por la ribera del río a lo largo de todo su recorrido. Estos hábitats son una pequeña muestra de los carrizales que se formaban en los meandros y remansos del río en zonas de cauce con orillas poco inclinadas hace tan sólo un par de décadas, y que han sido severamente deteriorados por la actividad agrícola y, sobre todo, por las obras hidráulicas. A buen seguro, en estas riberas naturales criaba la práctica totalidad de la población de las garzas imperiales murcianas hasta que la destrucción de los mismos obligó a buscar lugares alternativos de cría en los carrizales desarrollados en los embalses cercanos, que reúnen unas características subóptimas debido a su fácil acceso y la variación brusca de niveles de agua que tiene lugar muchas primaveras dejando los nidos en seco, tal como ocurrió por ejemplo en 1993 en el embalse de Alfonso XIII.

Según observaciones de hace unos 15 años, en primavera y verano las aves reproductoras existentes en la Región de Murcia eran observadas alimentándose en orillas del río Segura, algunas acequias y, sobre todo, arrozales situados en el término de Calasparra. No obstante, la práctica eliminación del carrizo y la enea en los bordes de las tablas del arrozal y en las orillas del Segura han provocado la práctica desaparición de la Garza imperial en esta zona, a pesar de los enormes recursos alimentarios que ofrece.

El coto arrocero se ubica en la vega del río Segura, a su paso por los términos municipales de Moratalla y Calasparra (Murcia) y Hellín (Albacete), cubriendo una superficie aproximada de 2.000 hectáreas, de las cuales se cultiva anualmente un 60-70%, permaneciendo el resto del terreno en rotación con otros cultivos como maíz o trigo. De esta superficie aproximadamente la mitad está inscrita en el Consejo Regulador de la Denominación de Origen, lo que implica unas técnicas de cultivo que restringen el uso de productos químicos para

controlar las plagas, ofreciendo por consiguiente un mejor hábitat de alimentación potencial.

Entre los riesgos que pueden vislumbrarse en un futuro más o menos próximo se encuentran posibles cambios en la superficie cultivada si esta dejara de resultar rentable, cambios en la técnicas de cultivo con mayor utilización de pesticidas, o utilización de sistemas que no necesitan la inundación y realizan la siembra en seco, hecho que ya está ocurriendo en otras partes de Europa como el norte de Italia (Prósper y Hafner, 1996; Fasola y Ruiz, 1996).

Los altos valores ecológicos, además de económicos y paisajísticos de los arrozales, su papel sustitutorio de humedales naturales desaparecidos y su importancia para las aves justifican sobradamente, según numerosos autores, proporcionarles una consideración similar a otros humedales y recibir la adecuada protección, que incluya de un modo holístico tanto el mantenimiento de los valores naturales como económicos (Prósper y Hafner, 1996; Fasola y Ruiz, 1996).

La vegetación típica de los hábitats de la Garza imperial en la Región de Murcia se define como vegetación helofítica de márgenes de lagunas, ríos y arroyos (Ríos y Alcaraz, 1996). Las especies dominantes son *Phragmites australis*, *Typha domingensis*, *Typha angustifolia* y *Scirpus tabernaemontani*, acompañados por *Sparganium neglectum*, *Iris pseudoacorus* y *Polygonum salicifolium*, presentándose unas u otras especies en función de la velocidad de flujo y de la erosión del cauce por él producida.

La presencia de carrizal y su extensión son variables en el tiempo, dependiendo de la gestión que se haga del agua (desembalses) o del mismo carrizal (cortas, quemas). En la Región de Murcia, se presenta en embalses, humedales litorales, ríos y ramblas, casi siempre en forma de manchas o cinturones de vegetación de pequeña extensión.

La Garza imperial se presenta de forma más o menos regular en primavera en todos los carrizales de cierta entidad que existen en la Región, siempre que éstos se sitúen en humedales de agua dulce. A continuación se presenta un somero repaso de la situación de los puntos de presencia primaveral de la especie en los años noventa:

6.2.1. Azud de Ojós.

Este embalse enclavado sobre el río Segura y construido en 1975 para la derivación de agua hacia los canales del Postravase Tajo-Segura, ha ido aterrándose, de modo que a finales de los años ochenta comenzó a desarrollar una importante masa de carrizal, que alcanza en la actualidad una extensión de unas 20 hectáreas y un importante desarrollo, ya que no ha sido sometido a cortas ni quemas, por lo que en algunas zonas alcanza hasta 5 metros de altura. El carrizo está acompañado por cañas *Arundo donax*, enneas *Typha sp.* y juncos *Juncus sp.* y *Scirpus sp.*

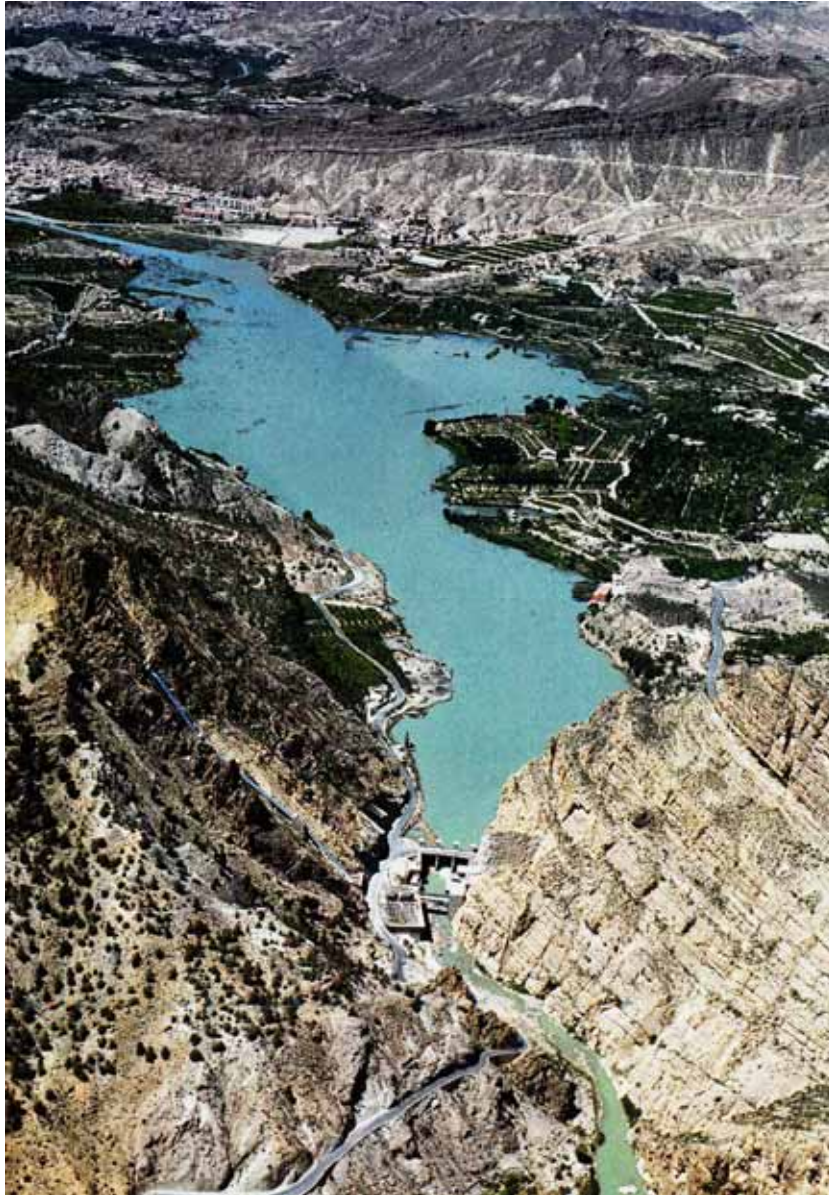
Las especies piscícolas presentes son Barbo gitano *Barbus sclateri* y Boga de río *Chondrostoma polylepis*. También aparece el cangrejo rojo *Procambarus clarkii* (García de Jalón et al., 1998).

Este carrizal es, con mucha diferencia, el mayor de los existentes en la Región, siendo la zona que alberga de un modo cada vez más regular ejemplares de Garza imperial, así como la mayor población regional de Avetorillo (10 parejas en 1999). Esta especie se ve acompañada de otras con elevado mérito de conservación, que se presentan cada vez con más frecuencia en verano y en el paso postnupcial: Garcilla cangrejera (1-3 individuos en 1996), Martinete (6-10 ejemplares), Aguilucho lagunero (2-4 ejemplares) y Aguila pescadora (2-5 ejemplares) (Caballero, 1997).

Durante el año 1993, en el sector de la margen izquierda se eliminó una mancha de carrizal de 4'5 hectáreas para la ejecución de un parque urbano a cargo de la Confederación Hidrográfica del Segura. También han tenido lugar algunos incendios de pequeña extensión que no han afectado de forma significativa ni permanente al carrizal.

En el año 1998 se ha presentado un proyecto para dragar el embalse, promovido por la Confederación Hidrográfica del Segura. En los términos diseñados, la ejecución del proyecto supondría la práctica desaparición de la totalidad del carrizal, dificultando su recuperación, no sólo por el aumento de la profundidad del agua sino por la ejecución de obras en las orillas para fomentar el uso recreativo del embalse.

Foto 2. Vista aérea del Azud de Ojós.



Estado del embalse poco tiempo después de su inauguración. El desarrollo del carrizal era casi nulo. © Ministerio de Medio Ambiente.

Foto 3. Detalle del embalse de Ojós.



Desarrollo del carrizal en la cola del embalse. Imagen reciente, correspondiente a la situación actual de aterramiento © Ministerio de Medio Ambiente.

Foto 4. Parque urbano de Blanca.



Detalle del parque urbano (margen izquierda) construido por Confederación Hidrográfica del Segura en 1993. © Ministerio de Medio Ambiente.

6.2.2. Embalse de Alfonso XIII.

Construido en 1917, actualmente se encuentra prácticamente fuera de uso como depósito de agua para riego, ya que está prácticamente entarquinado dada la fuerte erosión y la gran cantidad de materiales que arrastra el agua en su cuenca.

Este hecho ha permitido el desarrollo de alguna pequeñas manchas de carrizo en sus orillas, más desarrolladas en la entrada del río, sobre todo en los escasos años en que el agua encharca esa zona en primavera. Esta zonas está siendo actualmente ocupada por la Garza imperial, aunque con poco éxito reproductor debido a que frecuentemente se seca el suelo del carrizal en plena época de reproducción.

Actualmente se citan cuatro especies de peces: Barbo gitano *Barbus sclateri*, Carpa común *Cyprinus carpio*, Carpa de espejos *Cyprinus carpio* y Gambusia *Gambusia holbrooki*. También aparece el cangrejo rojo *Procambarus clarkii* (García de Jalón et al., 1998).

6.2.3. Embalse del Argos.

Se terminó la presa de este embalse en 1970, desarrollándose alguna pequeña mancha de carrizo en algunas colas y ensenadas, aunque éste no ha alcanzado un desarrollo significativo porque se queda en seco todas las primaveras y veranos. Por ello, la presencia de Garza imperial es cada vez más irregular en la zona, donde era bastante frecuente y llegó a reproducirse a principios de los años noventa.

La fauna piscícola está formada por barbo gitano, carpa común, carpa de espejos, carpín dorado *Carassius auratus* y Gambusia, además de cangrejo rojo (García de Jalón et al., 1998).

6.2.4. Embalse de Puentes.

Este embalse se construyó en 1884 para control de avenidas, riegos y producción de energía hidroeléctrica. Su antigüedad ha permitido la acumulación

de materiales que han fomentado el desarrollo de una gran extensión de tarays en la cola, acompañadas de algunas manchas de mediana extensión de carrizal.

Actualmente está prácticamente desecado para realizar las obras de recrecimiento de la presa. Se ha construido una pequeña presa en la cola, que ha retenido una pequeña lámina de agua permitiendo la formación de una gran extensión de carrizo. Esta zona alcanzaba en 1999 varias hectáreas, ofreciendo un hábitat idóneo para la Garza imperial.

En el futuro, posiblemente desaparezca este carrizal cuando el embalse aumente su nivel de acumulación de agua debida al recrecimiento de la presa principal, aunque debido a la tradicional escasez de agua en el mismo es de esperar que durante algunos años puedan conservarse extensiones significativas de carrizo, lo que proporcionaría un gran valor a esta zona como potencial área de cría para la especie.

Aparecen dos especies de peces: Barbo gitano y Carpa común (García de Jalón et al., 1996).

6.2.5. Río Segura.

Los carrizales más importantes del río están asociados al embalse del Azud de Ojos, anteriormente descrito. La canalización del río –sobre todo en los últimos años- aumenta la inclinación de los márgenes y destruye la vegetación de ribera, eliminando muchas zonas idóneas para el carrizal, tal como meandros y ensenadas con aguas someras.

Actualmente sólo aparecen pequeñas franjas y parches de carrizal en algunos lugares, sobre todo inmediaciones de azudes, siendo ocupada la mayor parte de las riberas por densas formaciones de cañaveral *Arundo donax*.

Antaño debió ser más numerosa la población de Garza imperial en las riberas del río, quedando en la actualidad reducidas a su mínima expresión por falta de hábitat y por mala calidad de las aguas en la Vega baja.

En otras zonas aún no se ha detectado la especie en primavera, pero presentan una potencialidad apreciable (carrizal y pesca) para que pueda

instalarse en un futuro. Actualmente ya son ocupadas por ejemplares dispersos de la especie en época de migración, sobre todo otoñal.

6.2.6. Río Guadalentín.

Existen algunas zonas con interesantes orlas de carrizo, sobre todo en los términos de Totana y Alhama, aunque es difícil la instalación de la Garza imperial debido a la pésima calidad del agua y, por tanto, a las dificultades para conseguir alimento en esta zona.

6.2.7. Rambla de las Moreras.

Es un humedal litoral asociado a sistemas de drenaje. Consiste en una laguna situada cerca de la desembocadura de la rambla en el mar Mediterráneo, presentando una densa orla de carrizal perimetral (Area de Ecología, 1992).

6.2.8. Playa de la Hita- Punta Galera.

Es un criptohumedal litoral no asociado a sistemas de drenaje (Area de Ecología, 1992). Presenta una importante extensión de carrizal asociado a un flujo de aguas más o menos dulces, que actualmente constituye el último ejemplo representativo de los carrizales que debieron abundar en todo el litoral del Mar Menor (Area de Ecología, op. cit.).

En esta zona se han citado peces como anguila *Anguilla anguilla* y mugílidos. Actualmente, la intensa contaminación de este sector de la ribera marmenorense puede haber afectado notablemente a esta fauna piscícola.

6.2.9. Rambla de Ajauque.

Dentro de esta rambla interesa especialmente el área concreta denominada humedal de Ajauque, situada justo antes de la entrada de la rambla en el embalse de Santomera.

Se trata de un humedal típico del sureste ibérico, ligado a ramblas de interior que presenta un carrizal denso asociado a juncos y tarays en zonas permanentemente encharcadas con unos 10-30 cm. de agua, en las que abundan los invertebrados acuáticos y ranas. Este carrizal sufre numerosas agresiones en

forma de roturaciones, así como incendios provocados sin una finalidad evidente (Martínez et al., 1991).

6.2.10. Embalse de Pliego.

En este embalse de reciente creación se está formando actualmente un incipiente cinturón de carrizo, lo que unido a la presencia de Barbo, Carpa común, Perca americana *Micropterus salmoides* y Cangrejo rojo (García de Jalón et al., 1998), hacen posible la presencia de la Garza imperial, aunque sea en escaso número, en un futuro.

6.2.11. Otros embalses.

Otros embalses presentan peces aunque no poseen aún una vegetación adecuada para la Garza imperial. Debe estudiarse su evolución futura. Se trata del embalse de la Cierva (barbo, carpa común, perca americana y cangrejo rojo), Mayés (barbo, boga y carpa de espejo), Cárcabo (barbo, carpa común y de espejo y carpín dorado) y Judío (carpa de espejo).

7. ESTADO SANITARIO DE LA ESPECIE.

7.1. TOXICOLOGÍA.

7.1.1. Introducción.

Para la gestión de especies acuáticas desde el punto de vista ecosanitario es fundamental contemplar un programa de biomonitorización de contaminantes ambientales, es decir, lo que se ha venido en denominar **estudios de tóxicovigilancia**.

Los contaminantes pueden producir un efecto directo, dando lugar a intoxicaciones incluso con disminución de los efectivos de la población; o bien un efecto indirecto, favoreciendo la aparición de enfermedades infecciosas o parasitarias al repercutir sobre el estado sanitario general de los animales. Los estudios toxicológicos sobre Garza imperial tienen un indudable interés ambiental que sobrepasa el ámbito de la propia especie investigada y que se relaciona con el estudio de otras aves acuáticas que comparten hábitat o tipo de alimentación, así como los propios ambientes donde vive la especie.

7.1.2. Antecedentes.

A nivel nacional destaca el estudio de Hernández et al. (1975) sobre contaminantes organoclorados en el Parque Nacional de Doñana. Se analizaron muestras de tejidos de Garza imperial correspondientes a 8 ejemplares recolectados entre 1972 a 1974. Los datos obtenidos revelaron un amplio espectro de contaminantes organoclorados, en todo los tejidos y huevos analizados, siendo las gónadas las que presentaron unos niveles más elevados, lo que unido a la presencia de DDE en los huevos, implicaba una cierta presión sobre la fertilidad de la especie.

Hernández et al. (1984) han realizado otros estudios sobre residuos de insecticidas organoclorados, bifenilos policlorados y metales pesados en huevos y ejemplares adultos de siete especies de aves, seis de ellas ciconiiformes, en el Parque Nacional de Doñana. En este trabajo se analizaron muestras de siete huevos de Garza imperial recolectados entre 1982 y 1983.

Los resultados sugieren la existencia de un vasto proceso contaminante de naturaleza organoclorada y metálica. Las aves examinadas presentaban una amplia gama de los diferentes compuestos cuya presencia se investigaba. Sin embargo, considerándolos individualmente, ninguno de los contaminantes objeto del estudio se detectó en concentraciones tales que implicaran riesgos en la estabilidad de las poblaciones de aves estudiadas. No obstante, el hecho de que la totalidad de los contaminantes estudiados fueron detectados y debido a los efectos concomitantes que buena parte de ellos ejercen sobre los procesos reproductivos de la avifauna, sería deseable tanto el mantenimiento de una vigilancia estricta acerca de la evolución temporal de los niveles de los contaminantes descritos, como la adopción de medidas adecuadas a fin de evitar el acceso de estos productos xenobióticos al entorno. Estas medidas deberían paliar el descenso de la eficacia reproductora que, por éste y otros motivos, sufre la avifauna del área estudiada.

Los resultados de Hernández et al. (1984) para huevos de Garza imperial pueden ser comparados con los obtenidos por Alberto et al. (1975) en las Marismas del Guadalquivir, dentro del Parque Nacional de Doñana. Se estudiaron niveles de contaminantes organoclorados y metales pesados en huevos de trece especies diferentes, entre ellos tres de Garza imperial y dos de pato colorado. EL DDT solo se detectó en seis especies, no detectándose en estas dos especies. El DDE -principal residuo organoclorado- se detectó en todas las especies; solo cinco de ellas dieron residuos de DDE superiores a 2 ppm, entre ellas la Garza imperial (2,372 ppm). De todas las especies estudiadas, el mayor contenido en organoclorados totales correspondió al Somormujo (6,7 ppm) y la Garza imperial (4,2 ppm), y el menor, al Pato colorado (0,5 ppm). Los PCB estaban presentes en todas las especies y en general en niveles inferiores a las de DDE (ratio DDE/PCB>1), siendo el Pato colorado la especie con niveles de PCB superiores (0,41). Los autores concluyen que los niveles de organoclorados y metales pesados encontrados parecen no tener un efecto nocivo sobre las especies estudiadas.

Los residuos de organoclorados encontrados en huevos de Garza imperial fueron semejantes a los encontrados por Hernández et al. (1975) sobre huevos de la misma zona. Por tanto, en el intervalo 1972-1982 el DDT total en huevos de Garza imperial tuvo un incremento leve, pero paulatino y uniforme. En cuanto a los PCB, los valores en 1982 son semejantes a los de 1972, después de haber alcanzado un máximo en 1975.

Un estudio sobre contaminación de PCB y DDT en huevos de ardeidas del Delta del Ebro fue realizado por Ruiz et al. (1992). Se analizaron huevos de *E. garzetta*, *B. ibis*, *Ardea purpurea* y *A. ralloides* durante 1988 y 1989. Los huevos de *B. ibis* tienden a los niveles más altos junto a *A. purpurea* y los de *E. garzetta* son los más variables. La ratio DDT/PCB –utilizada para discriminar entre niveles tróficos del ecosistema– era mayor en especies que se alimentan principalmente de insectos durante la estación reproductora, que aquellas que se alimentan principalmente de peces .

Asimismo, los resultados para huevos de *B. ibis* se compararon con los obtenidos en 1979 para esta misma especie por Ruiz et al. (1983). La ratio DDE/DDT aumentó de 0.70 en 1979 a 0.90 entre los años 1988 y 1989, confirmando que durante los años 80 no se usó ampliamente el DDT en el Delta del Ebro. Del mismo modo, la ratio DDT/PCB pasó de 2.03 a 0.9, lo que indica un declive en la entrada de contaminantes al Delta.

En cuanto al envenenamiento por ingestión de perdigones o plomos de pesca, no es un problema en esta especie. En un estudio sobre la perspectiva de este problema en el sur de Europa, Pain (1992) no considera a las ardeidas como especies susceptibles debido a su modo de alimentación.

Diversos autores describen intoxicaciones en ejemplares de diversas especies debido a ingestión de sedimentos, plantas o peces contaminados por plomo (Benson y col.,1976; Henry y col.,1991, Blus y col.,1991) si bien estos tienen una distribución local.

7.1.3. Situación regional.

En la actualidad, el Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental de la Universidad de Murcia realiza un estudio sobre la prevalencia de *C. botulinum* en el Parque Natural del Hondo (Alicante), que incluye un programa de biomonitorización de contaminantes ambientales sobre todos aguas y tejidos de aves acuáticas.

Los resultados obtenidos hasta la fecha demuestran que la impregnación de compuestos tóxicos, y por tanto la exposición, dependen fundamentalmente del tipo de alimentación, de la especie y del hábitat que ocupa. A estos factores

hay que añadir además la edad y el sexo. Los resultados demuestran que los estudios han de plantearse por especies o, en su caso, por grupos de especies en función de la alimentación. A pesar de ello, la media de los compuestos analizados no deja ver una situación crítica de exposición aguda. Sin embargo, revela una situación de constante exposición a todo tipo de contaminantes ambientales. Un porcentaje no excesivamente grande de aves, pero sí lo suficientemente significativo de aves de diversas especies acuáticas, posee en sus tejidos concentraciones de metales pesados y de organoclorados suficientes como para provocar alteraciones subletales capaces de determinar algún tipo de alteración comportamental o patológica subclínica.

Asimismo informan, de forma novedosa, que los niveles de metales pesados y, sobre todo, de cadmio, no experimentan descenso en años sucesivos. Además, se ha podido constatar que los niveles de cadmio en aves acuáticas son superiores estadísticamente a los encontrados en otros grupos de aves no ligados íntimamente al medio acuático, como rapaces o aves granívoras.

Por otra parte, se ha realizado un estudio sobre aves silvestres en la Región de Murcia por García Fernández (1994), que no incluye análisis toxicológicos de Garza imperial. Se estudiaron un total de 15 ejemplares de ardeidas, de los cuales 8 fueron Garzas reales, 2 Avetorillos, 2 Garcetas comunes y 3 Garcillas bueyeras. La exposición siguiente toma la Garza real como referencia, como especie más próxima a la Garza imperial.

Los resultados de los análisis de impregnación por plomo y cadmio se interpretan dentro de un trabajo global sobre aves silvestres de la Región de Murcia. Por tanto, las conclusiones son referidas a grupos de especies.

Las aves piscívoras han sido muy estudiadas en relación al plomo, como monitoras de contaminación de zonas húmedas. En este sentido, M. Friend (1987) considera que el plumbismo decrece con el incremento en la especialización de los hábitos alimentarios y porcentajes elevados de peces en la dieta

El estudio de las concentraciones medias de plomo en las aves piscívoras de zonas húmedas continentales de la Región no parece indicar una contaminación elevada de estas zonas por este metal. A pesar de ello, los resultados señalan niveles de plomo sanguíneo por encima de 20 $\mu\text{gr}/\text{dl.}$,

considerados como indicativos de exposición subletal por Redig y col. (1983) y Samuel y col. (1992). Dichos niveles aparecieron en dos ejemplares de Garza real y una Garcilla bueyera.

Comparando los resultados de impregnación de cadmio entre especies, las siete con un número suficiente de muestras analizadas, y por tanto con resultados estadísticamente significativos (Vencejo común, Cernícalo real, Mochuelo común, Búho real, Garza real, Ratonero común y Gaviota patiamarilla), se sugiere que la Garza real -junto con Búho real- está expuesta al cadmio de un modo más persistente y reciente en el tiempo que el resto de las especies. La razón que justificaría estos resultados para la Garza real podría ser la mayor presencia de este metal en medios acuáticos. Este hecho fue confirmado cuando fueron incluidas en el estudio comparativo otras especies de ardeidas (Garcilla bueyera y Garceta común), acentuándose entonces las diferencias con el resto de especies.

En resumen, los resultados más significativos de este trabajo son:

- El orden Ciconiformes presenta las mayores concentraciones medias de cadmio.
- Las Ciconiformes presentan concentraciones intermedias -entre todos los ordenes estudiados- de plomo en la mayoría de los tejidos.
- Las especies piscívoras son las más contaminadas por cadmio en la Región de Murcia, junto con las insectívoras -granívoras-, presentando diferencias estadísticamente significativas de cadmio en tejidos y sangre superiores al resto de grupos.

7.1.4. Seguimiento y control.

Para una adecuada gestión de la especie y su hábitat, se considera precisa la planificación a largo plazo de un estudio de **biomonitorización** de contaminantes ambientales en la Región de Murcia para especies acuáticas, que incluya el estudio de tejidos animales, aguas y lodos. Dicho estudio medio podría abordarse mediante convenio con una entidad científica apropiada¹.

¹ En este sentido, el Dr. García-Fernández, de la Universidad de Murcia, se muestra interesado en que se recojan muestras de los cadáveres de Garza imperial encontrados y se remitan a su Departamento hasta el momento en que puedan ser analizados. Las muestras podrían ser analizadas por su Departamento sin contraprestación económica alguna, siempre los trabajos que tienen comprometidos mediante acuerdos económicos o proyectos hayan sido atendidos. Independientemente del programa de

Es prácticamente imposible el estudio de todos los contaminantes ambientales que repercuten sobre la salud de las especies acuáticas. Por ello y según la situación de los procesos toxicológicos en aves acuáticas en el Sureste de España, se debería contemplar el estudio de:

- Botulismo.
- Metales pesados: Plomo, mercurio y cadmio.
- Organoclorados.
- PCB's.
- Otros plaguicidas.

7.1.5. Obtención de muestras en aves.

Los cadáveres se recogerán hasta las 24 horas de la muerte como máximo. En animales vivos únicamente se tomarán muestras de sangre heparinizada. Las muestras deben presentarse conservadas de la siguiente forma:

- **Congeladas:** hígado, riñones, bazo, contenido molleja, encéfalo, músculo, hueso (cúbito y radio), pulmón, corazón, grasa subcutánea, órganos sexuales, huevos.
- **Refrigeradas:** sangre heparinizada, 2 plumas remiges primarias y secundarias y plumas cobertoras.
- **En formol:** pequeñas muestras de hígado, riñón, bazo, encéfalo, pulmón, corazón y órganos sexuales (para estudio complementario histopatológico).

monitorización, el Área de Toxicología tiene la experiencia e infraestructura suficiente para el estudio de investigaciones periciales en casos de envenenamientos de animales silvestres. Asimismo, aunque el Laboratorio Agrario y de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, ubicado en El Palmar, puede ser una opción válida para el estudio de determinados contaminantes ambientales, el personal del mismo consultado indica que dicho Laboratorio no está especializado en toxicología de especies silvestres. El principal inconveniente se debe a la carencia de infraestructura necesaria para el desarrollo de algunas de las técnicas básicas de análisis para este tipo de estudios.

Tabla 2. Parámetros recomendados para análisis toxicológicos.

| Muestra | Todos los compuestos | Cadmio | Plomo | Organoclorados | Todos los metales pesados |
|------------------|----------------------|--------|-------|----------------|---------------------------|
| Sangre | X | | | | |
| Hígado | X | | | | |
| Riñones | X | | | | |
| Bazo | X | | | | |
| Encéfalo | X | | | | |
| Pulmón | | X | X | | |
| Corazón | | | | X | |
| Órganos sexuales | | X | | X | |
| Hueso | | | X | | |
| Grasa | | | | X | |
| Músculo | X | | | | |
| Pluma | | | | | X |
| Huevos (*) | X | | | | |

(*) En su defecto, cáscara de huevo.

El botulismo es considerado como una intoxicación, aunque tenga un origen infeccioso, sobre todo por su método de investigación y diagnóstico diferencial con otros procesos. No obstante, para establecer un control epidemiológico de la misma, deberá tratarse como una enfermedad infecciosa.

Debería pues diseñarse un muestreo de zonas húmedas asociadas a estas poblaciones², donde se deberían estudiar la prevalencia de *C. botulinum*, de perdigones de plomo y niveles de otros contaminantes, ya que todos los compuestos que son arrastrados por el agua terminan depositándose en zonas húmedas de aguas más o menos estancadas. Los períodos de sequía concentran los compuestos tóxicos de tal forma que la biodisponibilidad para las especies

² La Universidad de Murcia dispone de un equipo investigador idóneo para realizar este cometido en función de la especialización del mismo en toxicología medioambiental y principalmente en aves acuáticas. Dicho equipo está dirigido por los doctores García-Fernández y María-Mójica pertenecientes al Laboratorio de Toxicología Comparada y Ambiental del Área de Toxicología de la Facultad de Veterinaria.

que dependen de estas zonas húmedas se multiplica de forma exponencial. Deberán tenerse en cuenta los compuestos plaguicidas utilizados en las tareas agrícolas y ganaderas.

Además, el cadmio y el mercurio son los compuestos metálicos más importantes en los ecosistemas acuáticos, desde el punto de vista toxicológico. En el mismo sentido, en las zonas donde se producen vertidos a los acuíferos se puede asistir a un descenso de pH del agua que determina la solubilización de iones metálicos depositados y por tanto el aumento de disponibilidad para la flora y fauna de la zona, y con ello el inicio de la biomagnificación a través de la cadena trófica.

7.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES.

Existen pocos antecedentes sobre casos de epizootias causadas por microorganismos en poblaciones silvestres de ardeidas. No obstante, con carácter general se puede afirmar que estas especies son susceptibles de ser afectadas por las mismas enfermedades. En este sentido, comparten con otras familias de aves ligadas a medios acuáticos muchas de sus enfermedades infectocontagiosas.

La gestión de especies silvestres debe contemplar entre sus objetivos un conocimiento cada vez más profundo de las enfermedades que afectan a sus poblaciones. como herramienta para la toma de decisiones dentro de los planes de manejo de las diversas especies. En este sentido, parece recomendable emprender una monitorización a largo plazo de estas enfermedades³.

A continuación se describen los procesos patológicos más destacables que afectan a ardeidas.

³ En este sentido, parece oportuno fomentar la colaboración de los centros científicos acreditados, por ejemplo, el Dr. L. León, de la Facultad de Veterinaria, posee una amplia experiencia en investigación básica sobre epizootias en aves acuáticas. Igualmente, sería recomendable que el Laboratorio de Agricultura y Medio Ambiente actuara como centro de diagnóstico *rápido* de enfermedades y contaminación en fauna silvestre.

7.2.1. Botulismo.

El botulismo aviar es una enfermedad paralítica y frecuentemente mortal que afecta a numerosas especies de aves, pudiendo desencadenar brotes de cientos o miles de aves afectadas en humedales.

La enfermedad es producida por la ingestión de la toxina de una bacteria, *Clostridium botulinum*. De los siete tipos de toxina, el tipo C es el más frecuente en aves acuáticas, siendo referido por Locke y Friend (1987) como de frecuencia ocasional en ardeidas.

Smith cita en una revisión bibliográfica entre las especies de aves silvestres implicadas en brotes a la Garza real, Garza imperial, Martinete y Garceta grande (*Egretta alba*), entre otras muchas especies.

Esta enfermedad, aún siendo una intoxicación, se comporta de manera similar a una enfermedad infecciosa, y es a menudo enzoótica pero alcanza proporciones epizoóticas cuando las condiciones son favorables a un envenenamiento secundario.

Las esporas de *C. botulinum* tipo C son frecuentes en todos de humedales, resistiendo el calor y la desecación, manteniéndose viable incluso durante años. Los animales en medios acuáticos ingieren esporas con frecuencia; animales sanos pueden tener esporas en su hígado o intestino. Al morir estos animales por cualquier causa, hay putrefacción con invasión de tejidos del *C. botulinum* y producción de toxina (Notermans, 1980). La toxina se produce durante la multiplicación vegetativa de la bacteria tras germinar el espora. Interviene en el proceso un bacteriófago que infecta a la bacteria que determina la toxigenicidad en el tipo C, pues porta el gen de la neurotoxina. La forma vegetativa requiere materia orgánica en descomposición y ausencia de oxígeno para crecer y formar toxina, siendo óptimo una temperatura de 25° según Locke y de 30 a 37° según Cato y col., así como pH entre 5,7 y 6,2. Esto determina una estacionalidad, dándose la mayoría de los brotes en los meses de verano, de julio a septiembre. Asimismo, muchas zonas húmedas pueden considerarse enzoóticas, produciéndose mortandades cuando las condiciones son favorables para el inicio y mantenimiento de la enfermedad.

Los factores ligados a los brotes de botulismo son diversos y complejos. Cuando ocurre un brote, éste se perpetúa en un ciclo de autoalimentación descrito por Jensen y Allen (1960), en el que intervienen larvas de invertebrados -sobre todo de moscas necrófagas- que al alimentarse de los cadáveres pueden contener grandes cantidades de toxina. Las aves que ingieren suficientes larvas morirán intoxicadas y sus cuerpos servirán para generar más toxina y larvas. Por ello, los brotes pueden tener una duración incluso de varios meses. Es común encontrar durante un brote, junto a cadáveres en descomposición y de animales recién muertos, aves enfermas y sanas, pudiendo estar afectadas aves pertenecientes a diversos órdenes simultáneamente.

La producción de toxina es especialmente alta en cadáveres de aves, de mamíferos y de invertebrados; también se favorece en la materia vegetal en descomposición.

Los factores ambientales más importantes que contribuyen al inicio de un brote son: fluctuaciones o descenso del nivel del agua, características del agua y los lodos; presencia de cadáveres de vertebrados e invertebrados; vegetación en descomposición; y temperaturas ambientales altas. Sandler y cols. (1998) han demostrado también la actividad inhibitoria de bacterias sobre *C. botulinum* tipo C que ocurre de modo natural en los sedimentos.

En las Marismas del Guadalquivir han sido comunicados importantes brotes de botulismo: Laguna de Medina (Cádiz) y Laguna del Taraje (Sevilla) (Smith, 1982), embalse de la Coronela y río Carbones (Contreras, 1987), así como brotes de gran mortandad en las Marismas del Guadalquivir (Bernis, 1974; Leon-Vizcaíno, 1979). La contaminación de los humedales de las Marismas del Guadalquivir es muy elevada. Paradójicamente, en las Marismas del Odiel (distantes 60 km., con intercambio de aves acuáticas), no se conoce la enfermedad y la prevalencia de esporos es muy baja. La explicación hay que buscarla en diferencias de tipo hidrológico. En Doñana no existe régimen mareal, se produce la desecación estacional de sus humedales y los bordes son suaves; mientras que en el Odiel los bordes son profundos y casi verticales, y no existe desecación a causa del régimen mareal.

En septiembre de 1997 se produjo un brote de botulismo en el Hondo (Alicante), que se prolongó hasta principios de 1998, muriendo según fuentes oficiales más de 2.000 aves, de las cuales 104 eran cercetas pardillas

(*Marmaronetta angustirostris*). Según la investigación realizada por García Fernández y cols., en dicho brote de botulismo fue decisiva la influencia de la exposición al plomo.

Los síntomas que se evidencian se deben a la afección de los nervios periféricos, con resultado de parálisis de los músculos voluntarios, pérdida de la capacidad de vuelo y parálisis de patas; y como signos más característicos, la parálisis de la membrana nictitante que se observa cubriendo el globo ocular y de los músculos del cuello, con incapacidad para mantener erguida la cabeza - enfermedad del cuello flácido-, que puede causar la muerte por ahogamiento. Los ejemplares afectados pueden ser capturados con facilidad. La muerte suele producirse por parada respiratoria.

En la necropsia no aparecen lesiones características, por lo que conviene descartar lesiones producidas por otras enfermedades.

El diagnóstico presuntivo debe ser confirmado laboratorialmente. El clásico bioensayo con ratón, se inyecta el suero de un ave enferma o recién muerta a dos grupos de ratones, estando un grupo protegidos con antitoxina tipo-específica. El grupo que recibe antitoxina sobrevivirá y el que no la recibe enfermará o morirá con los signos propios de botulismo. Otro método test ELISA para botulismo tipo C en aves silvestres desarrollado por Rocke et al. (1998) ha demostrado ser tan sensible como el anterior cuando las muestras de sangre son al menos de 1 ml.

Las medidas de control más eficaces en el caso del botulismo son las preventivas. Los estudios epidemiológicos y toxicológicos sobre especies acuáticas y todos o sedimentos así como de los distintos factores que condicionan la aparición de los brotes se manifiestan como muy eficaces a largo plazo, al proporcionar los conocimientos necesarios para gestionar adecuadamente los humedales y poder prevenir las posibles epizootias de su avifauna. Según Leon-Vizcaíno, las medidas de control más efectivas son:

- Mantener la estabilidad del nivel de agua para evitar la desecación o la inundación de terrenos que habitualmente no lo están
- Frenar el avance de los procesos que alteran la calidad de las aguas, y que se traducen en muerte masiva de invertebrados (insecticidas, vertidos industriales, eutrofización)

- Regular las orillas en los puntos en que se favorezca la formación de charcas aisladas sin posibilidad de oxigenación
- Eliminar materia orgánica en exceso, sobre todo cadáveres de vertebrados, alfombras de algas
- Prevenir todas las causas que generan muertes de aves
- Equipo de vigilancia para detectar precozmente mortandad de vertebrados y proceder a su incineración
- Expulsar las aves de la zona contaminada e incluso desecar los humedales afectados

En caso de brotes, la medida prioritaria es la retirada de todos los cadáveres y de toda la materia orgánica y vegetal en descomposición. Se incinerarán y las cenizas se enterrarán con cal para evitar cualquier riesgo de propagación de la enfermedad.

Recientemente ha sido experimentada con éxito una vacuna para inmunizar patos contra el botulismo tipo C (Martínez y Wobeser, 1999), cuyo uso podría ser recomendable en casos de poblaciones de garzas que se encuentren al borde de la extinción.

7.2.2. Salmonelosis.

Los agentes etiológicos pertenecen al género *Salmonella*. Todos los serotipos son potencialmente patógenos para las aves, domésticas y silvestres, y mamíferos incluido el hombre. Según Stroud y Friend (1987) las salmonelosis son frecuentes en anátidas silvestres e infrecuente o no referido en las distintas especies de ardeidas.

Existen múltiples referencias a los serotipos implicados en brotes de aves silvestres. En ardeidas ha sido aislado *S. typhimurium* (Steiniger y Hahn, 1953). Según la mayoría de los autores *S. typhimurium* es el serotipo más frecuente en aves silvestres. Los serotipos típicos como *S. gallinarum* o *S. pullorum* son relativamente específicos de hospedador y no es causa importante de enfermedad o muerte en aves silvestres (Stroud y Friend, 1987).

Síntomas. Las salmonelosis de las aves silvestres pueden variar desde la forma aguda septicémica a la crónica, localizada o subclínica. Las manifestaciones clínicas son extraordinariamente variables. La enfermedad aguda

se presenta con más frecuencia en aves jóvenes, que pueden tener retrasos en el crecimiento. Es frecuente la enteritis con diarrea. La temperatura puede ser elevada o más baja de lo normal, dependiendo de la gravedad y duración de las infecciones. Puede aparecer artrosinovitis crónica, con dolor, envaramiento o tumefacción blanda, especialmente en las articulaciones húmero-cubital y tibio-metatarsiana. Las aves adultas afectadas crónicamente pueden estar debilitadas. A veces se dan afecciones oculares. También se presentan formas benignas de la enfermedad, acompañadas de síntomas vagos. Muchas especies se infectan y se convierten en portadores intestinales sin presentar ningún síntoma visible.

Pronóstico. El curso y la evolución de la enfermedad son muy variables. Las infecciones septicémicas agudas pueden durar de una a varias semanas o terminar con la muerte. Los jóvenes son más susceptibles a infecciones septicémicas agudas y la mortalidad es mayor. Los supervivientes de septicemias agudas y de enteritis pueden convertirse en portadores sanos y permanecer en este estado durante largos períodos.

Inmunidad. La inmunización preventiva no es un procedimiento práctico en especies de aves silvestres, al igual que no se utiliza en domesticas.

Tratamiento. Ningún fármaco o antibiótico es totalmente eficaz en el tratamiento de la salmonelosis de cualquier especie. Ciertos fármacos pueden tener un efecto limitado e irregular, y algunos de estos están actualmente prohibidos por la legislación. Oxitetraciclina, polimixina y sulfamidas podrían ser usados para tratamiento individual, o en masa para reducir mortandad, pero sin control efectivo sobre la existencia de posibles portadores.

Control. La prevención y control de cualquier enfermedad infecciosa en aves silvestres es siempre difícil. La incidencia de las infecciones epizooticas por salmonella en poblaciones de aves silvestres es extraordinariamente baja, por lo que su importancia es relativa. La existencia de innumerables focos de contaminación a partir de la ganadería y de aguas fecales, hace prácticamente imposible su control. El estrecho contacto en colonias, dormideros y charcas pueden dar tasas de infección más elevadas.

No existen datos sobre prácticas específicas de control en poblaciones silvestres, que en el momento presente parecen innecesarias.

7.2.3. Clamidiosis.

La clamidiosis u ornitosis es una enfermedad infecciosa causada por *Chlamydia psittaci*, agente infeccioso situado entre las bacterias y los virus, que parasita intracelularmente el citoplasma. Se ha descrito en más de 140 especies de aves de 15 órdenes, afectando frecuentemente a garzas y garcetas (Locke, 1987).

Page refiere (1971) clamidiosis en 7 especies de ardeidas, siendo por tanto las ardeidas -junto con las anátidas y palomas- de las especies silvestres de aves más comúnmente infectadas. Así, en la antigua URSS Terskikh en 1964, en *A. cinerea*, *E. alba* y *E. garzetta* diagnostica por fijación de complemento y aísla clamidia en esta última especie.

Los jóvenes son más susceptibles que los adultos, y puede ocurrir un contagio rápido en las colonias de cría. Pueden ocurrir casos aislados en cualquier época, y generalmente no produce una extensa mortalidad.

La sintomatología puede cursar de forma aguda, subaguda o inaparente. En aves silvestres normalmente son latentes y los infectados actúan de portadores asintomáticos, esto es, sin mostrar síntomas aparentes de enfermedad, están eliminando el agente infeccioso al medio.

En ardeidas cautivas se ha observado debilidad, marcha anormal al andar, plumaje erizado, diarrea, pérdida de peso, sinusitis y conjuntivitis con descarga ocular y nasal y anorexia. La muerte ocurre en 1 o 2 días tras la presentación de síntomas.

La lesión más común es el aumento de volumen del bazo entre tres y cuatro veces su tamaño normal, tanto en enfermos sintomáticos como en portadores inaparentes.

Además, se observa hepatomegalia y engrosamiento de su cápsula y exudado seroso y gelatinoso en pericardio y sacos aéreos.

El diagnóstico no puede basarse sólo en lesiones macroscópicas porque otras enfermedades pueden manifestarse de forma similar (cólera aviar, malaria o aspergilosis). Se debe realizar un diagnóstico laboratorial para la confirmación del diagnóstico. El aislamiento de clamidia es complicado y debe realizarse sobre

animales que no han sido tratados previamente con antibióticos. El Departamento de Microbiología de la Facultad de Veterinaria de Murcia está especializado en la investigación de clamidia. Este Departamento proporciona un medio enriquecido para el transporte de muestras hasta el laboratorio. Se utilizan hisopos para recoger secreciones nasales y conjuntivales y de la mucosa del recto. En la necropsia los órganos de elección son pulmón, bazo, hígado y sacos aéreos afectados.

Tratamiento. Se han usado tetraciclinas, como la oxitetraciclina o la clortetraciclina, para el control de brotes en palomas, psittacidas y pavos en tratamientos prolongados de varias semanas. Se pueden administrar por medio de alimento, agua de bebida o inyección parenteral. Los objetivos de disminuir morbilidad y mortalidad pueden conseguirse pero no suprimen el estado de portador.

Control. La clamidiosis en aves domésticas es una fuente de infección potencial para aves silvestres, en las que se debería ejercer un control eficaz. Parece que puede hacer poco sobre la infección cuando se establece en una población de aves silvestres. En paloma torcaz se han utilizado métodos para disminuir las poblaciones o suprimir las zonas de nidación. Por tanto, en caso de brote de clamidiosis en ardeidas o anátidas podrían ser efectivas algunas de las siguientes medidas:

- la captura de animales enfermos y su posterior tratamiento,
- la dispersión de las grandes poblaciones o dormideros,
- el sacrificio de los animales enfermos, cortando así el ciclo de transmisión y evitando en lo posible la existencia de portadores,
- el control periódico de los niveles poblacionales de determinadas especies que proliferen en humedales con antecedentes de esta enfermedad. Previniendo que una explosión demográfica dispare esta u otras enfermedades.

Por otra parte, se han producido contagios por inhalación al hombre, dando lugar a casos severos de clamidiosis en personas relacionadas con el manejo de ardeidas silvestres y patos. Se debe informar al médico si aparecen síntomas que hagan pensar que se ha podido contagiar de esa enfermedad tras el manejo de aves, ya que se puede confundir con una gripe u otras enfermedades más leves. Es aconsejable el uso de mascarillas para evitar inhalar aerosoles de

secreciones o polvillo de heces. El personal que haya entrado en una zona posiblemente contaminada, como por ejemplo zonas de cría, debe desinfectar bien la ropa, calzado y utensilios utilizados.

7.2.4. Cólera aviar.

También denominada pasterelosis aviar. Producida por *Pasterella multocida*. Son receptibles una gran variedad de aves silvestres y domésticas. Las aves silvestres presentan generalmente una septicemia aguda o sobreaguda, con el resultado de una elevada mortalidad a las 6 a 12 horas tras la exposición. También pueden ocurrir infecciones más crónicas con períodos más largos de incubación y menos pérdidas. Los brotes de cólera aviar no son raros entre las aves acuáticas silvestres. En Europa no existen áreas enzoóticas de pasterelosis en aves acuáticas silvestres; aunque si ha sido ocasionalmente descrita en anátidas en Holanda (Van den Hurk, 1946; Zuydam, 1952). En EEUU es un problema grave en aves acuáticas.

En ardeidas ha sido descrito en EEUU por O'Meara (1968) en *Ardea herodias*. M. Friend (1987) considera el cólera aviar en especies de ardeidas como infrecuente, rara o no referida.

7.2.5. Tuberculosis aviar.

Enfermedad de origen bacteriano causada por *Mycobacterium avium*. De los más de 20 tipos de *M. avium* identificados, sólo tres causan enfermedades en aves.

La transmisión se produce por contacto directo con aves infectadas, ingestión de alimentos o agua contaminados o contacto con ambientes contaminados. Todas las especies de aves son susceptibles a *M. avium*.

7.2.6. Septicemia por *Aeromonas*.

Bacteria vibrionácea que puede producir procesos septicémicos. Son patógenos oportunistas, actúan en animales inmunodeprimidos o afectados por otras enfermedades (parásitos, virus), presente en el medio terrestre y además forma parte del microbismo acuático, tanto marino como, sobre todo, de aguas continentales.

En las Salinas de San Pedro, en 1990, se produjo un brote de naturaleza infecciosa que afectó a diversas especies de aves acuáticas, sobre todo flamencos, 25 ejemplares; se afectó gravemente un ejemplar de Garceta común. De los ejemplares de los que se tomaron muestras para su análisis, siete flamencos y la garceta común, se aislaron como responsables *Aeromonas hydrophila* asociado a criptosporidios, un parásito intestinal (L. León, 1990).

Aunque *A. hydrophila* no se aisló en muestras de Garceta común, la evidencia epizootiológica, al descartarse una posible intoxicación botulínica o por pesticidas, indicaba que todas las especies implicadas fueron afectadas por los mismos agentes patógenos que los flamencos.

7.2.7. Enfermedades víricas.

7.2.7.1. Paramixovirus.

La enfermedad de Newcastle (E. N.) está producida por el paramixovirus serotipo 1 (PVM-1). Se consideran susceptibles todas las especies de aves. De distribución mundial. Suelen aparecer brotes eporníticos cada 10 o 12 años.

Produce cuadros de moderados a severos, comprometiendo a los sistemas respiratorio, gastrointestinal o neural. Los síntomas variarán con la especie, edad, condición del hospedador y virulencia de la estirpe vírica. Las aves infectadas pueden quedar asintomáticas, desarrollar enfermedad y recobrase, morir súbitamente sin signos premonitorios de muerte o morir tras una enfermedad postrante.

Se considera experimentalmente receptible a Garcilla bueyera (Placidi y Santucci, 1953). Según B. Ritchie (1995), no han sido documentadas infecciones en Ciconiiformes. Ha sido descrita en Anseriformes.

En caso de que se detecte esta enfermedad en aves silvestres que viven en libertad, no será de aplicación la normativa vigente que establece medidas para la lucha contra la enfermedad de Newcastle (R. D. 1988/1993, de 12 de noviembre). Se aplicarían dichas medidas en el caso de aparición de enfermedad en aves silvestres que estén en cautividad -como sería un centro de recuperación de fauna silvestre-. La sospecha de enfermedad en ejemplares que permaneciesen en cautividad en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de “El Valle”

debe comunicarse inmediatamente a los órganos competentes en sanidad animal de la Comunidad Autónoma.

En caso de sospecha de E. N. en aves silvestres en cautividad, la autoridad competente pondrá en marcha una investigación oficial y se tomarán muestras para su envío al laboratorio de referencia. Desde que se notifique la sospecha, ningún ave en cautividad, ni nada que pueda transmitir la enfermedad saldrá de la explotación o recinto.

Diagnóstico. Las muestras para su envío al laboratorio para su confirmación y diagnóstico diferencial son: escobillados de cloaca o materias fecales y escobillados traqueales de aves enfermas; materias fecales o contenido intestinal, cerebro, traquea pulmones, hígado, bazo y otros órganos manifiestamente afectados procedentes de aves recién fallecidas.

Otro paramixovirus, el PMV-2, durante un brote de pavos en Israel fue aislado de garcillas bueyeras que los frecuentaban (Lipkind y cols.,1982). Las infecciones experimentales en aves producen un cuadro respiratorio moderado.

7.2.7.2. *Ortomixovirus.*

La influenza aviar es denominada también peste aviar o influenza aviar altamente patógena. Se considera influenza aviar a la enfermedad que está causada por cepas víricas específicas altamente patógenas –generalmente de los subtipos H5 o H7-. De curso agudo, altamente contagiosa y alta mortalidad en aves domésticas. Los síntomas van desde disnea, edemas en la cabeza, exudado sero-mucoso a sanguinolento por las coanas, diarrea, hemorragias petequiales en la piel, apareciendo síntomas nerviosos en supervivientes. Sin embargo, la mayoría de los virus influenza A que infectan a poblaciones de aves silvestres son relativamente apatógenos para estas; estas infecciones leves o asintomáticas no son consideradas como influenza aviar por los expertos. Aún no siendo frecuentes los brotes de enfermedad en aves silvestres, si es frecuente el aislamiento de virus influenza A en gran cantidad de especies. Según B.W.Ritchie (1995), el virus de influenza A ha sido recuperado –actividad vírica demostrada– en aves silvestres o cautivas de 18 Órdenes de aves, entre ellas anseriformes y ciconiiformes.

La gran capacidad de cambio o recombinación demostrada por los virus influenza hace necesaria una constante vigilancia epizootiológica.

Los principales hospedadores silvestres son las aves acuáticas. Aves migratorias, terrestres y acuáticas o marítimas, aparentemente sanas son portadores de virus influenza A. Se infectan aves de todas las edades, siendo más sensibles los individuos jóvenes.

En aves acuáticas silvestres los virus de la influenza A están adaptados al hospedador y son relativamente apatógenos; la mayoría de las infecciones son asintomáticas. Las aves acuáticas silvestres son consideradas refractarias a la mayoría de los subtipos más patógenos de virus influenza A, a los que los patos domésticos demuestran ser más susceptibles (Tanyi, 1975; Alexander, 1978; Ronohardjo, 1986).

Una epornítia causada por virus influenza A en charranes en Suráfrica resultó con elevados niveles de mortalidad, contrastando con las habituales infecciones asintomáticas en aves acuáticas. Esta es la única comunicación de enfermedad producida por virus influenza A en aves silvestres (Becker, 1967).

En un estudio en Maryland (EEUU), se intentó recuperar virus influenza A de heces de más de 5000 ejemplares de aves pertenecientes a dieciséis especies, durante un periodo de 33 meses. El virus fue recuperado en el 2% de las gaviotas muestreadas y en menor proporción en algunas anátidas; el virus no se recuperó en las muestras de 20 garzas (Graves, 1992).

Si la influenza aviar se detecta en aves distintas de las de corral como las especies silvestres, no se aplica la normativa vigente por la que se establecen medidas de lucha contra la influenza aviar (R.D. 1025/1993, de 25 de junio). Aunque en estos casos la autoridad competente deberá informar al Ministerio de Agricultura de las medidas que haya adoptado al respecto, para su notificación a la Comisión Europea. La sospecha debe ser notificada a la autoridad competente.

El diagnóstico para la confirmación y diagnóstico diferencial debe ser realizado en un laboratorio de referencia.

La vacunación contra la influenza aviar necesita en cualquier caso la autorización de la Comisión Europea o la autoridad competente de la Comunidad Autónoma en caso de emergencia.

Lesiones. Pueden existir lesiones hemorrágicas en distintos tejidos, y focos necróticos en órganos como hígado y bazo.

Diagnóstico. Las muestras para el diagnóstico laboratorial serán: hisopos de cloaca o materias fecales e hisopos traqueales de aves enfermas; materias fecales o contenido intestinal, cerebro, traquea, pulmones, hígado, bazo y otros órganos manifiestamente afectados de aves recién fallecidas.

Las personas que manejan aves pueden infectarse con virus influenza A de tipos aviáres –proceso zoonótico-. Sin embargo, solo se han producido casos aislados con síndrome seudogripal, no circulando el virus aviar entre la población humana. Las medidas preventivas serán las usuales en el manejo de aves silvestres, recomendándose el uso de mascarilla.

7.2.7.3. *Retrovirus.*

Se ha diagnosticado la leucosis linfoide aviar en Garceta grande - *E. alba* – (Nobel, 1972). No se trata de una enfermedad que cause graves problemas para especies silvestres.

7.2.7.4. *Adenovirus.*

El adenovirus que causa el síndrome de caída de puesta (EDS-76) se ha demostrado que afecta a gran variedad de especies de aves silvestres de todo el mundo (Bartha, 1982; Gulka, 1984; Kaleta, 1980; Malkinson, 1980; McFerran, 1979). La actividad vírica ha sido demostrada en gacillas bueyeras. Son susceptibles aves de todas las edades.

Produce un descenso en la calidad del huevo y reduce la incubabilidad. La producción de huevos con cáscara fina, blanda, huevos sin cáscara o con deficiencias en la pigmentación se considera indicativo de infección por EDS-76.

La detección del virus se dificulta por estar presente en la glándula de la cáscara durante un corto periodo, se tomarán muestras de ella o cloaca.

7.2.7.5. *Flavivirus*.

Tienen un área de distribución restringida, transmitiéndose por artrópodos vectores (considerados históricamente Arbovirus).

Uno de los Flavivirus más comunes en aves, detectado en más de 60 especies silvestres, es el virus de la encefalitis de San Luis. Afecta al hombre, es endémica en EEUU y las aves son consideradas reservorio natural. La mayoría de las aves infectadas permanecen asintomáticas y seropositivas.

Anticuerpos frente a este virus han sido detectados en garzas en Méjico (Aguirre y col., 1992).

En Florida se detectaron anticuerpos neutralizantes en Ciconiiformes (Spalding y cols., 1994) con un 5% de seropositivos, la seroprevalencia fue mayor en adultos e inmaduros que en pollos. Fueron detectados anticuerpos en pollos de garceta de 8 a 16 días de edad, sugiriendo bien la transmisión maternal de anticuerpos o la inducción por una infección activa tras la eclosión.

7.2.7.6. *Hepadnavirus*.

El hepadnavirus que infecta a garzas es considerado endémico en garzas reales en Alemania. Los patos y gansos no son susceptibles a la infección experimental con virus recuperado de garzas. Esta especificidad de hospedador tan definida es característica de los hepadnavirus (Spengel y Will, 1988).

La presencia de este virus no está asociada a una enfermedad o síntomas específicos.

7.2.8. *Enfermedades fúngicas. Aspergilosis*.

Enfermedad del tracto respiratorio de aves y mamíferos causada por hongos del género *Aspergillus*, sobre todo *A. fumigatus*. Aunque se trata de un agente infeccioso no es contagioso, por lo que no se propaga de ave a ave,

ocurriendo normalmente uno o dos casos dispersos individuales. La infección se produce normalmente por inhalación de esporas de *Aspergillus*.

Probablemente todas las especies de aves son susceptibles. Locke (1987) la cataloga de infrecuente en ardeidas.

7.2.9. Parasitología.

El estudio parasitológico de aves acuáticas es interesante para su gestión sanitaria. Para ello es preciso la recogida muestras de todas las necropsias que se realicen y su envío a un centro científico⁴. Las muestras a recoger serían: paquete intestinal completo, que sería identificado e inmediatamente congelado; parásitos externos, conservados en alcohol o formol al 100/0, frotis sanguíneos para estudio de parásitos hemáticos.

7.2.9.1. Ectoparásitos.

Aunque existen extensos trabajos sobre filogenia y taxonomía de ectoparásitos en aves silvestres, se han realizado pocos trabajos sobre su biología y poder patógeno. Es probable que las bajas por esta causa no se difundan lo suficiente para que puedan detectarse, salvo en circunstancias excepcionales. Se han descrito casos en individuos muy jóvenes o que han sido lesionados o debilitados de alguna forma.

PULGAS (Orden Siphonaptera).

Las pulgas infestan generalmente a mamíferos. De las más de 1800 especies, tan solo unas 100 han sido descritas en aves. De las especies que atacan a aves, su preferencia se distribuye por toda la clase aves.

Síntomas. Según Turner (1977) los síntomas clínicos son difíciles de descubrir en aves silvestres y no han sido señalados. Las pulgas no transmiten gérmenes patógenos a las aves silvestres.

⁴ Si bien el Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia no realiza actualmente estudios parasitológicos, la Dra. Juana Ortiz, Profesora Titular, se muestra interesada en recibir muestras para un estudio parasitológico a largo plazo

PIOJOS MORDEDORES (Orden Mallophaga).

Los piojos de las aves se hallan limitados al orden Mallophaga. Los Mallophaga tienen una gran especificidad para el hospedador, y su distribución coincide generalmente con la distribución de sus hospedadores.

Según Clay (1957) los géneros de Mallophaga que se distribuyen en Ciconiiformes serían:

| CLASIFICACIÓN (SUBORDEN, FAMILIA, GÉNERO) | AVES HOSPEDADORAS |
|--|--|
| AMBLYCERA Menoponidae | |
| Ardeiphilus | Ciconiiformes |
| Ciconiphilus | Ciconiiformes, Anseriformes |
| Colpocephalum | Piciformes, Ciconiiformes, Falconiformes, Passeriformes, Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes |
| Eucolpocephalum | Ciconiiformes |
| Plegadiphilus | Ciconiiformes |
| Laemabothriidae | |
| Laemabothrion | Ciconiiformes, Falconiformes, Opistocómidos |
| ISCHNOCERA Philopteridae | |
| Ardeicola | Ciconiiformes |
| Ibidoecus | Ciconiiformes |
| Neophilopterus | Ciconiiformes |
| Quadracaps | Gruiformes, Ciconiiformes. |

Los piojos del suborden Ischnocera son generalmente comedores de plumas y los del suborden Amblycera toman sangre y suero además de las plumas, algunas especies perforan el cañón de las plumas en crecimiento para tomar sangre en su pulpa central.

Síntomas. Las aves enfermas tienden a estar más intensamente infestadas de piojos que las aves sanas. La población de piojos de un hospedador es variable y no parece tener un carácter estacional. Un ave gravemente afectada por los piojos presenta manifestaciones no muy distintas a las de la muda. La irritación hace que el ave se dañe a si misma por los excesivos rascados. Los cañones de las plumas pueden estar desnudos y se puede llegar a inhibir el desarrollo posterior de las plumas.

Para el estudio de ectoparásitos puede aprovecharse la captura de ejemplares vivos para otros estudios; los ejemplares pueden manejarse con cuidado en busca de ectoparásitos, o bien pueden ser rociados con algún insecticida inocuo para aves, como las piretrinas, y recoger los parásitos que vayan cayendo sobre una tela o papel blanco. En este último caso es necesario proteger los ojos y el pico del ave. Asimismo pueden recogerse nidos al terminar la época reproductora, que se transportarán en recipientes cerrados.

7.2.9.2. Endoparásitos.

Eustrongilidiasis.

Las larvas de *Eustrongylides* se localizan en peces y los adultos son parásitos de las glándulas del proventrículo de aves piscívoras.

E. ignotus se distribuye en ardeidas, *Ardea spp.*, *Botaurus spp.* y *Nycticorax nycticorax*, en Europa y Norteamérica. Han sido descritos casos mortales de peritonitis verminosa en un martinete (*N. nycticorax hoactli*) y en una garza (*A. herodias*), así como en garcetas americanas (*C. albus*), de EEUU.

Singamiasis.

Syngamus trachea es rara en ardeidas según Wehr (1977). Cosmopolita.

Bennett (1992) realiza un catálogo de hospedadores de parásitos hemáticos en familias de aves en Africa subsahariana. Determinando la prevalencia en ardeidas a los siguientes parásitos: *Leucocytozoon*, *Haemoproteus*, *Plasmodium* y *Trypanosoma*. Estos parásitos hemáticos no parecen ser patógenos para aves silvestres, aunque en animales debilitados pudieran dar lugar a manifestaciones patológicas.

7.3. PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO.

La gestión sanitaria la Garza imperial no puede desligarse del control sanitario de otras especies de ardeidas y aves acuáticas que comparten su hábitat. Este programa debe englobar todas las actividades, tanto de control y prevención de enfermedades como de investigación, del estado sanitario de las poblaciones.

Se deben establecer en primer lugar cuál son las actuaciones prioritarias a la hora de conocer el estado sanitario actual de la especie, y al mismo tiempo cuáles de todas las actuaciones e investigaciones posibles serán más rentables para la especie y su hábitat, analizando las relaciones coste/beneficio y coste/eficacia para evaluar su rentabilidad.

El equipo que elabore este programa debe ser pluridisciplinar y estar coordinado dentro del Plan de Conservación.

La aparición de epizootias sobre los animales puede en algunos casos desbordar la capacidad de trabajo del personal y los materiales o útiles disponibles para afrontarlas, haciendo que su eficacia disminuya de forma muy significativa. Por ello, sería recomendable que por la Dirección General de Medio Ambiente se desarrollase un programa de control de enfermedades en aves acuáticas -adaptado de Friend y Franson (1987)- que contemplase los siguientes apartados:

❖ PLANIFICACIÓN

- Identificar necesidades sobre:
 - fuentes de personal adicional de ayuda durante las emergencias.
 - fuentes de equipos y suministros para las operaciones de control.
 - otras necesidades especiales.
- Registro de la información biológica necesaria.
 - datos biológicos y ecológicos sobre las especies.
 - revisión bibliográfica e histórica sobre las enfermedades.
- Preparación de un plan de contingencia.

❖ RESPUESTA INICIAL

- Identificación de problemas.
 - trabajo de campo para determinar la extensión del problema.
 - diagnósticos laboratoriales.
 - consideraciones asociadas con el problema.
- Establecimiento de un control del área.
- Comunicaciones.
- Notificar a organismos y personal implicado la aparición de focos de enfermedad, así como su desarrollo y extinción.

❖ **CONTROL DEL BROTE**

- Respuesta: dependerá del tipo de enfermedad, especies implicadas, factores ambientales y otras circunstancias.
 - transporte de personal y equipos al lugar.
 - asignación del trabajo y responsabilidades.
 - recogida de enfermos para su traslado o de cadáveres para su investigación y/o destrucción.
 - monitorizar las causas de mortalidad y detectar cambios en la tendencia.
 - descontaminación de personal y equipos.
 - sesiones para coordinar el trabajo y analizar la jornada.
- Dirección: dirigir las actividades de control.
 - manejo sobre las poblaciones animales.
 - intervenciones sobre el hábitat.

❖ **VIGILANCIA**

- Monitorización: terminadas las operaciones de control, el área debe someterse a vigilancia durante 20 a 30 días para observar rebrotes de la enfermedad.
- Investigaciones: tendentes a averiguar las causas, los patrones de exposición y reservorios del agente causal.

❖ **ANÁLISIS**

- Cada operación de control de enfermedades proporciona una experiencia que debe ser evaluada para obtener conclusiones que ayuden a prevenir o controlar futuros sucesos.

7.4. INSTRUCCIONES PARA LA RECOGIDA DE ANIMALES ENFERMOS

7.4.1. Manejo.

El personal responsable de la captura, manejo o transporte de animales enfermos deberá guardar unas normas mínimas de seguridad personal en esta tarea, debido a la rapidez con que estos animales proyectan su pico contra la cara y ojos de las personas que tengan a su alcance. En este sentido, resulta especialmente peligroso cuando una persona se agacha para capturar al animal, poniendo en esta acción la cabeza al alcance del pico. Algunos autores recomiendan en este caso el uso de gafas protectoras o caretas.

Se debe ejercer una sujeción del pico en todo momento, incluso con medios de contención de éste (tapón de corcho, funda de plástico al efecto, vendaje u otros). Es recomendable tapar la cabeza del animal para que se tranquilice, pero sin descuidar por ello la cabeza; la sujeción firme del animal evitará que pueda dañarse a sí mismo o a las personas que lo manejan.

7.4.2. Anamnesis.

Es importante conocer cuándo y dónde fue obtenido el o los ejemplares. Debe anotarse cualquier dato sobre su estado de salud o si le han sido suministrados agua, alimentos o fármacos.

7.4.3. Examen físico.

El clínico veterinario examinará el ave, recurriendo sistemáticamente a los análisis necesarios y exploración radiológica. Tras la llegada de un ejemplar al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre, se realizará la exploración y evaluación del estado físico del paciente y del tratamiento, en su caso.

La llegada de estos animales ha de ser comunicada a la Dirección General de Medio Ambiente para que se agilice la coordinación necesaria con vistas a la futura suelta del ejemplar recuperado. Esta comunicación es fundamental para que científicos y expertos autorizados puedan tener los datos o las muestras necesarias o prever la mejor técnica y zona de suelta.

7.4.4. Necropsia.

La realización de la necropsia de todos los ejemplares fallecidos o sacrificados es fundamental, así como de aquellos cadáveres que no presenten signos de putrefacción -en general, con menos de 24 horas desde la muerte-, pero dependerá de las condiciones ambientales-. En los cadáveres no recientes se deberá determinar si procede un levantamiento del cadáver con presencia de la autoridad competente, que levante atestado, por sospecharse alguna infracción del ordenamiento jurídico vigente, realizándose el estudio forense y toma de muestras pertinentes.

Se adjunta como documento aparte un modelo de informe de necropsia general para cualquier especie de ave silvestre. El modelo que se utilice debe servir para la recogida precisa de la información disponible sobre el ejemplar, modificándolo según las necesidades de las investigaciones que se lleven a cabo. Los informes de necropsia deben tener su propio registro, ya que no van a ser en su totalidad animales ingresados en un centro de recuperación.

Para el caso de epizootias puede ser necesario realizar un informe conjunto que facilite el trabajo del veterinario, individualizando e identificando en cualquier caso las muestras tomadas.

Las muestras remitidas a los laboratorios deben ir acompañadas siempre de la hoja de envío de muestras. Esto facilita la comunicación con el laboratorio y permite un control y registro de todas las muestras que se envíen, evitando las pérdidas de información.

Debe existir material para las necropsias en el campo, que se completará con los útiles necesarios para la eliminación de cadáveres en caso de brotes epizoóticos.

En caso de epizootias con elevada mortalidad de ejemplares, tras realizar las necropsias necesarias para el diagnóstico, se pueden congelar los cadáveres de los ejemplares de los que se pretenda más adelante obtener algún tipo de muestra -toxicológica, parasitológica, etc.-. No obstante, debe tenerse siempre en cuenta que determinados estudios ya no podrán realizarse a partir de cadáveres congelados -anatomopatológicos-. Por tanto, para estos casos, se debe tener bien planificado qué tipo de muestras y en qué número, estadísticamente significativo, se tomarán en fresco; y por otro lado, de qué capacidad de almacenamiento frigorífico para cadáveres disponemos y con qué fines concretos se guardan. Para un fácil manejo de este material, se deberían congelar introducidos en bolsas que se identificarán con etiquetas, en las cuales estará la información necesaria para la identificación de la muestra o que remitan a un registro donde estará reflejada esta información.

8. DEMOGRAFÍA.

8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCIÓN.

8.1.1. Introducción.

Es relativamente problemático estimar la población de Garza imperial debido a su difícil detección y censado, puesto que no es un ave colonial estricta, sino que forma colonias laxas y pasa la mayor parte del día entre densos carrizales o eneales.

8.1.2. Europa.

España, Francia, Hungría, Rumania, Turquía, Rusia y Ucrania albergan el grueso de la población europea, estimada en un mínimo de 49.000 parejas (Kayser, 1994).

Un importante declive ha tenido lugar en las poblaciones de esta garza en Europa occidental entre 1970 y 1990. Por ejemplo, la población holandesa pasó de 500-600 parejas en 1981 a 210 parejas en 1991. En la Camarga se pasó de una media de 1.230 parejas en los años ochenta a 712 en 1992. También han sido importantes las regresiones sufridas en Rusia y Turquía (Kayser, op.cit.).

Según la Comisión Europea (1999), la población actual en los quince estados miembro se encuentra estimada en unas 5.000 parejas, con un intervalo entre 4.500 y 6.000.

8.1.3. Península ibérica.

En España, si bien no se ha realizado ningún censo nacional, se estima una población reproductora en torno a 2.000 parejas (Fernández-Cruz y Campos, 1997). No obstante, este número fluctúa mucho según años, ya que en períodos de sequía prolongada disminuye e incluso desaparece como reproductora en amplias zonas (por ejemplo, Andalucía, Castilla-La Mancha) y aumenta en zonas como Navarra (Bergerandi et al., 1998). Aún así, la especie ha sufrido una evidente y acusada regresión entre los años 1970 y 1990.

Los núcleos más importantes son los de las Marismas del Guadalquivir (hasta 1.500 parejas en 1990, unas 1000 en 1996), el Delta del Ebro (300 parejas en 1988 y unas 500 en los años 90), Albufera de Valencia (una media de unas 50 parejas en los años 90), La Mancha (cerca de 100 parejas en los años con agua suficiente), S'Albufera de Mallorca (60 parejas en 1991), y Navarra (116 parejas en 1996, repartidas en diversos humedales). Algunas de estas poblaciones (Navarra, Delta del Ebro) han experimentado un fuerte crecimiento en la última década (González-Martín et al., 1992; Bergerandi et al., 1995), mientras que otras han disminuido alarmantemente, tal como en las Tablas de Daimiel, donde antes fue muy abundante (Fernández-Cruz y Campos, op.cit.).

Las colonias sudalicanas, especialmente interesantes por su proximidad a la Región de Murcia, cuentan con una población total aparentemente estabilizada en la última década, con unas 50 parejas repartidas entre El Hondo y las Salinas de Santa Pola, concentrándose cada año más en una u otra zona dependiendo de las condiciones hídricas de las mismas (Prósper, 1991; Anuarios Ornitológicos de la Comunidad Valenciana 1991-1994; AHSA, crónicas ornitológicas 1996-1997).

8.1.4. Región de Murcia.

En la Región de Murcia, la Garza imperial debe haber criado desde tiempos históricos, probablemente sin interrupciones significativas hasta nuestros días, aunque este hecho no ha quedado reflejado en los principales estudios sobre esta especie en particular y sobre la avifauna ibérica en general.

A mediados del siglo XIX la especie era algo común en los ríos y pantanos de la provincia (Guirao, 1859). Desde entonces no se tienen noticias sobre el ave hasta que la actividad de los ornitólogos murcianos detectó su presencia en diversas zonas en los años ochenta. La reproducción se comprueba en los años noventa, a través de la realización de censos anuales en la mayor parte de los humedales regionales, si bien éstos no siempre han abarcado la extensión geográfica necesaria (el río Segura prácticamente no se ha censado nunca al completo) ni se ha realizado un esfuerzo específico para detectar esta esquiva ave.

En 1990 se tiene constancia por vez primera de la reproducción exitosa de la especie en el embalse del Argos. Desde entonces, se localiza un escaso

número de parejas en época de reproducción en los embalses del Argos, Alfonso XIII, Puentes y Ojós, así como en las riberas del río Segura a su paso por Calasparra, lugar donde vuelve a comprobarse la reproducción con éxito de una pareja en 1998.

La parcialidad de los datos no permite calcular con precisión la evolución poblacional, aunque puede razonablemente afirmarse que en el Azud de Ojos ha ido aumentando la presencia de la especie al mismo ritmo que la extensión del carrizal, y que por el contrario en el río Segura prácticamente ha desaparecido en los últimos 30 años debido al deterioro de la vegetación de las riberas, culminado con la canalización del río en la mayor parte de su recorrido aguas abajo de Calasparra.

La información disponible permite afirmar que probablemente no debe haber más de media docena de parejas afincadas en la Región en los años buenos, fracasando los intentos de cría de la mayor parte de ellas habitualmente y sin que ningún humedal concentre una población significativa en los últimos años (**Tabla 3**). De todos modos, sería preciso un censo exhaustivo y específico utilizando la metodología más adecuada para poder evaluar con precisión las dimensiones de la población regional.

Tabla 3. Población reproductora regional.

| Humedal | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Argos | 1*-3 | 1 | 0 | 1 | 4 | - | - | 1 | 1 |
| Quípar | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puentes | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | - | - | - | 1 |
| Ojós | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Río Segura | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1* |

Nota: * indica reproducción confirmada. Fuente: Censos anuales de aves acuáticas nidificantes, Datos propios.

8.2. PARÁMETROS REPRODUCTORES.

8.2.1. Introducción.

Las ardeidas y muy particularmente las que crían en carrizales (Garza imperial, avetoro y avetorillo) presentan algunos problemas metodológicos que dificultan la estima de todos los parámetros reproductores. En primer lugar, es muy difícil determinar el número de parejas que potencialmente pueden iniciar la cría como se comentó anteriormente, puesto que crían dispersas y es bastante difícil localizar los nidos.

Este hecho impide obtener datos precisos de la productividad real de la población, al pasar desapercibidas parejas que no llegan a realizar la puesta o abandonan pronto la nidificación y no hacen puesta de reposición, e incluso parejas que llegan a criar con éxito y no son localizadas.

En la Garza imperial, al igual que otros ardeidas, la unidad adecuada de censo es el "nido activo" o "nido aparentemente ocupado" (Marquiss, 1989), considerando nido ocupado aquél que reúne alguna de estas condiciones: presencia de huevos o cáscaras, presencia de pollos, adulto echado, excrementos dentro o debajo del nido. Para ello es preciso estimar unos parámetros mínimos, examinar los nidos a finales del período de incubación y comienzos de las eclosiones y cuando los pollos están a punto de volar. En muchos casos esto no es posible, por lo que puede resultar suficiente el cálculo de la relación entre juveniles y adultos observados en agosto, cuando ya ha terminado la reproducción, si bien esta estimación puede incorporar errores si se añaden aves dispersivas procedentes de otros lugares.

Un mayor número de visitas a los nidos redundaría en una mayor precisión en las estimas, aunque siempre hay que tener en cuenta el posible efecto adverso que pudiera tener una presencia reiterada del investigador en las cercanías de los nidos o incluso accediendo al interior de los mismos, sobre todo en época de incubación (Dusi, 1979 y 1983; Parnerll et al. 1988; Tomlinson, 1975).

8.2.2. Fenología de la reproducción.

En el Paleártico occidental la puesta tiene lugar en primavera; en la Camarga (Francia) las puestas ocurren en abril y mayo, con un máximo en la segunda quincena de abril (Moser, 1986)

En España, González-Martín et al. (1992) en el delta del Ebro, observan una fenología similar a la de la Camarga y más adelantada que en el centro de Europa. Así, las puestas tienen lugar desde mediados de abril hasta finales de mayo, con una mayoría depositadas en la primera mitad de mayo; las eclosiones tienen lugar sobre todo a finales de mayo y principios de junio; y el inicio de la independencia de los pollos, a finales de julio y principios de agosto.

En el Hondo (Navarro, 1989) observa una fenología comprendida entre finales de marzo hasta finales de septiembre, encontrando nidos con huevos y otros con pollos en el mes de junio.

Para la Región de Murcia no existen datos concretos sobre fenología de reproducción, coincidiendo las observaciones regionales de aves en época de cría con el patrón típico de la reproducción de la especie en España.

8.2.3. Tamaño de puesta.

Puestas de 2-6 huevos son las más comunes. En Francia, Moser (1986) encuentra una media de 3'48 huevos/puesta; en Suiza otros autores dan una cifra de 4'1 huevos/puesta; en Sudáfrica Tomlinson (1975) da 3.2 huevos /puesta, y menos de 3 huevos/puesta según otros autores en la mitad sur de Africa; las puestas más grandes se dan en Holanda (4'5 huevos/puesta) y Hungría (5'3 huevos/puesta) (Voisin, 1991).

En España sólo se cuenta con los datos de González-Martín et al. (1992) en el delta del Ebro, obteniendo una media de 4'4 huevos/puesta (rango 4-6) y comprobando la teoría de que existe una correlación entre la latitud y el tamaño de puesta en esta especie. Por otra parte, Moser (op.cit.) también observa que las primeras puestas de la temporada son mayores que las más retrasadas.

8.2.4. Tasa de eclosión, éxito reproductivo y tasa de vuelo.

En primer lugar conviene definir el significado los términos "éxito reproductivo", "tasa de vuelo" y "tasa de eclosión", siendo el primero la relación entre pollos volados y huevos puestos, el segundo la relación entre pollos volados y pollos nacidos (ó nidos en que vuelan pollos), y el tercero la relación entre pollos nacidos y huevos puestos.

Los datos disponibles para estos parámetros proceden de los trabajos de González-Martín et al. (op.cit.) en el delta del Ebro y de Moser (op.cit.) en la Camarga (**Tabla 4**).

Tabla 4. Parámetros reproductivos.

| Localidad | Tasa de eclosión | Tasa de vuelo | Éxito reproductivo |
|----------------|------------------|---------------|--------------------|
| Delta del Ebro | 69'3% | 98'7% | 68'4% |
| Camarga | 71'6% | 87'7% | 59% |

Estos datos muestran que la especie tiene un notable éxito reproductivo comparado con otras ardeidas en que las que, sobre todo la tasa de vuelo, es mucho menor.

8.3. MORTALIDAD.

8.3.1. Natural.

Algunos factores climáticos que figuran como las principales causas de mortalidad natural en otras ardeidas podrían afectarle: es el caso de las tormentas o los fuertes vientos, que pueden afectar a los huevos y pollos en nido (Hafner, 1980).

El gran descenso poblacional europeo de la Garza imperial en los últimos treinta años parece deberse a una elevada mortalidad durante la migración o en la invernada africana. Durante la migración cruzan el Mediterráneo y el Sahara en un sólo vuelo (Cramp y Simmons, 1977), pero la sequía del Sahara en los años setenta y la más reciente en Africa oriental han provocado la pérdida de humedales donde normalmente el ave descansaba o realizaba la invernada,

extendiéndose el desierto y por tanto el trayecto que deben recorrer sin descanso para llegar a su destino invernal. Un hecho similar ha ocurrido con el martinete *Nycticorax nycticorax* o el colirrojo real *Phoenicurus phoenicurus* (Marion, 1995). En Holanda, Den Held (1981) encuentra una correlación entre el tamaño de la población de garzas imperiales en ese país y las lluvias en el Sahel. Según Cavé (1983), la mortalidad tiene lugar sobre todo durante el viaje.

En un estudio realizado en Suiza se demuestra que más de la mitad de los jóvenes del año mueren en su primer viaje migratorio, siendo la principal causa de muerte en todas las edades la caza con escopeta, sobre todo en Francia y España, aunque esta situación parece haber cambiado después de la protección de la especie en estos países en 1975 y 1981 respectivamente (Voisin, 1991).

El ave de mayor edad en estado silvestre alcanzó los 23 años (Voisin, op.cit.).

Las inclemencias meteorológicas y la predación son las principales causas de mortalidad de los pollos de menos de una semana de edad en otras ardeidas que crían en el carrizal, como es el caso de la Garza imperial, aunque no parecen afectar mucho a las poblaciones españolas, acentuándose la influencia de estos factores si se asocia a molestias humanas que provocan la ausencia de los adultos del nido. Estas molestias, si se producen con pollos de más de una semana, podrían provocar caídas accidentales de éstos (Franchimont, 1986; Tremblay y Ellison, 1979). Tomlinson (1975) comprobó que el efecto de las visitas humanas a nidos con huevos es alto: él mismo realizó dos visitas diarias a una colonia, provocando que el 56% de los huevos no llegaran a eclosionar.

La principal causa de mortalidad en pollos, sobre todo en los primeros días, es la inanición, a causa del nacimiento asincrónico de los pollos, que afecta a los más pequeños, que incluso pueden ser devorados por sus hermanos. Estos, en todo caso, dificultan su acceso al alimento, causando que nunca vuele el quinto pollo (en puestas de cinco huevos) y raramente el cuarto (Moser, 1986; Walmsley, 1947).

8.3.1.1. Predación.

No se han encontrado datos sobre predación que afecte a esta especie en Europa o España, salvo la frecuente acción del aguilucho lagunero *Circus*

aeroginosus sobre huevos no vigilados en la Camarga (Moser, 1986), o de ratas *Rattus rattus*, zorro *Vulpes vulpes* y el jabalí *Sus scrofa* sobre nidos que quedan en seco (Perennou et al., 1996; Voisin, 1991).

Los estudios realizados en la Región de Murcia sobre la alimentación de aves de presa capaces de preñar hipotéticamente sobre los pollos o adultos de Garza imperial no han arrojado ni un sólo caso de captura de esta especie, por lo que de ocurrir ésta debe serlo de un modo totalmente excepcional. Los córvidos tampoco parecen preñar sobre los huevos y pollos, ya que se encuentran muy ocultos entre la vegetación.

En la Región, el único grupo de animales que podría acceder a los nidos de Garza imperial para comer sus huevos o capturar a sus pollos es el de los mustélidos, de los cuales las especies que en principio parecen actuar serían la Gineta *Genetta genetta*, Comadreja *Mustela nivalis* y la Garduña *Martes foina*. También parece probable la acción de ratas *Rattus* sp. sobre nidos con huevos que han quedado desprotegidos al secarse el agua debajo del carrizal donde se sitúan. No parecen existir casos de predación por parte de ofidios, aunque la culebra bastarda *Malpolon monspessulanus* y la culebra de escalera *Elaphe scalaris* están presentes en el área de cría y podrían alimentarse de algunos huevos o pollos (Voisin, op. cit.).

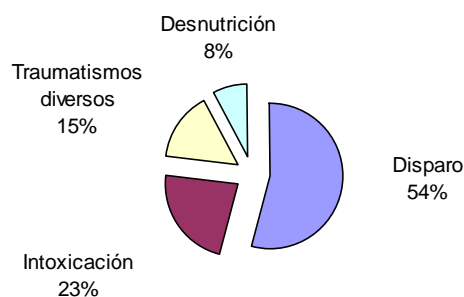
8.3.2. Mortalidad de origen antrópico.

La Garza imperial es muy sensible a las molestias humanas, particularmente en las etapas iniciales de la reproducción, provocando la deserción de zonas que reúnen aparentemente buenas condiciones para esta especie (Kayser, 1994).

En España se han identificado como principales impactos sobre las poblaciones reproductoras la caza ilegal, el uso indiscriminado de plaguicidas - que puede afectar a las aves directamente o disminuyendo sus recursos tróficos-, la alteración del hábitat en época de cría (cortas y quemas de vegetación por motivos agrícolas), la destrucción de hábitats apropiados para la cría mediante desecación de carrizales, y las molestias humanas (Blanco y González, 1992; Fernández-Cruz y Campos, 1997).

Diversas actividades humanas causan la muerte de cierto número de garzas imperiales todos los años en la Región de Murcia, aunque las cifras totales no se conocen debido a la dificultad de encontrar todas las aves afectadas. Si puede deducirse razonablemente que la especie sufre una acción directa negativa -muertes por disparos- considerable, puesto que el análisis de los ingresos de aves en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre para el período 1985-1998 indica el ingreso de 13 aves, 7 por disparo, 3 por intoxicación, 2 por traumatismos diversos y 1 por desnutrición.

Figura 1. Causas de ingreso en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre



Fuente: Centro de Recuperación de Fauna Silvestre.

Estas cifras son relativamente reducidas en comparación con otras ardeidas como la Garza real, que ingresa 44 aves en el Centro durante el período considerado, aunque si se tiene en cuenta la abundancia relativa de las dos especies, las cifras pueden considerarse preocupantes.

Conviene destacar que la Garza imperial es vulnerable ante los cazadores sobre todo en un momento específico del año, como son los meses de julio y agosto: en julio debido a la apertura del llamado "descaste del conejo", y en agosto, debido a la apertura de la "media veda". Estos períodos permiten la presencia legal de personas armadas con escopeta en las proximidades de los puntos de cría, que en esas fechas todavía albergan incluso nidos con pollos, y en todo caso sirven como posadero de las aves adultas y jóvenes del año. Se

producen algunas bajas por disparos si los cazadores, casual o intencionadamente, se acercan al carrizal y levantan a las aves.

Durante la caza de otoño e invierno, el problema se reduce considerablemente porque apenas se solapa la presencia de esta especie en Murcia con los primeros días de apertura de la veda. Puede estimarse que la mayor parte de las aves cazadas son garzas de paso por la Región, puesto que la población autóctona de la Región es muy reducida.

Dada la sensibilidad de la especie, si se manipulan los nidos puede tener lugar pérdida de huevos o pollos, por lo que es necesario limitar al máximo el acceso de la gente a las zonas de cría y regulando estrictamente la labor de naturalistas e investigadores.

9. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES.

9.1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.

9.1.1. Régimen de propiedad.

La característica más destacable del régimen de propiedad de la mayor parte de los lugares de nidificación de la especie en la Región de Murcia es su naturaleza de dominio público hidráulico, asociado bien al vaso de los embalses (Azud de Ojós, Alfonso XIII, Argos y Puentes), bien a las propias riberas de ríos y ramblas.

En efecto, la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, declara (art. 2.c) como dominio público hidráulico “los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos”. Por su parte, se define como “lecho o fondo de un embalse superficial” al “terreno cubierto por las aguas cuando éstas alcanzan su mayor nivel a consecuencia de las máximas crecidas ordinarias de los ríos que lo alimentan” (art. 9.2). Además, “las márgenes de lagos, lagunas y embalses quedarán sujetas a las zonas de servidumbre y policía fijadas para las corrientes de aguas” (art. 88.3), es decir:

- Zona de servidumbre, de 5 metros de anchura, para uso público
- Zona de policía, de 100 metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

En el entorno inmediato de los embalses podrá modificarse la anchura de ambas zonas en la forma que se determina reglamentariamente.

9.1.2. Características del Azud de Ojós.

Teniendo en cuenta la distribución y efectivos de la especie, es evidente que el análisis de las características sociales, económicas y territoriales del presente Plan deben centrarse fundamentalmente en el Azud de Ojós y su entorno municipal.

Este embalse, situado en el desfiladero de Solvente (T. M. de Blanca), es una de las piezas clave y principales obras de regulación del Acueducto Trasvase Tajo-Segura, junto con el embalse de la Pedrera y, en menor medida, los depósitos reguladores del Mayés y Crevillente. De hecho, esta obra es el azud principal de derivación del Trasvase.

Más propiamente debe hablarse de Post-Trasvase, ya que el Acueducto como tal infraestructura hidráulica finaliza en el embalse del Talave. Desde éste, los caudales trasvasados a la Cuenca del Segura discurren por el propio cauce del río Segura hasta precisamente este azud de derivación, desde donde se realiza la impulsión o derivación, según corresponda, hacia los Canales Principales de la Margen Derecha y de la Margen Izquierda.

El aprovechamiento global del Trasvase se realiza (exceptuando las zonas I y II de las Vegas Alta y Media, que tienen tomas en el río Segura aguas arriba del azud de Ojós,) a través de dos canales principales que arrancan de dicho azud por ambas márgenes del Segura.

En el momento de su construcción, el Azud disponía de un volumen de embalse de $1,6 \text{ Hm}^3$, siendo la altura de la presa de 16 m. y la longitud de coronación de 52 m.

El Azud permite derivar por gravedad hacia el Canal Principal de la Margen Izquierda y el Canal de Crevillente un caudal máximo de $30 \text{ m}^3/\text{s}$.

Por la derecha se encuentra la Impulsión de Ojós, salvando una elevación de 150 m. de altura geométrica y prosiguiendo hasta un depósito regulador (Mayés), lo que permite el bombeo intermitente en horas valle, continuando el Canal de la Margen Derecha en régimen libre en dirección hacia el Valle del Guadalentín. La potencia total de la impulsión es de 40.000 Kw., con cuatro grupos y un caudal máximo de $23 \text{ m}^3/\text{s}$.

Por otro lado, los regadíos de la Zona 5ª del Trasvase (integrados en la Vega alta y media del Segura) incluyen terrenos de los t. m. de T. de Cotillas, Albudeite, Ojós, C. del Río, Alguazas, Ceutí y Villanueva), con una superficie total de 4.366, teniendo asignada una dotación anual de 9.4 Hm^3 .

Aguas arriba del Azud, la Mancomunidad de los Canales del Taibilla toma caudales del Río Segura en Ojós, que conduce hasta la Potabilizadora de la Sierra de la Espada. Se trata de una toma de 29 Hm³, con caudal máximo de 2 m³/s, que capta recursos originados en la propia Cuenca del Segura (río Taibilla aguas abajo de la presa) y del Trasvase.

La Memoria del Plan Hidrológico de Cuenca ha señalado como en general, el río Segura posee unas buenas condiciones para el sostenimiento de vida acuática en sus tramos de cabecera, e incluso en el curso medio. La situación se agrava especialmente a partir precisamente del Azud de Ojós, y muy particularmente, del azud de la Contraparada. A partir del primero se produce una importante merma de los caudales circulantes como consecuencia de la detracción para riegos, y comienzan a aportarse vertidos al río, sin tratamiento previo o con tratamientos insuficientes, procedentes de los importantes asentamientos industriales y urbanos de las poblaciones ribereñas de las Vegas media y baja.

Foto 5. Vista aérea del Estrecho de Solvente (Azud de Ojós).



Imagen tomada durante la construcción de la presa. Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

Foto 6. Impulsión de Ojós.



Interior de la impulsión, con los cuatro grupos impulsores existentes. Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

9.1.3. Programas del Plan Hidrológico de Cuenca.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura incluye como Anexo diversos Programas que se relacionan con los lugares más importantes para la especie en la Región de Murcia.

Los Programas más relevantes que han sido examinados son los siguientes:

- PROGRAMA N° 3. FOMENTO DEL USO SOCIAL DE LOS EMBALSES.
- PROGRAMA N° 4. RECUPERACIÓN Y ORDENACIÓN DE MÁRGENES Y RIBERAS.
- PROGRAMA N° 18. SEGURIDAD DE PRESAS.

9.1.3.1. Fomento del uso social de los embalses.

El **Programa nº 3 “Fomento del uso social de los embalses”** apuesta por la gestión integral de las posibilidades de utilización de los embalses, incluyendo los aspectos relacionados con el tiempo libre y a las actividades de ocio.

De acuerdo con el Programa, en este concepto de gestión integral, deberá contemplarse no sólo la explotación del recurso, la seguridad de las obras, los elementos de control y desagüe, y, en definitiva la funcionalidad hidráulica de la obra, sino considerar, en armonía con este uso principal, el entorno circundante y sus comunidades biológicas, la calidad del agua, los potenciales aprovechamientos del dominio público, etc., y este múltiple objetivo debe considerarse de forma conjunta y unitaria.

Para que este aprovechamiento turístico no tenga un componente negativo sobre el entorno y sobre el uso principal del embalse, es totalmente necesaria una planificación en el desarrollo de las actividades turísticas. Está comprobado que un turismo bien planificado, acorde a la vocación de cada

territorio y sin constituir una agresión contra el medio natural, es la oferta más apta para satisfacer una demanda de ocio creciente en la sociedad, al tiempo que representa una base de desarrollo endógeno en las áreas receptoras, en ocasiones de fundamental importancia económica.

La finalidad del Programa se puede resumir en un doble objetivo: poner a disposición pública parte del patrimonio hidráulico del Estado, que en la actualidad atiende a los objetivos básicos de la demanda (riego principalmente); y planificar unos usos de carácter recreativo, turístico y cultural de forma que se pueda lograr un desarrollo integral y compatible de todos ellos.

Para ello, se seleccionan aquellas masas de agua con mayor potencialidad, incluyendo entre otros los embalses de Puentes, Argos, Alfonso XIII, Santomera y Ojós.

Formalmente, el Programa tiene como objetivo fundamental dar cumplimiento a las directrices para el Plan Hidrológico de la Cuenca (D 9.5 y D 9.6), planificando los usos recreativos en los embalses, de forma que resulten compatibles con los usos prioritarios para los que fueron creados.

Las actuaciones que tienen cabida en el presente programa, consisten en la creación de las instalaciones mínimas de que ha de disponer el usuario, para llevar a cabo el aprovechamiento del recurso turístico de un modo respetuoso con el medio ambiente.

Entre estas instalaciones se incluyen, en términos genéricos, las siguientes:

- Embarcadero y puntos de atraque
- Áreas de recreo
- Áreas de acampada
- Aparcamientos
- Caminos
- Puntos de pesca
- Parque fenológico
- Parque de especies autóctonas

Se establecen además los Planes indicativos de usos, como herramientas de planificación que permitirán definir pormenorizadamente, para cada uno de los embalses seleccionados, las infraestructuras necesarias y proporcionará una detallada valoración de las inversiones a realizar en cada caso. Básicamente, los citados Planes estudiarán por un lado los recursos turísticos del área y por otro la demanda turística de la misma.

Para cada uno de los embalses seleccionados dentro de la Cuenca, se realiza una propuesta de actuaciones y el coste estimado para las mismas.

En el Embalse de Ojós se propone:

- Redacción del Plan Indicativo de Usos
- Limpieza vegetal del vaso
- Mejora puntual de las riberas
- Estabilidad de los taludes

El presupuesto total estimado alcanza 105 Mpts.

Teniendo en cuenta la potencialidad natural de los embalses y la presión de la demanda (actual y previsible), la totalidad de las inversiones correspondientes al Programa se ejecutarán en el 1er quinquenio del Plan de Cuenca.

El Organismo responsable será el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. La financiación correrá a cargo del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.

9.1.3.2. Recuperación y ordenación de márgenes y riberas.

El **Programa nº 4 de “Recuperación y ordenación de márgenes y riberas”** pretende la mejora, mantenimiento o restauración hidrológico-ambiental de los ríos y masas de aguas continentales, cumpliendo con los principios básicos de la Ley de Aguas y con las Directrices del Plan Hidrológico Nacional, de acuerdo con el proyecto PICRHA (Planes Integrales de Cuenca de Restauración Hidrológico-Ambiental).

Las actuaciones previstas son aquellas que permiten recuperar, conservar y mejorar las características hidrológicas (sedimentación, caudales mínimos, humedales, erosión y socavación de cauces, etc.) de los cauces y masas de agua. Dichas actuaciones pueden agruparse del siguiente modo:

- Acondicionamientos de cauces. Consiste en mejoras de las condiciones hidráulicas de los cauces mediante actuaciones "blandas".
- Restauración del medio ambiente hidráulico. Comprende diversas tareas como: recuperación de la vegetación de ribera, repoblaciones forestales en el entorno de los embalses, mantenimiento de caudales mínimos.
- Potenciación del uso social del medio hidráulico. Ordenación de usos de embalses, accesos a cauces y embalses, adecuaciones recreativas, etc.

El Organismo responsable del Plan de Restauración Hidrológico-Ambiental será el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. La financiación al Ministerio de Medio Ambiente a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Comunidades Autónomas y Administración Local.

Entre las Actuaciones del capítulo “Restauración hidrológico-forestal de cuencas vertientes” se incluye la actuación “Reforestación de cuenca vertiente y recuperación del bosque de galería de Cañaverosa”.

Entre las Actuaciones del capítulo “Actuaciones de adecuación y restauración ambiental en cauces, riberas, márgenes y otras actuaciones”, se contempla específicamente la denominada “Recuperación del potencial ecológico del Azud de Ojós”, que se detalla a continuación.

Actuación “3.2.32 RECUPERACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL AZUD DE OJOS.”

El Azud e impulsión de Ojós, situado en el desfiladero de Solvente, es una pieza clave del postravase Tajo-Segura. Las alteraciones más significativas que presenta son:

- Deterioro de la calidad de las aguas por excesiva acumulación de materia orgánica.
- Exceso de sedimentación en el fondo del pantano.
- Vertidos sólidos y líquidos que contribuyen a la mala calidad del agua.
- Impacto negativo sobre el paisaje de la zona.
- Barreras al desplazamiento migratorio por no existir ningún dispositivo de paso para fauna acuícola.
- Caudales insuficientes aguas abajo para mantener un ecosistema tipo ribera.

Los objetivos que se pretenden conseguir con la actuación propuesta se pueden resumir:

- Mejora de la calidad del agua.
- Aunque el impacto visual de la obra transversal no puede eliminarse, si se puede paliar en parte realizando una limpieza de la superficie y una repoblación de las orillas.
- Recuperar el sistema ripícola.
- Se intentará conseguir un equilibrio entre poblaciones piscícolas aguas arriba y aguas abajo.

Los beneficios esperados coinciden con los objetivos planteados en la actuación propuesta, que consiste en:

- Retirada de residuos sólidos de la superficie del embalse y dragado de embalse, con un volumen estimado de 48.485 m³.
- Recuperación de la vegetación riparia mediante la plantación de 3.200 árboles de talla mediana y 3.200 arbustos.
- Construcción de un azud de cola de embalse de 10 m de altura.
- Construcción de una escala para peces de 16 m de altura.

El coste estimado de la actuación asciende a 132 Mptas. Los agentes implicados son la Confederación Hidrográfica del Segura y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

9.1.3.3. Seguridad de presas.

En la actualidad la seguridad de las presas se encuentra regulada por la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, aprobada por la Orden Ministerial de 31 de marzo de 1967, y actualmente en revisión con la segunda resolución de la citada Orden Ministerial.

En 1983 se puso en marcha un **Programa de Seguridad de Presas**, aplicable a las presas explotadas por el Estado. Actualmente este programa está sólo parcialmente desarrollado, por lo que la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas ha decidido emprender un nuevo Programa de Seguridad de Presas que permita completar los objetivos del anterior e incluso ampliar su alcance para adaptarlo a las actuales tendencias mundiales en materia de seguridad de presas.

El objetivo del programa es definir las actuaciones necesarias (estudios y obras) para garantizar la seguridad de las presas existentes y futuras.

El Programa nº 18 del Plan Hidrológico de Cuenca, relativo a la SEGURIDAD DE PRESAS, establece la siguiente Ficha para el Azud.

Presa de Ojós (Azud)

Presa de gravedad de 17,67 m de altura y 1,5 Hm³ de capacidad con destino a riegos, situada en el río Segura en la provincia de Murcia, término municipal de Blanca.

Construida en 1972-1975, tiene una aportación media anual de 651 Hm³.

El aliviadero de 3 compuertas de 9 x 6 m tiene una capacidad de 750 m³/seg, creándose problemas de inundaciones aguas abajo siempre que el vertido supere los 400 m³/seg, para los que está acondicionado el río.

No existen normas de explotación y está documentada con el documento XYZT.

No existe sistema de auscultación y no se cree necesario.

Con respecto a la seguridad estructural el estado es bueno, aunque existan algunos tramos del perímetro del vaso que son inestables.

Con respecto a la seguridad de explotación, cumple deficientemente sus objetivos, debido a la disminución del volumen a consecuencia de su aterramiento.

Acciones convenientes o solicitadas:

- Estabilidad laderas del vaso.....60 Mpts.
- Elevación puente Ojós.....5 Mpts.
- Colocación ataguías principales.....45 Mpts.
- Acondicionamiento accesos..... 60 Mpts.
- Normas de explotación, documento XYZT y revisión detallada...15 Mpts.

Total.....185 Mpts.

9.1.4. El proyecto de dragado del Azud.

A finales de 1998 el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Trasvase Tajo-Segura se dirigió a la Confederación Hidrográfica del Segura y el Ministerio de Medio Ambiente al objeto de agilizar el proyecto de dragado del Azud, valorado en 900 Mpta. (Diario *La Opinión* de Murcia, 13 de octubre de 1998).

Según estas informaciones, el proyecto trae su causa de la pérdida de capacidad de embalse a consecuencia del aterramiento del vaso, de modo que la capacidad actual se encuentra en torno a 0,6-0,7 Hm³, lo que contrasta con la inicial (1,6 Hm³). Este aterramiento provoca la entrada de lodos en los sistemas de refrigeración de los motores de la Impulsión, de modo que en la actualidad se precisa la intervención, cada quince días, de buceadores especializados. La obra es considerada urgente por el Sindicato Central de Regantes, quien solicitó igualmente en su día la agilización del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, cabe señalar que el proyecto de dragado estuvo informalmente expuesto al público en la Dirección General de Medio Ambiente. No obstante, posteriormente fue retirado según parece al recabar para sí el Ministerio de Medio Ambiente la competencia de dicho expediente.

10. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN.

10.1. ANTECEDENTES.

A nivel europeo, Kayser (1994) destaca como principal acción de conservación para la Garza imperial el mantenimiento de áreas extensas de humedales con agua dulce y carrizales, ricas en peces y anfibios. Estos hábitats se han convertido en muy vulnerables en Europa, y en muchas zonas los carrizales son sobreexplotados o destruidos.

A lo largo y ancho del Mediterráneo la Garza imperial presenta una distribución muy irregular y discontinua debido a la escasez de carrizales extensos (Hafner y Fasola, 1992), por lo que organizaciones conservacionistas intentan comprar y manejar algunos de estos carrizales.

Según Kayser (op. cit.) es especialmente urgente estudiar los requerimientos ecológicos de esta especie en sus rutas migratorias y sus cuarteles de invernada, identificando los hábitats utilizados, los factores que determinan su uso por la Garza imperial y como afectan a la supervivencia de esta especie.

Para Perennou et al. (1996), la mejor técnica de manejo consiste en dejar intacta un área de al menos 10 hectáreas de carrizal, evitando las molestias humanas y la entrada de animales domésticos a la zona. Si la extensión del carrizal supera las 30 ha. se puede instalar una numerosa colonia de esta garza. Si el carrizal tiene estas superficies, es conveniente manejarlo mediante corta rotativa con periodicidad trianual (**Anexo I**) de grandes bloques de carrizo y abriendo pequeños claros de unos pocos metros cuadrados dentro de la vegetación más madura o, mejor aún, estrechos canales de menos de 2 metros de anchura entre las masas más densas, evitando abrir canales más anchos.

Estos autores también hacen hincapié en la necesidad de controlar las molestias humanas, ya que se trata de la garza más sensible a las mismas, abandonando carrizales maduros de gran extensión si la presencia de la gente es frecuente en los mismos.

Por otro lado, interesa destacar la opinión de otro autor refiriéndose a una especie muy similar en su problemática. Así, Marion (1995) es escéptico sobre la efectividad de medidas de gestión para la Garza imperial mientras tenga problemas en las rutas migratorias y los cuarteles de invernada africanos, aunque recomienda como medida básica el mantenimiento de buenas superficies de carrizal en los humedales y cursos fluviales para asegurar que las aves que vuelven de Africa encuentren lugares donde reproducirse.

Tanto en Estados Unidos como en Europa las medidas habituales de gestión -que suelen ser válidas para todas las aves acuáticas coloniales- se pueden resumir en: protección legal de aves y colonias, seguimiento de niveles de contaminantes en el medio y en las aves, control de molestias y de predadores, creación de zonas para nidificación, y seguimiento poblacional (Parnell et al. 1988). En Europa los programas de seguimiento de ardeidas más importantes tienen lugar en Francia e Italia a lo largo de los últimos 25 años. En ellos se ha controlado la evolución poblacional, los parámetros reproductores y los hábitos alimentarios. En Italia, a raíz de estas investigaciones, se ha propuesto la creación de una red de reservas para la protección de las colonias de cría de garzas (Hafner y Fasola, 1997).

Sólo en escasas ocasiones se ha gestionado específicamente la Garza imperial (tal como en la Camarga), aunque la especie ha sido beneficiada indirectamente en muchas ocasiones por las medidas generales emprendidas para conservar las garzas coloniales.

En España no se detectan ejemplos de manejo específico para la Garza imperial aparte de diversos programas locales o regionales de seguimiento poblacional, así como de las propuestas de protección legal. Estas se han hecho efectivas en buena parte de las mejores zonas de cría existentes, siendo declaradas como espacios naturales protegidos.

10.2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REGIONAL. SÍNTESIS.

10.2.1. Aspectos generales.

10.2.1.1. Sinopsis sobre biología y estatus de la especie.

La Garza imperial es una ardeida de tamaño grande que se distribuye de un modo amplio pero disperso por Europa, Asia y Africa. En España, los núcleos reproductores más importantes se sitúan en humedales costeros del litoral mediterráneo y sur del país, con puntos importantes de cría en las marismas del Guadalquivir, Tablas de Daimiel, delta del Ebro y Albufera de Valencia.

En los años 70 y 80 ha mostrado una importante regresión a nivel europeo debido a una alta mortalidad en sus viajes de invernada al Africa transahariana, así como a causa de la destrucción de sus hábitats de cría. No obstante, en los años 90 parece haber iniciado una recuperación. Actualmente crían en España unas 2.000 parejas, que se concentran en algo más de una veintena de humedales.

En la Región de Murcia ha criado intermitentemente durante los años noventa. Presenta actualmente una población primaveral no conocida con mucha precisión, pero que no parece superar la media docena de parejas al inicio de la reproducción en un año normal, repartida entre embalses (Azud de Ojós, Alfonso XIII, Argos y Puentes) y tramo alto del río Segura.

Vive en humedales con agua dulce siempre que disponga de zonas de aguas someras donde poder alimentarse, siendo casi imprescindible la presencia de masas de carrizal de cierta entidad superficial. Ante la escasez de estas masas, nidifica esporádicamente sobre tarayales en colonias mixtas con otras garzas (Martinete y Garza real), o bien en cañaverales de las riberas del río Segura.

Es un ave estival en la Península Ibérica, permaneciendo habitualmente desde abril hasta septiembre, momento en que migran hasta los cuarteles de invernada situados en el Africa subsahariana.

Ave monógama, suele realizar la puesta -de unos 4-6 huevos- en los meses de abril y mayo; desde finales de mayo a finales de junio, después de unos

25-27 días de incubación, nacen los pollos, llegando a volar unos 2-4 por nido después de una estancia de unos 45 días en el mismo y los alrededores.

En general, se alimenta básicamente de peces e invertebrados acuáticos, que captura dentro de la vegetación palustre, cazando raramente en aguas abiertas.

Su tamaño poblacional está determinado básicamente por la existencia de lugares idóneos para nidificar (carrizales y eneaes inundados) que se sitúen en zonas con aguas lo suficientemente limpias para que las habiten peces, anfibios e invertebrados de que alimentarse.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que la existencia de lugares adecuados para criar actúa como principal factor limitante de la población murciana de garzas imperiales, que sin embargo dispone de una superficie de arrozal (medio rico en alimento) y varios humedales importantes que podrían sustentar una población significativa de parejas en caso de mantener orlas de carrizal maduro, inundado y libres de molestias humanas a su alrededor.

10.2.1.2. Sinopsis sobre problemática de conservación.

A escala europea las medidas de gestión aplicables para detener la regresión de la especie están hipotecadas debido a que no solucionan los problemas que se sitúan en las rutas migratorias y las zonas de invernada (sequía en el Sahel). Si las condiciones de estas zonas mejoran es esperable que ocurra una lenta recuperación de la especie. A pesar de todo, pueden llevarse a cabo medidas de protección del hábitat, tales como el mantenimiento de las masas de carrizal (Kayser, 1994).

En España la conservación de la especie pasa por contrarrestar la escasez de lugares de nidificación adecuados, sobre todo por la alteración del hábitat (quemadas periódicas de carrizales) o la escasez de agua provocada por la sequía o por sobreexplotación de los recursos hídricos. Los pesticidas pueden ser localmente importantes, por lo que resulta preciso controlar su uso (Alberto y Pena, 1981; Fernández-Cruz y Campos, 1997).

Blanco y González (1992) citan para España el control de la caza ilegal y de las molestias humanas como medidas importantes de conservación, así

como el problema de la desecación de zonas húmedas en sus cuarteles de invernada.

10.2.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia.

Para el ámbito de la Región de Murcia, se ha comprobado o se vislumbra la existencia de diversos problemas de conservación de la especie, que se pueden enumerar como sigue:

- a) Escasa disponibilidad de hábitat de nidificación en las áreas que ofrecen buenos recursos tróficos, sobre todo en el entorno de los arrozales de Calasparra. Los sotos fluviales en el tramo alto del río Segura han sido prácticamente eliminados, perviviendo unas escasas manchas de carrizal.

Este problema se extiende a la mayoría de humedales en que no se considera el valor del carrizal, sufriendo el efecto de los bruscos cambios de nivel de agua en los embalses, el descenso de nivel freático en algunas zonas por drenajes o perforación de pozos, así como las cortas y quemas indiscriminadas en épocas inadecuadas.

También es preciso destacar la amenaza de destrucción de la mejor masa de carrizo de la región, situada en el azud de Ojos, debido al proyecto dragado del embalse por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura.

- b) Fracasos reproductores ligados a fluctuaciones en los niveles de agua en los embalses debidos a la gestión que se realiza en los mismos en cuanto al ciclo de desembalses en época de cría, quedando los carrizales y otra vegetación palustre secos en los momentos clave.
- c) Probable acción de predadores en momentos de bajo nivel de agua en el carrizal.
- d) Carencia de protección legal de la mayor parte de los puntos de cría: embalses del Azud de Ojos, Alfonso XIII, Argos y Puentes.
- e) Contaminación de las masas de agua dulce, produciendo reducciones de las poblaciones de peces y otros animales acuáticos, y extinciones en momentos y zonas concretas.

- f) Frecuentes molestias humanas en la mayor parte de las zonas de cría de la especie.

10.2.2. Grado de conocimiento actual y propuestas de futuro.

10.2.2.1. Distribución y efectivos.

a) **Grado de conocimiento:** Se conoce aproximadamente el área ocupada por la especie. Se conoce de un modo parcial la evolución de la población reproductora en los últimos diez años.

b) **Carencias:** No existe apenas información anterior a los años 90, aunque se sabe que tuvo lugar la reproducción en décadas anteriores en las riberas del río Segura en su tramo alto. Los escasos reproductores en esta zona no se han controlado con mucha precisión.

c) **Propuestas:** Seguimiento anual de los efectivos reproductores. La prospección de las manchas de carrizal en la ribera del río Segura y en todos los humedales que las presenten requeriría un esfuerzo específico para localizar parejas aisladas. Para ello, se evaluará la oportunidad de utilización de medios aéreos, tal como el ultraligero.

10.2.2.2. Movimientos.

a) **Grado de conocimiento:** No existen datos directos sobre la procedencia de los ejemplares que crían en la Región de Murcia, ignorando si son nativos de la Región o algunos han nacido en otras zonas ibéricas o europeas. También se ignora la relación entre la población murciana y las cercanas colonias levantinas de la Albufera de Valencia, El Hondo y Salinas de Santa Pola. Se conoce aproximadamente el área geográfica donde deben invernar las garzas imperiales murcianas.

b) **Carencias:** Datos directos sobre movimientos entre zonas de cría murcianas, ibéricas y europeas. Área concreta de África donde inverna la población murciana.

c) **Propuestas:** Realizar un programa de anillamiento de pollos en áreas de cría si la población se estabiliza. Hasta ese momento, dada la elevada sensibilidad de la especie a las molestias, es preferible no manipular los pollos.

Actualmente existe un programa específico de anillamiento de la especie con anillas amarillas provistas de un código alfanumérico de tres dígitos. Contacto: Charo Cañas Campoamor, Estación Biológica de Doñana, Departamento de anillamiento. Apdo. Correos, nº 4, 21760 Matalascañas (Almonte (Huelva)).

10.2.2.3. Alimentación.

a) **Grado de conocimiento:** No existen datos sobre alimentación de las garzas imperiales, aunque cabe presuponer cierta similitud con otras zonas de cría bien estudiadas, como el Delta del Ebro, Doñana y Navarra.

b) **Carencias:** Información cuantitativa sobre la dieta de las aves adultas y de los pollos en su período de estancia en el nido. Datos sobre disponibilidad de alimento a lo largo del ciclo reproductor en las distintas áreas de alimentación de la especie en la Región.

c) **Propuestas:** Estudiar los aspectos anteriormente detallados mediante análisis de regurgitaciones de los pollos. Estudio de la densidad de presas en humedales, con muestreos como mínimo quincenales desde la primera mitad de abril hasta finales de Julio.

10.2.2.4. Selección de hábitat.

a) **Grado de conocimiento:** Se conocen con bastante detalle los requerimientos hábitat con carácter general, sobre todo en época reproductora.

b) **Carencias:** Información sobre variaciones en el uso del hábitat de alimentación a lo largo del ciclo diario y del ciclo anual, incluyendo las diferencias entre aves adultas e inmaduras.

c) **Propuestas:** Seguimiento de aves de diferentes edades y estatus reproductor a lo largo del año. Se puede considerar la realización de marcajes con placas alares e incluso radio-transmisores como técnica idónea.

10.2.2.5. Reproducción.

a) **Grado de conocimiento:** Se tiene un conocimiento aceptable en cuanto al tamaño de muestra sobre éxito reproductor, tasa de vuelo y tasa de puesta en el delta del Ebro, pero no en la Región, así como un conocimiento aceptable sobre fenología reproductora también en la misma zona.

b) **Carencias:** No hay datos sobre parámetros reproductores en la Región.

c) **Propuestas:** Seguimiento de la reproducción anual en las distintas zonas de cría, determinando todos los parámetros reproductores.

10.2.2.6. Predación.

a) **Grado de conocimiento:** Se conoce la relación de predadores potenciales sobre huevos y pollos de Garza imperial en la Región, así como referencias sobre la predación sobre esta especie en otros lugares.

b) **Carencias:** Identificación de la predación real existente sobre los huevos y pollos de Garza imperial en la Región, identificando las especies implicadas, cuantificando la acción de las mismas y diseñando medidas de control sobre estos predadores.

c) **Propuestas:** Estudio de los puntos mencionados anteriormente.

10.2.2.7. Competencia con otras especies.

a) **Grado de conocimiento:** Se desconoce la acción de posibles competidores.

b) **Carencias:** Relación entre la presencia de otras especies piscívoras – tal como otros ardeidos- y la disponibilidad de alimento para la especie.

c) **Propuestas:** Estudio de la competencia por el lugar de nidificación, por el alimento e interacciones con otras especies.

10.3. PLAN DE ACTUACIONES.

Al objeto de disponer de unas cifras objetivas que sirvan para contrastar la efectividad de la aplicación del Plan de Conservación, es recomendable definir unos objetivos numéricos que debe alcanzar la población de Garza imperial existente en la Región de Murcia.

Estos objetivos se pueden plantear en diversos marcos de evolución poblacional según la intensidad de aplicación de las medidas recomendadas en este Plan.

Así, puede definirse un objetivo mínimo de **estabilización** de la población actual (Objetivo 1), y otro objetivo más ambicioso que consista en un **incremento poblacional** (Objetivo 2).

Objetivo 1: Alcanzar la reproducción anual (nidos activos) de al menos 5 parejas repartidas en un mínimo de dos áreas de cría.

Objetivo 2: Alcanzar la reproducción anual (nidos activos) de al menos 10 parejas repartidas en un mínimo de tres áreas de cría.

PLAN DE ACTUACIONES

A) ACCIONES DE CONSERVACIÓN.

Objetivo 1: Aumentar la disponibilidad de sustrato (carrizales) para la nidificación.

Acción 1.1: Mantenimiento de los carrizales existentes, especialmente en el Azud de Ojos y embalse de Puentes, y secundariamente los pequeños carrizales de los embalses de Alfonso XIII y Argos, así como del resto de humedales interiores y litorales con aguas dulces.

Para ello se mantendrá el nivel de la lámina de agua con un mínimo de 40 cm. durante el período de reproducción (abril a julio). Será necesario modular, en la medida de lo posible, los desembalses realizados en dicho período de manera que se mantenga inundados los carrizales ocupados por la especie.

Con carácter general, tanto para el mantenimiento como para la ampliación del hábitat se tendrá en cuenta que la extensión mínima de carrizal recomendada para la especie es de 10 hectáreas.

Acción 1.2: Conservación del carrizal del Azud de Ojós. El proyecto de dragado del Azud y las actuaciones subsiguientes en las márgenes del embalse eliminarán totalmente el carrizal, pronosticándose con toda seguridad la desaparición de la Garza Imperial de la zona, así como el resto de avifauna acuática nidificante.

Teniendo en cuenta exclusivamente la conservación de la especie y el resto de aves acuáticas ligadas a la vegetación de ribera, la medida más apropiada sería la conservación íntegra de la masa de carrizo existente. No obstante, el proyecto tiene una importancia vital para mejorar el sistema de bombeo del agua y aumentar su capacidad de embalse. Por ello, se propone alentar la modificación del proyecto de manera que se pueda conservar, al menos parcialmente, el carrizal. Se trataría de conservar la vegetación de la zona denominada "Playa izquierda" según el proyecto, suprimiendo el dragado de la ensenada en que ésta

ubicada dicha *Playa* al menos hasta la línea indicada en el plano adjunto. A ello habría que añadir actuaciones tales como la creación de un dique o mota que estabilice los materiales de la zona no dragada, así como la creación de un canal que aporte agua a esta ensenada a partir del canal provisional previsto en el proyecto, de manera que se mantengan los requerimientos del carrizo que se pueden resumir como sigue: altura mínima de agua necesaria de 5 a 10 cm, óptimo de 10 a 30 cm y máximo de hasta 150 cm en la época de reposo vegetativo (noviembre-febrero), pudiendo soportar sequías de uno a dos meses siempre que el suelo permanezca húmedo y el nivel freático no se encuentre a menos de 15-20 cm de la superficie.

Esta actuación permitiría conservar al menos una parte significativa del carrizal y afectaría a menos del 10% de la superficie del embalse, por lo que la capacidad de acumulación de agua del mismo no se vería reducida de un modo ostensible y se evitaría el aterramiento del sistema de bombeo.

Complementariamente, se recomienda respetar la vegetación existente en las orillas en la mayor medida de lo posible, a lo largo de todo el perímetro del embalse.

Acción 1.3: Ampliar la superficie de carrizal inundado en el periodo reproductor mediante la construcción de un dique o mota que permita el encharcamiento controlado de la cola principal del embalse de Alfonso XIII. Este dique debe ser de carácter permanente y su altura se determinará de tal forma que permita mantener inundado con unos 40 cm. de agua unas 4 hectáreas de terreno, que será limpiado de brotes de taray para favorecer la creación de una masa densa de carrizo, rebosando el exceso de agua por encima de la mota y penetrando en la cubeta del embalse.

El proyecto para la ejecución y mantenimiento del dique o mota será sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

Acción 1.4: Creación de pequeños diques en cola de los embalses del Argos, La Cierva y cualquier otro embalse que disponga de población piscícola, para la creación de zonas someramente encharcadas susceptibles de ser colonizadas por el carrizo y posteriormente por la Garza imperial. En caso necesario se realizará una plantación de carrizo en la zona si la colonización no tiene lugar de un modo natural.

Acción 1.5: Prohibición de cortar o quemar, así como cualquier otra alteración como aterramientos o drenajes de los carrizales existentes en las áreas donde se ha localizado la especie en época primaveral durante la década de los 90. La prohibición de cortar o quema se extenderá desde el 1 de marzo hasta el 31 de agosto. Estas actividades precisarán autorización administrativa y podrán ser impulsadas desde la Administración si son necesarias para el mantenimiento del carrizal en un estado adecuado para las aves.

Objetivo 2: Conservación de la disponibilidad de alimento para la especie.

Acción 2.1: Mantener el cultivo tradicional de arroz en Calasparra y Moratalla, fomentando en especial la limitación del uso de productos fitosanitarios y los períodos tradicionales de inundación de las zonas cultivadas.

Acción 2.2: Seguimiento de las poblaciones de peces en los lugares con presencia primaveral de la especie para regenerar sus poblaciones en caso de extinciones locales.

Objetivo 3: Eliminar los fracasos reproductores debidos a molestias de origen humano en las zonas de cría.

Acción 3.1: Se limitará la pesca deportiva exclusivamente a las zonas cercanas a la presa y zonas desprovistas de vegetación alejadas de las zonas de cría en el caso de embalses. Estas zonas se señalarán convenientemente coincidiendo básicamente con las delimitadas en la Orden reguladora de la pesca fluvial.

Objetivo 4: Controlar la mortalidad directa causada por cazadores furtivos.

Acción 4.1: Control de la caza furtiva mediante una vigilancia intensa por parte de la guardería de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, y el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil, con aplicación rigurosa de las sanciones correspondientes. Como medida complementaria se podría establecer un acuerdo con los titulares de cotos colindantes con los embalses de modo que éstos sitúen las zonas de reserva de los mismos en los terrenos más próximos a la lámina de agua.

B) ACCIONES DE SEGUIMIENTO E INVESTIGACIÓN.

Objetivo 5: Seguimiento de la demografía de la especie en la Región de Murcia.

Acción 5.1: Censo de los efectivos reproductores y control de los parámetros de reproducción en las distintas zonas de cría: número de nidos activos y éxito reproductor.

Para llevar a cabo este censo es necesario visitar las colonias con una periodicidad semanal desde mayo hasta agosto. Estas visitas deben realizarse por personal especializado y preferiblemente con experiencia específica en la especie, reduciendo al máximo el tiempo de estancia en las inmediaciones de los nidos ocupados a los que se controlará para examinar su interior y accediendo a los mismos exclusivamente para coger muestras, siempre que esta acción no implique peligro para la seguridad de los huevos, pollos o del propio nido. Estas visitas se realizarán evitando siempre las horas de excesivo calor o frío, así como en días de lluvia o fuerte viento. Especial cuidado se debe tener cuando hay pollos muy desarrollados, evitando en lo posible vuelos prematuros de los mismos espantados por el investigador. Se evitará en lo posible la entrada a las zonas de cría cuando las aves están construyendo los nidos o incubando la puesta.

Se estudiará la oportunidad de utilizar medios aéreos (tal como ultraligeros) para la localización de colonias o nidos aislados. Al permitir este método el estado del nido (si hay huevos o pollos), ello permitirá garantizar que la entrada a la colonia no se produzca en ningún caso antes de la finalización del periodo de incubación.

Objetivo 6: Seguimiento del estado sanitario y toxicológico de la especie.

Acción 6.1: Realización de necropsia de todas las aves encontradas muertas, con especial atención a los pollos en nido, para determinar las causas del fallecimiento del ave.

Acción 6.2: Toma periódica de muestras (huevos, tejidos de aves muertas y sangre de aves vivas) de acuerdo con un protocolo normalizado, para

realización de análisis toxicológicos y epidemiológicos. Las muestras se obtendrían fundamentalmente en las zonas de cría y el análisis se podría realizar a través de convenios con los Departamentos de Toxicología y Enfermedades Infecciosas y Parasitarias (Facultad de Veterinaria) de la Universidad de Murcia.

Objetivo 7: Seguimiento del estado de las poblaciones de especies-presa y su hábitat.

Acción 7.1: Muestreo periódico (al menos una muestra por estación) de las poblaciones de peces existentes en los humedales en que se presenta la especie en primavera. Se determinará la estructura poblacional de los mismos así como la evolución de su densidad.

Acción 7.2: Muestreo periódico de las poblaciones de anfibios, peces e invertebrados acuáticos en los humedales donde se presenta la especie en primavera. Se realizaría una muestra quincenal desde finales de marzo hasta finales de agosto.

Acción 7.3: Control de la evolución de la calidad del agua en las zonas de alimentación de la especie, mediante análisis periódicos de la misma. Los parámetros a medir serán: a) Indicadores de eutrofización: nitratos, nitritos, amonio, fosfatos; b) Indicadores de polución no biológica: PCBs, Hidrocarburos, Detergentes y metales pesados; c) Agentes patógenos: Coliformes fecales, Streptococcus fecales y Salmonellas.

Objetivo 8: Investigación de algunos aspectos de la biología de la especie.

Acción 8.1: Estudio de la alimentación de la especie en la Región de Murcia, determinando la composición específica y porcentual de la dieta de los pollos mediante análisis de regurgitaciones de los mismos. Asimismo, se caracterizarán aspectos tales como tamaño y edad de las presas.

Acción 8.2: Estudio del uso del hábitat y movimientos de las aves a lo largo del ciclo reproductor. Para llevar a cabo este estudio es necesario utilizar técnicas de radorastreo que pueden combinarse con programas de marcaje convencional con marcas plásticas alares.

Objetivo 9: Seguimiento del hábitat de nidificación.

Acción 9.1: Control de la evolución del estado de la vegetación usada como soporte de los nidos (carrizos y enneas), determinando la necesidades de manejo para mantener las masas de carrizal en un estado óptimo.

Objetivo 10: Estudio y seguimiento de especies competidoras y predadores.

Acción 10.1: Identificación de especies predadoras sobre huevos y nidos, con cuantificación del impacto que causan y diseño de medidas de control del mismo.

C) ACCIONES DE VIGILANCIA Y CONTROL.

Objetivo 11: Control del cumplimiento estricto de las restricciones de uso aplicadas a las zonas de cría.

Acción 11.1: Se incluirán las zonas de cría dentro de las zonas prioritarias de vigilancia por parte de la guardería de la Dirección General de Medio Ambiente.

Acción 11.2: Coordinación con el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil, aportando la información necesaria para su colaboración efectiva en la vigilancia de las zonas de cría.

D) ACCIONES LEGALES Y DE COOPERACIÓN.

Objetivo 12: Aprobar las normativas legales relativas a la conservación de la especie y sus hábitats.

Acción 12.1: Se declararán como Área de Protección de la Fauna Silvestre el Azud de Ojos y los embalses de Puentes y Argos.

Acción 12.2: Se establecerá como delimitación geográfica del ámbito del Plan de Conservación el territorio constituido por las Áreas de Protección de la Fauna Silvestre anteriormente enumeradas y cualquier zona de cría de la especie, así como una franja de protección de 100 metros en los embalses y riberas de río donde se reproduzca.

Objetivo 13: Establecer convenios de colaboración para la aplicación de las acciones previstas por el Plan.

Acción 13.1: Establecer un convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Segura para asegurar, en la medida de lo posible, unos niveles mínimos de inundación del carrizal de los embales durante la época de nidificación, mediante la modulación de los desembalses y la construcción de diques o motas para mantener el encharcamiento en las colas de los embalses, así como para aplicar otras acciones tales como plantaciones, quemas o cortas controladas de vegetación palustre.

Acción 13.2: Establecer convenios de colaboración con los propietarios de terrenos en las inmediaciones de los carrizales ocupados por la especie para la aplicación de las medidas de protección de la vegetación y el control de accesos a las zonas de cría.

AGRADECIMIENTOS.

A los naturalistas que han colaborado con sus datos producto de la dedicación de muchos años al seguimiento de las garzas murcianas, especialmente a los calasparreños José Luis Béjar, Francisco Campoy y Alonso Torrente.

BIBLIOGRAFÍA.

Alberto, L.J. y J.C. Peña (1981): Niveles de contaminantes organoclorados y metales pesados en huevos de aves de las Marismas del Guadalquivir, 1975. Doñana Acta Vertebrata 8: 195-206.

Amat, J.A. y C.M.Herrera (1978): Alimentación de la Garza imperial *Ardea purpurea* en las marismas del Guadalquivir durante el periodo de nidificación. *Ardeola* 24:95-104.

Area de Ecología (1992). Los humedales de la Región de Murcia. Tipificación, Cartografía y Plan de Gestión para la Conservación. Departamento de Biología Animal y Ecología. Universidad de Murcia. CAAM.

Ballesteros, G. et al. (1999). Elaboración de directrices de protección de fauna en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar y Paisaje Protegido de los Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor. COTA AMBIENTAL, S.L. Dirección General del Medio Natural.

Bergerandi, A. et al. (1995): Aumento de la población reproductora de Garza Imperial (*Ardea purpurea*) en Navarra, Norte de España. *Ardeola* 42(2):201-204.

Bernis, F. (1966): Aves Migradoras Ibericas (I). Sociedad Española de Ornitología.

Blanco, J.C. y J.L. González (Eds.) (1992): Libro rojo de los vertebrados de España. ICONA.

Bouvier, J.; Peuloup, A.; Pineau, O. y C. Perennou (1996). Fiches pratiques à l'usage du gestionnaire de zones humides méditerranéennes. MedWet, Conservation of Mediterranean Wetlands.

Burgess, N.D. y Evans, C.E. (1989). Management case study. The management of reedbeds for birds. Royal Society for the protection of birds.

Caballero, J. (1997). Fenología reproductiva, status y distribución del avetorillo común en la Región de Murcia. *Oxyura* 9:53-83.

Comisión Europea (1999). Lista de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves. http://comm/environment/nature/directive/index_fr.htm.

Cramp, S. y K. Simmons (1977): *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I.

Cavé, A. (1983): Purple Heron survival and drought in tropical West Africa. *Ardea* 71:217-224.

Deblinger, R. et al. (1992). An evaluation of different predator exclosures used to protect atlantic coast piping plovers nest. *Wildl. Soc. Bull.* 20:274-279.

De Souza, J.A. et al. (1989): Sobre la Garza Imperial (*Ardea purpurea*) en el noroeste de la Península Ibérica. *Ardeola* 36:214-218.

Den Held, J. (1981): Population changes in the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. *Ardea* 69:185-191.

Días, P.C. (1991): Les ardeides nicheurs au Portugal. Distribution, Biologie, Conservation. *Alauda* 59(1):23-26.

Díaz, M., B. Asensio y J.L. Tellería (1996): *Aves Ibéricas*. I. No Paseriformes . 303 págs.

Dietz, P. et al. (1994). Effects of predator exclosure design on duck brood movements. *Wildl. Soc. Bull.* 22:26-33

Dusi, J. L. (1979). Heron colony effects on man. *Proceeding of the Colonial Waterbird Group*, 1979., 3: 143-144.

Dusi, J.L. (1985): Use of sounds and decoys to attract herons to a colony site. *Colonial Waterbirds* 8: 178-180.

Dusi, J.C. y R.T. Dusi (1968): Ecological factors contributing to nesting failure in a heron colony. *Wilson Bulletin* 80:458-466.

Duhautois, L. y L. Marion (1982): Protection des hérons: des resultats. *Le Courrier de la Nature* 78:23-32.

Esteve, M.A. et al. (1986). Catálogo de los vertebrados (excepto peces) de la Región de Murcia. *Anales de Biología* 7. *Biología Animal* 2: 57-70.

Fasola, M. (1986). Resource use of foraging herons in agricultural and nonagricultural habitats. *Bull. di Zool.*, 50:21-24

Fasola, M. y F. Barbieri (1978): Factors affecting the distribution of heronries in northern Italy. *Ibis* 120:537-540.

Fasola, M. et al. (1993). The diets of Sqacco heron, Little egrets, night, purple and grey heron in their italian breeding ranges. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 48:35-45.

Fasola, M. et al. (1996): The value of rice fields as substitutes for natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds* 19, Spec. Pub. 1:122-128.

Fasola, M. et al. (1996): Rice fields support a large portion of herons breeding in the Mediterranean region. *Colonial Waterbirds* 19, Spec. Pub. 1: 129-134.

Fernández-Cruz, M. y F. Campos (1997): Garza Imperial. Pp.: 54-55 en SEO (Ed.): *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*.

Franchimont, J. (1986): Causes de mortalite aux stades des oeufs et des poussins chez les ardeides. *Aves* 23:34-44.

Frederick, P. y M. Collopy (1989): Researcher disturbance in colonies of wading birds: Effects of frequency of visits and egg-marking on reproductive parameters. *Colonial Waterbirds* 12(2): 152-157.

García de Jalón, D. et al. (1998). Plan de gestión piscícola de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural.

Giménez, M. (1999). L'Albufera de Valencia. *Biologica Julio* 99:41-51.

González-Martín, M. et al. (1992): Breeding parameters, feeding habits and nestling growth in a recovering population of Purple Herons from the Ebro Delta, Spain. *Misc. Zoologica* 16:147-160.

González-Solís, J. et al. (1996): Seasonal variation of waterbirds prey in the Ebro Delta rice fields. *Colonial Waterbirds* 19: 135-142.

Guirao, A. (1859): Catálogo metódico de las aves observadas en gran parte de la provincia de Murcia. *Bol. Real Acad. Cienc. Nat.* nº 4.

Hafner, H. (1980). Etude ecologique des colonies de herons arboricoles en Camargue. *Bonn. Zool. Beit.* 31: 249-287.

Hafner, H. y Falsola, M. (1992). The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. *Managing Mediterranean Wetlands and Theirbirds.* ZWRB Sp. Pub. 20:194-201.

Hafner, H. (1997): Ecology of wading birds. *Colonial Waterbirds* 20(1):115-120.

Hafner, H. y M. Fasola (1997): Long-term monitoring and conservation of herons in France and Italy. *Colonial Waterbirds* 20:298-305.

Hernández, L.; M. Murado y G. Baluja (1975): Distribución de contaminantes organoclorados en tejidos de garza imperial y pato cuchara de la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana Acta Vertebrata* 2(1): 83-92.

Hoffmann, H. et al. (1996): The contribution of colonial waterbird research to wetland conservation in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds* 19 :12-30.

Jover, LL. Et al. (1993): Significance of intraclutch egg size variation in the Purple heron. *Ornis Scandinavica* 24:127-134.

Kayser, Y. (1994): Purple Heron. Pp.:96-97, en Tucker, G. Et al. (Eds.): *Birds in Europe: their conservation status.* Birdlife Conservation Series nº 3.

Lekuona, J.M. y F. Campos (1998): Composición de la dieta y comportamiento trófico de la Garza real (*Ardea cinerea*) y de la Garza imperial (*Ardea purpurea*) en el río Aragón durante la época reproductora. *Anuario Ornitológico de Navarra* vol. 3 (1996): 21-28.

Lekuona, J.M. y F. Campos (1998): Descripción de un caso de hibridación entre la Garza Real *Ardea cinerea* y la Garza Imperial *Ardea purpurea* en los arrozales de Arguedas (Navarra). Anuario Ornitológico de Navarra vol. 3 (1996): 64.

Marquiss (1989). Grey Heron breeding in Scotland: numbers, distribution and census techniques. *Bird Study* 36: 181-191.

Martínez, M. et al. (1991). Conservación de los humedales en ambientes semiáridos. Estudio de la rambla de Ajauque (Fortuna, SE España). Depto. de Biología Animal y Ecología. Universidad de Murcia. Inédito.

Martínez, R. et al. (1996). Atlas de las aves del norte de Murcia (Jumilla-Yecla).

MAYUYO C.B. (1998): Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1998. Fase 2ª: "Censo de nidificantes". Dirección General del Medio Natural.

Moser, M. (1984). Resource partitioning in colonial herons with particular refernce to the Grey Heron *Ardea cinerea* L. and the Purple Heron *Ardea purpurea* L. in the Camargue, S. France. Ph.D. Thesis. University of Durham, U.K..

Moser, M. (1986): Breeding strategies of purple herons in the Camargue, France. *Ardea* 74: 91-100.

NATURCAZA (1993). Censo anual de especies de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1993. ARMAN. Informe inédito.

NATURCAZA (1994). Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1994. ARMAN. Informe inédito.

NATURCAZA (1995). Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia, 1995. ARMAN. Informe inédito.

Navarro, J.D. (1987). Estudio sobre las zonas húmedas sudallicantinas "El Hondo". Generalitat Valenciana.

Parnell, J.F. et al. (1988). Colonial waterbird management on North America. *Colonial Waterbird* 11(2):129-345.

Perennou, C. et al. (1996): Management of nest sites for colonial waterbirds. *MedWet/Tour du Valat*.

Prósper, J. (1991): Martinete. Garcilla bueyera. Garcilla cangrejera. Garceta común. Garza real. Garza imperial. In: Urios, V. et al. Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana: 72-83.

Rimmer, D.W. y R.D. Deblinger (1992): Use of fencing to limit terrestrial predator movements into least tern colonies. *Colonial Waterbirds* 15: 226-229.

Rios, S. y F. Alcaraz (1996). Flora de las riberas y zonas húmedas de la cuenca del Río Segura. Universidad de Murcia.

Rodríguez de los Santos, M. y J.P. Cañavate (1985): Selection des proies par le Heron pourpre *Ardea purpurea* pendant la période de reproduction dans les marais du Guadalquivir (Espagne). *L'oiseau et R.F.O.* 55: 195-203.

Ruiz, X. et al. (1979): Residuos de plaguicidas organoclorados en avifauna del delta del Ebro. *Bol.Est.Central Ecología* 8:17-24.

Ruiz, X. et al. (1992): PCB and DDT contamination of Heron eggs in the Ebro Delta, Spain. Pags. 115-117 in *Managing Mediterranean Wetlands and their birds*. IWRB, Spec. Pub. 20.

Sans-Zuasti, J. et al. (1988): Censo de ardeidas nidificantes en Navarra. Año 1996. *Anuario Ornitológico de Navarra*, Vol. 3: 58-60.

Sánchez, M.A. et al. (1998): La contaminación del embalse del Argos impidió criar a las garzas. *Quercus* 145:48.

Scott, D.A. (Ed.) (1982): *Managing Wetlands and their Birds*. IWRB, Slimbridge.

Tomlinson, D.N. 1975. Studies of the Purple Heron. Part 3: egg and chick development. *Ostrich* 46:157-165.

Tremblay, J. y L. Ellison, 1979. Effects of human disturbance on the breeding biology of Black-crowned Night Herons. *Auk* 96:364-369.

Tucker, G.M. y M.F. Heath (1994): *Birds in Europe. Their Conservation Status.* Birdlife Conservation Series. Nº 3.

Viada, C. (Ed.) (1999). *Areas importantes para las aves en España. Monografía nº 5.* SEO/BIRDLIFE.

Varios Autores (1997): *Lista roja (1996) de vertebrados de la Región de Murcia.* Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua.

Voisin, C. (1991): *The Herons of Europe.* T & D Poyser. 364 pp.

Walmsley, J.G. 1974. Cannibalisme chez les poussins de Herons pourpres *Ardea purpurea* en Camargue. *Alauda* 42:336-337.

ANEXO I. TÉCNICAS DE MANEJO DEL CARRIZAL.

ANEXO I. TÉCNICAS DE MANEJO DEL CARRIZAL.

1. RECOMENDACIONES GENERALES¹.

El carrizal se puede modificar de distintas maneras con el objeto de obtener la masa de vegetación que nos interesa:

a) Corta.

- Realizando cortas en primavera después del reposo invernal, o dos veces al año, el carrizal se mantiene a raya puesto que no puede acumular las reservas necesarias para el período vegetativo del año siguiente. Con este método no se puede eliminar definitivamente un carrizal.
- Cortando en invierno, por encima de la superficie del agua, el carrizal se ve poco afectado, sólo se consigue modificarlo reduciendo el diámetro de los tallos.
- Cortando o aplastando bajo el nivel del agua, el carrizal se degrada y eventualmente muere por anaerobiosis y fermentación.
- Cortando mecánicamente con maquinaria pesada, arrancando los rizomas se degrada el carrizal.
- En zonas con pequeña extensión de carrizo, si se quiere abrir pequeños claros, Ballesteros (1999) recomienda realizar el trabajo de forma manual, evitando en lo posible el uso de maquinaria. El carrizo se corta con corbilla (modelo "fardomán"), los rizomas se eliminan con palas. En el primer año hay un gran rebrote que hay que cortar, disminuyendo el mismo en años sucesivos.

¹ Información extraída de Bouvier et. al. (1996) y Burgess y Evans (1989).

b) Quema.

- Los tallos secos, las larvas parásitas y la fauna asociada poco móvil son eliminados por el fuego que limita asimismo la acumulación de materia orgánica. Practicado en invierno, favorece un crecimiento primaveral rápido.
- Si el terreno está inundado, los rizomas y meristemos del carrizo permanecen protegidos ante el fuego.
- El fuego, practicado con el terreno seco y seguido de inundación, puede tener un efecto destructor similar a algunas cortas.

c) Excavación.

- En los canales colonizados por el carrizal y que deben quedar libres para permitir el paso del agua, la excavación que extrae los rizomas frena la recolonización futura.
- La retirada de la superficie del terreno, arrastrando todo el material vegetal muerto permite que el futuro rebrote se realice con una mayor densidad de tallos.

2. GESTIÓN DEL CARRIZAL EN RESERVAS DE FAUNA.

En Inglaterra, la *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB) ha acumulado bastante experiencia en la gestión de carrizales en sus reservas de fauna, en las que las especies prioritarias son el Avetoro *Botaurus stellaris*, Aguilucho lagunero *Circus aeruginosus*, Bigotudo *Panurus biarmicus* y Ruiseñor bastardo *Cettia cetti*; especies que necesitan de la presencia de extensiones de carrizal denso para vivir, aspecto en el que son asimilables con ligeras diferencias a especies ibéricas como el Avetorillo *Ixobrychus minutus* y la Garza imperial *Ardea purpurea*.

Su experiencia se resume a continuación:

a) Ecología del carrizo.

Los puntos claves a considerar son:

- El vigor y la altura del carrizal está correlacionado positivamente con inviernos templados y veranos calurosos.
- Los inviernos muy fríos dañan los rizomas, causando un débil crecimiento primaveral (no parece ser un caso que se de en Murcia).
- El carrizo tolera la corta invernal, pero lo aguanta mal la corta primaveral y el pastoreo.
- Varios nutrientes son necesarios para su crecimiento, pero altos niveles de nitrógeno y quizás otros nutrientes son perjudiciales.
- La estabilidad en el nivel del agua le favorece, mientras que los descensos bruscos de nivel y los períodos de sequía en el suelo deprimen el vigor del carrizo y pueden permitir la invasión de otras plantas en la superficie ocupada por el carrizal.
- El carrizo soporta un nivel de agua máximo de 0'75 cm. en aguas oligotróficas y de 1 metro en aguas eutróficas o salobres.
- El carrizo se desarrolla mejor en aguas dulces eutróficas, aunque es muy tolerante a diversas condiciones, ocupando tanto aguas oligotróficas como salobres (hasta un 1'2 % de salinidad).

b) Manejo del carrizal para su conservación. Mantenimiento del carrizal.

El mantenimiento del carrizo como especie dominante en un lugar puede conseguirse mediante diversos métodos:

1. Elevación del nivel de agua.

Este método es usado frecuentemente en las reservas del RSPB para impedir la invasión de otras especies vegetales que siguen al carrizo en las etapas

de sucesión y que aprovechan los períodos de sequía para invadir el carrizal. Recomiendan hacer una elevación de 10-20 cm. de nivel cada 10 años.

2. Retirada de la parte superior del suelo del carrizo.

Es el método más drástico de manejo, consiste en la retirada de los 10-50 cm. superiores del suelo mediante métodos mecánicos. Se realiza por dos razones fundamentales:

- Para crear áreas de aguas abiertas que favorecen la alimentación de muchas especies que crían en el carrizal.
- Para rejuvenecer el carrizal de manera que detengamos la sucesión hacia otros estadios en que otras plantas colonicen la zona.

Se recomienda realizar con precaución operaciones de dragado, que si se realiza con agua de una profundidad de 1'5 metros elimina definitivamente el carrizo. Se utiliza si se quiere crear zonas de aguas abiertas que permanezcan mucho tiempo sin recolonizar por el carrizo. Si la profundidad es menor de un metro y no se retiran todos los rizomas, la colonización es rápida.

3. Cortas.

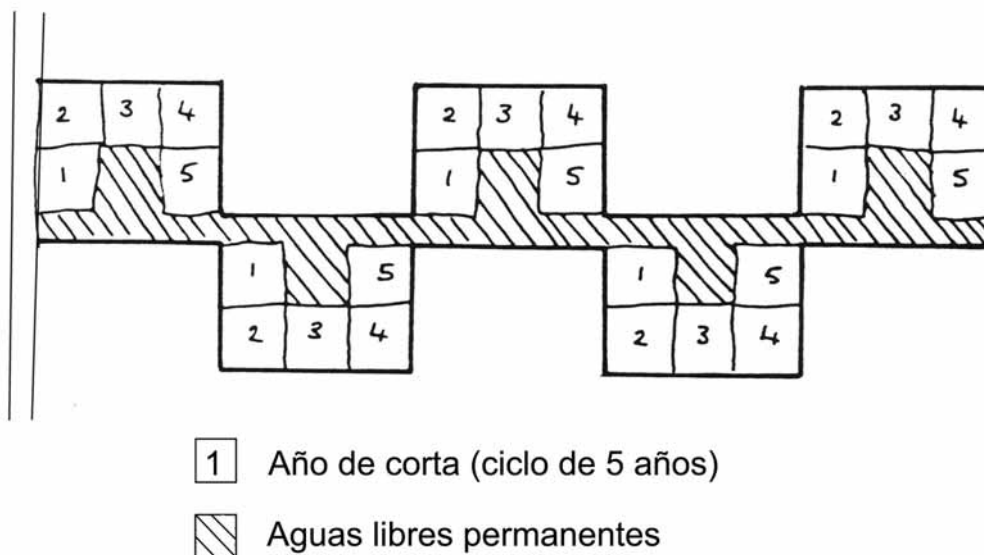
Es el método más empleado para ralentizar la acumulación de materia orgánica en la base del carrizal, prolongando su esperanza de vida.

Dos consideraciones se hacen al realizar una corta:

- Proporción de carrizal cortado.

Para maximizar la cantidad de aves y la diversidad de especies se recomienda cortar sólo el 5-10 % del carrizal cada año (hablando de grandes masas de más de 5 has). En algunos lugares se ha dividido el carrizal en 5 partes que son cortadas en ciclos de 5 años, cortando un cada año, obteniendo resultados bastante satisfactorios (**Figura 1**).

Figura 1. Pauta de corta del carrizal



- Limitaciones temporales.

Las cortas se deben hacer en invierno (antes de la mitad) para no dañar el rebrote del carrizal y para no molestar a las aves nidificantes en el mismo.

4. Incendios controlados.

Su uso puede ser interesante para eliminar materia orgánica en la base del carrizal cuando esté en seco, y su efecto sobre los invertebrados que invernan en él parece no ser tan pernicioso como se pensaba. Se realizan un par de recomendaciones para su uso:

- Cortar una franja de carrizal alrededor de la masa a quemar que debe tener unas 0'2-0'5 has. La franja debe tener al menos 3 metros de ancho y debe ser mojada intensamente antes y durante la quema.

- Realizar la quema en contra del viento a finales del invierno.

Generalmente unos 10-20 cm. de carrizo en la parte inferior de la planta persisten después de la quema, lo que permite la persistencia de algunos invertebrados y la rápida regeneración del carrizal.

c) Creación de carrizales.

Un carrizal puede ser creado usando varios métodos:

1. Elevación del nivel del agua.

El método más fácil para crear carrizales consiste en inundar un área que ya tenga algo de carrizo en algún canal o dique. Los carrizos se extenderán a un ritmo de 10-15 metros al año.

2. Plantación de rizomas de carrizo.

Manojos de rizomas carrizo se deben plantar en suelo húmedo justo debajo de la superficie. No se debe pisotear posteriormente porque se pueden dañar los rizomas. La mejor época para hacer la plantación va de mediados de febrero hasta primeros de abril. A los cuatro años se habrá desarrollado un carrizal maduro.

3. Plantación de fragmentos de rizoma.

Fragmentos de rizoma con al menos un brote se pueden plantar en suelo húmedo a una profundidad de 20-25 cm., en febrero y marzo. Una vez enraizados comienzan a extenderse rápidamente a partir del segundo año, alcanzando un estado maduro al cuarto.

4. Plantación de brotes en crecimiento.

Se pueden cortar brotes en crecimiento de carrizos saludables e insertarlos en suelo húmedo unos 10-20 cm. Algunos nudos deben quedar enterrados para que enraícen.

5. Plantación de plántulas semilladas.

Las semillas de carrizo pueden ser germinadas en papel húmedo de papel de filtro mantenido permanentemente a 20-30°C. La germinación ocurre a los 7 días y las plántulas alcanzan el tamaño adecuado para el transplante a los 56 días. Este método es más caro que los anteriores.

6. Plantación de semillas por dispersión aérea.

Este método ha sido utilizado en Holanda, lanzando las semillas desde el aire mediante el uso de avionetas. Esto ha permitido crear densos carrizales de un modo muy rápido.

d) Diseño de la corta del carrizal.

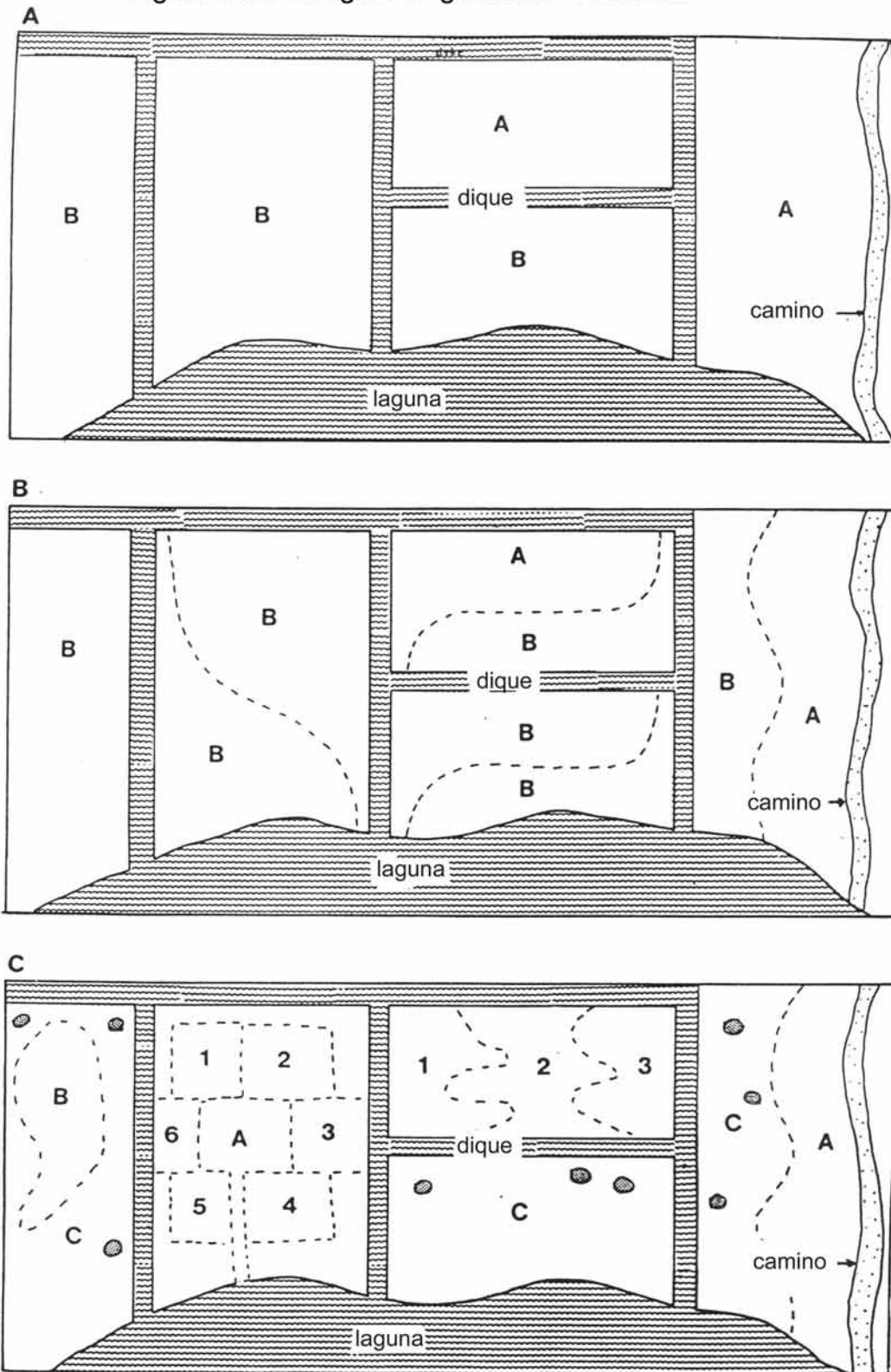
En base a la experiencia de la RSPB en sus reservas y la de otras organizaciones conservacionistas, varias estrategias de gestión (corta) de carrizal (**Figura 2**) para beneficio de la fauna se pueden considerar, siendo unas más conservadoras que otras.

En la **Figura 2A**, los bloques de carrizal designados con la letra A se cortan un año y los designados como B se cortan al siguiente, y así alternativamente. Este sistema no es recomendable para su uso en reservas naturales, en las que la fauna sería perjudicada, aunque comercialmente es el sistema más viable si se aprovecha el carrizo para su venta.

En la **Figura 2B**, los bloques se dividen en dos por una franja de carrizo que no se corta, el resto se corta en años alternos, un año los bloques A y otro año los bloques B. Este sistema es comercialmente viable pero permite mantener refugios para la fauna.

En la **Figura 2C**, los bloques se subdividen en varios sectores que están sujetos a un régimen variado de corta. Las áreas A se cortan cada año. Las áreas B se cortan en años alternos dejando los márgenes con una franja sin cortar. Las áreas C se cortan o queman con una rotación muy larga y eventualmente se dejan intactos sin cortar, ciclos de corta entre 3 y 6 años son los normales, éstas áreas deben estar cerca unas de otras para permitir el trasvase de fauna de un bloque a otro. Esta sería la estrategia más adecuada para el avetorillo.

Figura 2. Estrategias de gestión del carrizal.



A= corta anual; B= corta bienal; C= corta en rotación larga
 Los números 1-6 son años de corta

carrizo
 aguas abiertas
 matorral

Los beneficios de los diversos ciclos de corta postulados se comentan a continuación:

- Un ciclo de 7-15 años reduce los problemas de sucesión vegetal indeseable, manteniendo el vigor del carrizo, acumulando algo de vegetación muerta en la base como hábitat para invertebrados. Es idóneo para el aguilucho lagunero.
- Un ciclo de 2-5 años mantiene el vigor del carrizo para su uso por los aguiluchos laguneros, limita la acumulación de materia muerta, mantiene la diversidad estructural que favorece a las ardeidas, manteniendo controlado el problema de la sucesión vegetal.
- Los ciclos de 1 año favorecen el vigor del carrizo, su densidad, floración y producción de semillas; pero mantienen el carrizal muy joven y dificulta su uso por parte de las ardeidas.

Como **recomendaciones finales**, se pueden mencionar la necesidad de que el gestor tenga capacidad para controlar los niveles de agua a su antojo, que se realice un seguimiento de la calidad del agua, que el interés ornitológico por desarrollar el carrizal no provoque la invasión de un terreno excesivo con perjuicio para terceros. Normalmente en situaciones en que se busca la preservación del carrizal por su alto valor ornitológico, se suele cortar o quemar un 5-15% de la superficie anualmente, dividiendo el resto del carrizal en áreas sometidas a distintos ciclos de corta de modo que se favorezca la diversidad de áreas con distinto grado de madurez y la creación de áreas abiertas que permitan la alimentación de numerosas especies que crían en este tipo de vegetación.

La **Figura 3** ilustra sintéticamente la sección de un carrizal ideal indicando las opciones de manejo posible, al objeto de mantener una sucesión mantenida artificialmente mediante operaciones de inundación y seca.

Figura 3. Sección de un carrizal ideal ilustrando acciones de manejo

