



PLAN DE MANEJO DEL AVETORILLO (*Ixobrychus minutus*) EN LA REGIÓN DE MURCIA



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

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

VOLUMEN IV

PLAN DE MANEJO DEL AVETORILLO

(Ixobrychus minutus)

EN LA REGIÓN DE MURCIA



Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua
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 manejo del Avetorillo

Autores del Plan

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

© Fotografía de portada: José Damián Navarro Medina

Cita recomendada:

Sánchez Sánchez, M.A., Diez de Revenga Martínez, E., y Prosper Candel, J. 1999. *Plan de manejo del Avetorillo (Ixobrychus minutus) 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 MANEJO DEL AVETORILLO

(Ixobrychus minutus)

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. Partes desnudas.....	10
2.2. PLUMAJE.....	10
2.3. BIOMETRÍA.....	12
2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA.....	12
3. DISTRIBUCIÓN.....	14
3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN E INVERNADA.....	14
3.1.1. Mundial.....	14
3.1.2. Península ibérica.....	15
3.1.3. Región de Murcia.....	17
3.2. MOVIMIENTOS.....	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. Formación de la pareja y cópula.....	21
4.3.1.1. Formación de la pareja.....	21
4.3.1.2. Cópula.....	21
4.3.2. Construcción del nido.....	21
4.3.3. Puesta, incubación y eclosión.....	22
4.3.4. Desarrollo y cuidado de los pollos.....	23
5. ALIMENTACIÓN.....	24
5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO.....	24
5.2. DIETA.....	24
6. HÁBITAT.....	25
6.1. SELECCIÓN DE HÁBITAT.....	25

6.2. EL HÁBITAT DEL AVETORILLO EN LA REGIÓN DE MURCIA.....	27
6.2.1. Generalidades.....	27
6.2.2. Principales localidades.....	29
6.2.2.1. Azud de Ojós.....	29
6.2.2.2. Embalse de Alfonso XIII.....	33
6.2.2.3. Embalse del Argos.....	33
6.2.2.4. Embalse de Puentes.....	33
6.2.2.5. Salinas de San Pedro del Pinatar.....	34
6.2.2.6. Playa de la Hita- Punta Galera.....	34
6.2.2.7. Rambla del Albuñón.....	35
6.2.2.8. Rambla de Miranda.....	35
6.2.2.9. Rambla de las Moreras.....	35
6.2.2.10. Río Segura.....	35
6.2.2.11. Río Guadalentín.....	36
6.2.2.12. Depuradora de los Alcázares.....	36
6.2.2.13. Otras zonas.....	36
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.....	39
7.1.4. Seguimiento y control.....	43
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 <i>Aeromonas</i>	54
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. <i>Aspergilosis</i>	59

7.2.9. Parasitología.....	59
7.2.9.1. Ectoparásitos.	59
7.2.9.2. Endoparásitos.	62
7.3. PROGRAMA DE CONTROL SANITARIO.....	62
7.4. INSTRUCCIONES PARA LA RECOGIDA DE ANIMALES ENFERMOS.....	64
7.4.1. Manejo.....	65
7.4.2. Anamnesis.	65
7.4.3. Examen físico.	65
7.4.4. Necropsia.	65
8. DEMOGRAFIA.....	68
8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCION.....	68
8.1.1. Aspectos metodológicos.	68
8.1.2. Europa.....	69
8.1.3. Península ibérica.....	70
8.1.4. Región de Murcia.	70
8.2. PARAMETROS REPRODUCTORES.....	72
8.2.1. Introducción.	72
8.2.2. Fenología de reproducción.....	73
8.2.3. Tamaño de puesta.....	74
8.2.4. Tasa de eclosión, éxito reproductivo y tasa de vuelo.	74
8.3. MORTALIDAD.	75
8.3.1. Natural.	75
8.3.2. Predación.	75
8.3.3. Mortalidad de origen antrópico.....	76
9. ASPECTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES.....	79
9.1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.....	79
9.1.1. Régimen de propiedad.....	79
9.1.2. Características del Azud de Ojós.	79
9.1.3. Programas del Plan Hidrológico de Cuenca.	83
9.1.3.1. Fomento del uso social de los embalses.	83
9.1.3.2. Recuperación y ordenación de márgenes y riberas.	85
9.1.3.3. Seguridad de presas.	88
9.1.4. El proyecto de dragado del Azud.	89
10. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN.	91
10.1. ANTECEDENTES.....	91
10.2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REGIONAL. SÍNTESIS.....	92

10.2.1. Aspectos generales.....	92
10.2.1.1. Sinopsis sobre biología y estatus de la especie.....	92
10.2.1.2. Problemática general de conservación.....	93
10.2.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia.....	94
10.2.2. GRADO DE CONOCIMIENTO ACTUAL Y PROPUESTAS DE FUTURO.	95
10.2.2.1. Distribución y efectivos.....	95
10.2.2.2. Movimientos.....	95
10.2.2.3. Alimentación.....	96
10.2.2.4. Selección de hábitat.....	96
10.2.2.5. Reproducción.....	97
10.2.2.6. Predación.....	97
10.2.2.7. Competencia con otras especies.....	97
10.3. PLAN DE ACTUACIONES.....	98
AGRADECIMIENTOS.....	106
BIBLIOGRAFÍA.....	107

ANEXO I. TÉCNICAS DE MANEJO DEL CARRIZAL

TABLAS

Tabla 1. Biometría.	12
Tabla 2. Análisis toxicológicos.	40
Tabla 3. Concentraciones de plomo (sobre peso húmedo) en diversos tejidos....	40
Tabla 4. Concentraciones de cadmio (sobre peso húmedo) en diversos tejidos. .	41
Tabla 5. Parámetros recomendados para análisis toxicológicos.	44
Tabla 6. Población reproductora regional	72

FIGURAS

Figura 1. Causas de ingreso en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre...	77
--	----

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.	11
Foto 2. Vista aérea del Azud de Ojós.	31
Foto 3. Detalle del embalse de Ojós.....	32
Foto 4. Parque urbano de Blanca.....	32
Foto 5. Vista aérea del Estrecho de Solvente (Azud de Ojós).	82
Foto 6. Impulsión de Ojós.	82

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.

La Ley 7/95, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial 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 el Avetorillo *Ixobrychus minutus* aparece clasificado como especie "**De Interés Especial**", es decir, especie que sin estar contemplada en ninguna de las categorías precedentes (En peligro de extinción, Sensibles a la alteración del hábitat, Vulnerables o Extinguidas) son merecedoras de una atención particular por su rareza, valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

El artículo 18.3 de la Ley 7/95 exige para la especies catalogadas "De Interés Especial" la redacción de un **Plan de Manejo** que determine las medidas necesarias para mantener las poblaciones en un nivel adecuado.

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 los cuales se localizan algunos de los principales puntos de presencia para el Avetorillo en la Región de Murcia.

La inclusión del Avetorillo dentro del 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 se considera "No amenazada" en España se la considera "I" (Blanco y González, 1992), categoría que engloba a taxones que se sabe pertenecen a una de las categorías "En peligro", "Vulnerable" o "Rara", pero de los que no existe información suficiente para decidir cual es la apropiada.

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.

El Avetorillo está incluido 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 debe a la *“muy fuerte regresión en toda Europa a causa de la desaparición o modificación de sus hábitats y la fuerte mortalidad durante la migración o la invernada en África, debido a la desaparición de los lugares tradicionales de asentamiento o paso”* (Comisión Europea, 1999).

De acuerdo con la última revisión oficial (1996) de los criterios científicos establecidos para la designación de zonas de protección especial, de acuerdo con la Directiva de Aves, el criterio para la especie quedó establecido en 19 parejas.

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 del Avetorillo es muy escasa, siendo la ardeida de la que se tiene menos información, a pesar de que es un ave de distribución muy amplia a nivel del Paleártico, siendo bastante limitados los estudios realizados en Europa occidental.

Existen algunos trabajos monográficos sobre ardeidas en los que se trata con bastante profundidad el Avetorillo, 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 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.

En España, la mayor parte de la escasa información existente sobre la especie se centra en unos pocos estudios sobre su censado en diversas áreas (Arcos y Mouriño, 1993; Fouces y Estrada, 1992), así como algunas notas sobre su biología en la Albufera de Valencia (Martínez-Abraín, 1994), lo que se explica por su escasa detectabilidad y por su cría dispersa.

En la Región de Murcia se cuenta con información sobre su distribución así como algunos datos sobre su actividad diaria (Censos de aves acuáticas nidificantes; Caballero, 1997; Datos propios). Precisa una mención especial el trabajo de Caballero (op.cit.), puesto que es el único específico sobre la especie realizado a nivel regional y uno de los pocos realizados a nivel nacional.

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

2. MORFOLOGÍA.

2.1. ASPECTO GENERAL Y CARACTERES FÍSICOS.

2.1.1. *Caracteres en campo.*

El Avetorillo es una garza muy pequeña que se suele observar en el campo como individuos solitarios que vuelan bajo sobre el carrizal. El macho es más fácilmente reconocible por su plumaje más contrastado que el de hembras y jóvenes. En vuelo es la garza que bate las alas más rápido. A distancia y en vuelo se podría confundir con un pequeño pato o con un Guión de codornices, aunque su tipo de vuelo con despegue y aterrizaje vertical le distingue. Cuando siente peligro permanece inmóvil y erguido camuflándose con el carrizo.

2.1.2. *Partes desnudas.*

Adultos. El ojo es amarillo, las patas y dedos son verdes, amarillentos en la parte alta de las patas y debajo de los dedos. El pico es amarillo o verde-amarillento, más oscuro en el culmen. Las mejillas son amarillas con una línea oscura desde el ojo hasta la nariz. La base del pico y las mejillas se vuelven rojos temporalmente durante la época de cría.

2.2. PLUMAJE.

Los sexos son diferentes en su plumaje, compartiendo las características plumas oscuras y alargadas en la parte superior de la cabeza.

Macho Adulto. Píleo, manto, escapulares, espalda, cola y secundarias más internas son de color negro con un matiz verdoso. Las plumas de los lados de la cabeza y el cuello son grises. La garganta es blanca en los lados y ocrácea en el centro. El buche es ocre. Las plumas de la nuca, buche y vientres son blancas en sus partes basales. En los flancos y vientre presentan líneas oscuras de color marrón. Las plumas de los hombros son negruzcas con márgenes más claros. El álula, las cobertoras primarias y sus quillas son negras. Las supracobertoras alares son ocreas en el caso de las menores, mientras que las medianas y las mayores son grises. Las infracobertoras y las axilares son blancas al igual que las infracaudales.

Hembra adulta. El púleo es negro. Las plumas del manto, espalda, escapulares y secundarias internas son marrones. Los lados de la cabeza son grises. La parte inferior del cuello y vientre es pardo claro con rayas verticales marrones. El diseño de las alas es igual que en el macho, pero con colores diferentes, el álula, las cobertoras primarias y sus quillas son marrón oscuro, las supracobertoras menores son ocre y más oscuras las marginales. Las supracobertoras medias y grandes son grises. Las cobertoras más internas son marrones. La cola es negra. Las infracobertoras y axilares son blancas, al igual que las infracaudales.

Juvenil. El plumaje es muy parecido al de la hembra, aunque algunos individuos son más rojizos en las partes superiores. Las cobertoras alares son ocre. El joven es más rayado en las partes inferiores. Los machos de primer año son parecidos al adulto, aunque menos grises en la cabeza y cuello, presentando todavía el rayado ventral.

Pollos. Los pollos tienen un plumón ocre-amarillento corto y denso, más oscuro en la parte dorsal. La parte superior del cuello está desnuda.

Foto 1. Aspecto general de la especie.



Fuente: © José Damián Navarro Medina.

2.3. BIOMETRÍA.

El Avetorillo es la garza europea más pequeña, con una altura de 33-38 cm. y una envergadura alar de 52-58 cm.

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

Tabla 1. Biometría.

	Machos	Hembras
ala	149-157	142-153
cola	47-53	47-51
pico	46-53	44-49
tarso	43-52	41-47
dedo	50-54	48-53

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

Estos mismos autores dan un peso para adultos reproductores de 145-150 gramos para los machos y 140-150 gramos para las hembras. Con unos extremos para la especie de 64-170 gramos (Glutz 1966 en Voisin, 1991).

2.4. TAXONOMÍA Y VARIACIÓN GEOGRÁFICA.

El Avetorillo tiene cinco subespecies. La nominal *Ixobrychus minutus minutus* que ocupa Eurasia y norte de África, *I.m. payesii* (Hartlaub, 1858), *I.m. podiceps* (Bonaparte, 1855), *I.m. novaezelandiae* (Potts 1871) e *I.m. dubius* (Marthews, 1912), que se distribuyen por Africa, Nueva Zelanda y Australia respectivamente.

La subespecie *payesii* es menor que la nominal y mas rojo-pardo en los lados de la cabeza, garganta y cuello, sus alas son más cortas y su fórmula alar es diferente, ya que *minutus* presenta como primarias más largas la novena y la décima y *payesii* sólo la novena. La subespecie *podiceps* es menor que las dos anteriores y presenta rojo-pardo en la garganta, cuello y buche. La subespecie *novaezelandiae* tiene las cobertoras de color rojo-pardo.

3. DISTRIBUCIÓN.

3.1. ÁREAS DE REPRODUCCIÓN E INVERNADA.

3.1.1. *Mundial.*

El Avetorillo se distribuye a nivel mundial, entre las latitudes 60° N y 40° S y las longitudes 20° W y 160° E, estando por tanto presente en todos los continentes excepto en América (norte, centro y sur) y en la Antártida. En el Paleártico occidental se extiende desde los Montes Urales al Océano Atlántico y desde el Golfo de Finlandia hasta el Golfo Pérsico, con una distribución fragmentaria en toda Europa Occidental, estando ausente de las Islas Británicas, Islandia y Escandinavia (Martínez-Abraín, 1997).

Mapa 1. Distribución en Europa.



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

3.1.2. Península ibérica.

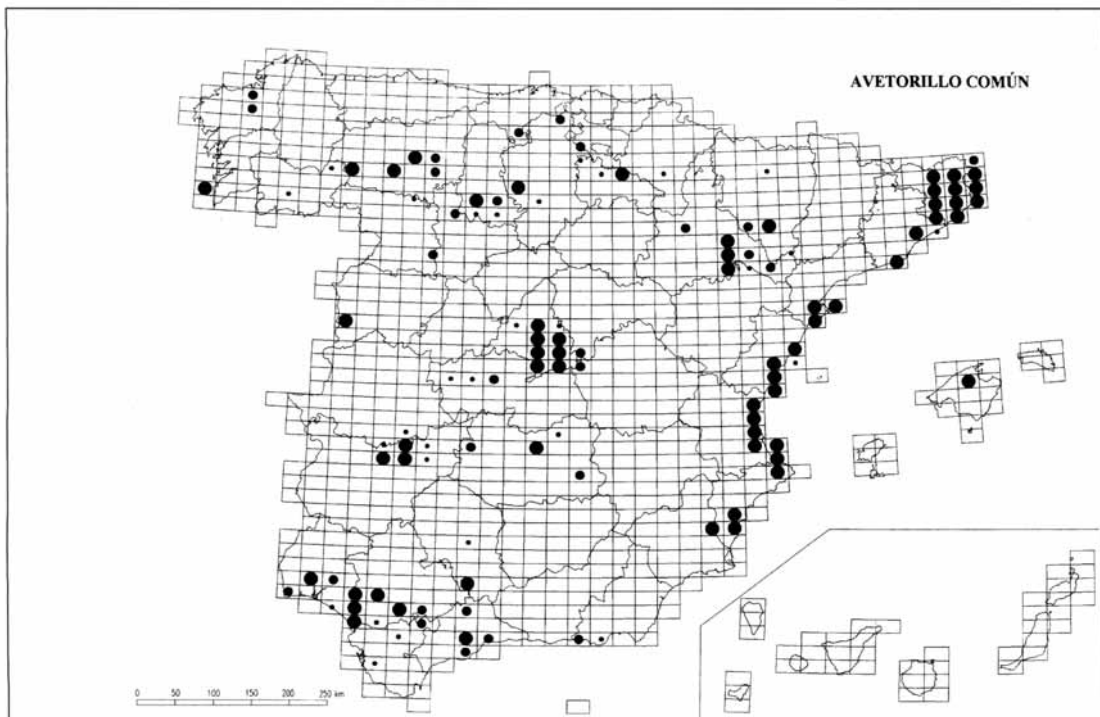
En la Península Ibérica, el Avetorillo común sigue una distribución costera (fundamentalmente mediterránea), ascendiendo por los principales cursos fluviales (Ebro, Guadiana, Tajo, Duero, Guadalquivir, Miño, etc.) hacia valles y embalses del Interior (**Mapa 2**).

Está ausente como reproductor de las Islas Canarias y es escaso en las Baleares, donde ha criado en S'Albufera, existiendo únicamente algunas citas de presencia estival en Menorca (Son Bou) en la década de los setenta, lo cual es consistente con la ausencia de esta especie en otras islas del Mediterráneo, como Córcega, Cerdeña y Sicilia (Martínez-Abraín, 1997).

No existe en España una invernada en sentido estricto, aunque hay cierta cantidad de citas de aves invernando, sobre todo en el área del sureste, provincias de Murcia y Alicante (Caballero, 1997; Martínez-Abraín, 1997)

En Portugal existen cuatro colonias situadas en la zona central del país (Fernández-Cruz et al., 1992).

Mapa 2. Distribución en España.



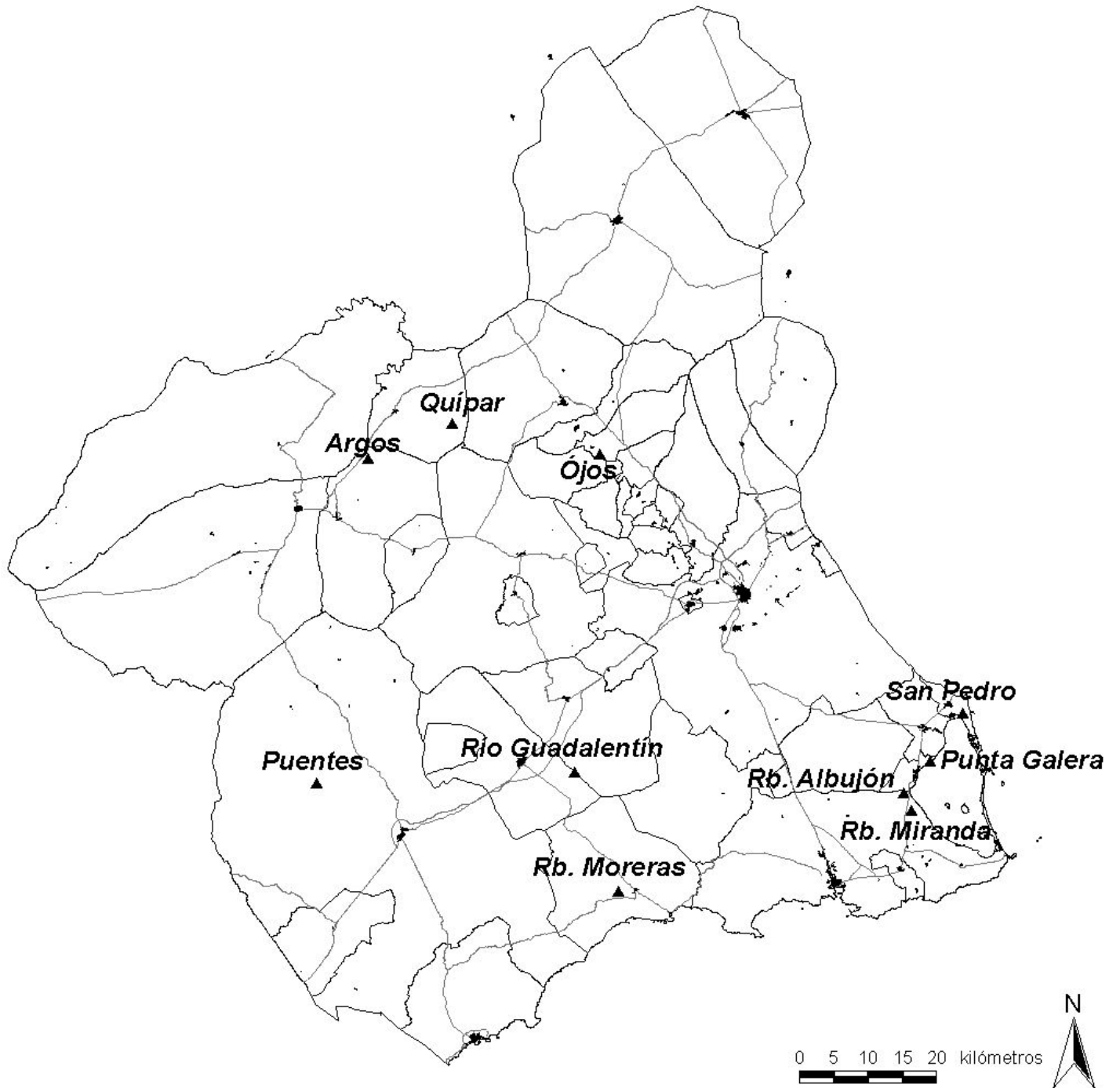
Fuente: Atlas de las Aves de España (1975-1995). SEO-BirdLife ©Lynx Edicions

3.1.3. Región de Murcia.

El Avetorillo era considerado en la pasada década como migrante escaso en la Región de Murcia (Esteve et al., 1986), aunque puede afirmarse con seguridad que se reproducía en diversos puntos. Ya en los años noventa se ha realizado un mayor esfuerzo de prospección que ha permitido comprobar que es un ave que se distribuye ampliamente por zonas húmedas y ríos de la Región siempre que tengan alguna mancha de carrizal (Censos anuales de aves acuáticas nidificantes; Caballero, 1997).

Aunque de un modo intermitente, en algunas zonas se encuentra en varios tramos del río Segura, embalses de Alfonso XIII, Argos, Puentes y Ojos (principal área de cría de la especie), Rambla de Ajauque, río Guadalentín, rambla de las Moreras, Rambla de Miranda, Rambla del Albuñón, Depuradora de los Alcázares, Playa de la Hita y Salinas de San Pedro del Pinatar (**Mapa 3**). En época de migración puede ser observado en casi cualquier zona húmeda, incluidas ramblas y balsas de riego (Martínez et al., 1997; Caballero, 1997; Datos propios).

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



3.2. MOVIMIENTOS.

En Europa, durante los meses de julio y agosto los avetorillos juveniles dispersan en todas direcciones. La migración otoñal comienza en agosto y continúa hasta octubre. Sólo unos pocos individuos, fundamentalmente juveniles, permanecen en el sur del continente a finales de otoño y en invierno (Voisin, 1991). Los reproductores del Paleártico occidental invernan fundamentalmente en Africa oriental. Los reproductores de Rusia e Irán atraviesan Arabia y también invernan en Africa oriental. La migración de retorno comienza en marzo pero la mayoría de individuos lo hace en abril, siendo ocupadas las áreas más norteñas en la última semana de abril y la primera de marzo. Los avetorillos pueden cruzar el desierto en un sólo vuelo pero suelen hacer paradas en los oasis donde permanecen ocultos entre la vegetación durante el día, volando durante la noche (Voisin, op. cit.).

En España es un ave fundamentalmente estival (Bernis 1966-72), aunque la invernada comprobada en los últimos años está dejando de ser anecdótica y parece afectar a bastantes individuos (52 citas de invernada entre 1985-1995 según Caballero, 1997, sobre todo en el Sureste de España). Además se observa paso por la Península de individuos procedentes de Europa central (Bernis 1966-1971), que al parecer cruzan el Estrecho en migración postnupcial entre agosto y septiembre (Díaz et al. 1997). Las llegadas primaverales de avetorillos a España se dan a partir de la segunda mitad de abril, siendo los machos los primeros en llegar, seguidos de las hembras y posteriormente de los subadultos. Tras la cría (finales de julio), las aves jóvenes realizan movimientos dispersivos al azar, dándose la migración postnupcial hacia los cuarteles del África tropical desde finales de agosto a primeros de octubre (Martínez-Abraín, 1997).

En la Región de Murcia se observa el patrón habitual de la especie para la Península Ibérica, según el estudio realizado por Caballero (1997). Así, en el Azud de Ojos y durante 1996 las primeras aves se observan la primera semana de mayo, teniendo lugar la dispersión juvenil desde mediados de agosto hasta mediados de septiembre.

4. COMPORTAMIENTO Y BIOLOGÍA.

4.1. RITMOS CIRCADIANOS.

El Avetorillo se suele alimentar en solitario, durante las horas de luz, con una mayor actividad al amanecer y al atardecer en Europa (Voisin 1991). Sin embargo en Sudáfrica la subespecie *payesii* muestra un patrón de diferente con una mayor actividad en las horas centrales del día (Langley, 1983).

En la Región de Murcia, Caballero (1997) observa una mayor actividad en las primeras horas del día (desde las 06 a.m. hasta las 10.00 a.m.).

4.2. PAUTAS DE MANTENIMIENTO Y EXHIBICIÓN.

El comportamiento del Avetorillo es de los menos conocidos entre las ardeidas europeas. Nadie ha observado con detalle el comportamiento nupcial y las exhibiciones agonísticas lo han sido fragmentariamente (Voisin, 1991).

La pauta más fácilmente observable es la de "Bittern stance" 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.

El ave adopta esta postura en el nido y en sus posaderos cuando siente la proximidad de una amenaza, permaneciendo inmóvil mientras ésta persiste, llegando a poder ser capturado con la mano (Voisin, 1991). Este comportamiento ya es practicado por los pollos con pocos días de edad.

El Avetorillo emite distintos sonidos de alarma, en vuelo y sobre todo destaca el que emiten los machos en su territorio para atraer a las hembras. En la Región de Murcia, Caballero (1997) detecta una mayor cantidad de sonidos en la primera mitad de agosto.

4.3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTOR.

4.3.1. Formación de la pareja y cópula.

4.3.1.1. Formación de la pareja.

Esta especie es territorial durante la época de cría (Langley, 1983). El macho mantiene el territorio expulsando a machos extraños, él sólo comienza la construcción del nido y realiza exhibiciones para atraer a la hembra, emitiendo sonidos característicos. Cuando se ha apareado resulta menos intransigente y permite la instalación de otro macho en las cercanías, defendiendo sólo las inmediaciones del nido. Cuando la zona es favorable los nidos pueden estar separados por una distancia de 3 a 10 metros. Los machos viejos son los primeros en instalarse en primavera, ocupando las mejores zonas, dejando a los machos jóvenes la ocupación posterior de áreas marginales (Voisin, 1991).

4.3.1.2. Cópula.

La cópula tiene lugar sin exhibiciones previas, el macho monta a la hembra y ambos abren las alas para mantener el equilibrio, el macho no pica el cuello de la hembra como hacen otras garzas en este momento.

4.3.2. Construcción del nido.

En Europa, donde el carrizo nuevo crece a final de primavera, el Avetorillo prefiere para criar los carrizales viejos que no han sido cortados desde hace años.

El macho, una vez elegido el emplazamiento del nido, comienza a construirlo en solitario, comportamiento que difiere del de otras garzas que no comienzan la construcción hasta que la pareja se ha formado (Voisin, 1991). Una vez apareados, la hembra ayuda a la finalización del nido. Según Langley (1983)

la hembra aporta un 22% del material que constituye el nido, cosa que no ocurre con otras garzas en que sólo el macho aporta material al nido.

El macho comienza aplastando unos cuantos carrizos para formar una base en que ir acumulando material que suele ser carrizo o ramitas de arbustos cercanos, aunque puede usar cualquier tipo de vegetación acuática flexible. El nido puede estar compuesto por unos 250-300 tallos de carrizo, generalmente de 10-20 cm. de largo, con una cubierta final de hojas y hierba que suele hacer la hembra. El diámetro del nido es de 18-35 cm., con una altura de 8-30 cm. La cubierta del mismo tiene unos 2-4 cm. de espesor y una anchura de unos 12-20 cm. (Bauer y Glutz, 1966 in Voisin, 1991).

En España, la construcción del nido ha sido estudiada por Martínez-Abraín (1994), quien indica cifras de 10 cm. de altura media y un diámetro de 16-18 cm., con una característica general de poca profundidad y forma ligeramente elíptica. El material utilizado suelen ser tallos de enea seca en la base con pequeños tallos de carrizo intercalados en solitario o acompañados de enea.

En Europa, el nido se sitúa a unos 10-50 cm. por encima del nivel del agua, que suele tener una profundidad de 0-100 cm. Ocasionalmente pueden instalar el nido en ramas bajas de arbustos (hasta de 3 metros de altura) situados entre el carrizo (Voisin, 1991). En la Albufera de Valencia, Martínez-Abraín (op. cit.) encontró los nidos a una distancia media de la superficie del agua de $50'5 \pm 22'4$ cm., y la profundidad media del agua debajo del nido de $31'7 \pm 11'9$ cm. Este autor no encuentra relación alguna entre la distancia del nido al agua y la profundidad de la misma debajo del nido, lo que podría indicar que los avetorillos sitúan su nido a una altura media dada, con independencia de la profundidad, como adaptación a las variaciones en el nivel del agua debidas al cultivo el arroz.

4.3.3. Puesta, incubación y eclosión.

Los huevos son ovals, de un color blanco sucio o verdoso. Miden unos 36 mm (32-39) de largo por 26 mm (24-28) de ancho (Schönwetter in Voisin, 1991). Pesan entre 10'4 y 14'4 gramos, y la cáscara pesa 0'57-0'83 gramos.

La incubación dura unos 19 días y es realizada por los dos padres de un modo equitativo, realizando relevos con un espaciamiento de 61-540 minutos.

Durante la noche incuba un sólo individuo. La incubación puede comenzar desde la puesta del primer huevo, del segundo o del tercero, eclosionando los pollos con una diferencia de 24 horas si comenzaron la incubación con la puesta del primer huevo y de 5-35 minutos si comenzó con la puesta del último (Voisin, 1991).

4.3.4. Desarrollo y cuidado de los pollos.

La información sobre este particular escasea. Los pollos son capaces de abandonar el nido escalando por los tallos del carrizo a los 5-6 días de edad. A los 8-10 días de vida se mueven con rapidez entre la vegetación, pudiendo volar a los 25-30 días (Bauer y Glutz op. cit.). Los pollos recién nacidos pesan unos 10-11 gramos, desarrollando las extremidades muy rápidamente, adquiriendo el tamaño definitivo a los 15 días. A los 4 días comienzan a aparecer los cañones y las plumas a los 7 días. Hasta los 2 días de vida no reaccionan ante la presencia de un intruso, con esa edad ya intentan erguirse y a los 5 días lo consiguen plenamente; a los 6 días ya intentan huir del hombre o de los predadores. A los 15 días se mueven tan rápido que es imposible capturarlos; con esa edad permanecen en las proximidades del nido, volviendo a él sólo para ser cebados por los padres.

La ceba tiene lugar por regurgitación. Durante las 48 primeras horas de vida los adultos depositan la comida en el nido, guiando el pico del pollo hacia la comida para que la ingiera por sí mismo. Los padres vuelven a ingerir la comida sobrante, regurgitándola después. Con 3 días de edad, los pollos rascan el pico del adulto para que regurgite directamente dentro de su boca. Ambos adultos alimentan a los pollos, siendo el mayor el que más cantidad ingiere, aunque no se han detectado problemas de rivalidad entre hermanos. La cadencia de cebas es de unos 149 minutos de media (rango de 45-240 minutos).

Uno de los adultos empolla hasta que la cría mayor cumple 8-10 días de edad. En caso del peligro el adulto puede transportar a los pollos en el pico hasta un lugar seguro (Bauer y Glutz, op. cit.)

5. ALIMENTACIÓN.

5.1. PAUTAS DE OBTENCIÓN DE ALIMENTO.

Los avetorillos practican exclusivamente el método de pesca a la espera. Como es un ave pequeña, la profundidad del agua suele ser excesiva para ella, por lo que suele pescar desde una percha situada en una rama baja de un arbusto o un árbol. En el carrizal suele utilizar la plataforma de un nido antiguo como percha. También pesca en la orilla de embalses, lagos, ríos o canales, parado en la orilla, amparado entre la vegetación (Voisin, 1991).

En contadas ocasiones utiliza el método del vadeo o marcha lenta en aguas someras y espacios abiertos.

5.2. DIETA.

En Europa, esta especie se alimenta básicamente de peces y anfibios, acompañados de algunos invertebrados. Los peces suelen tener un tamaño de unos 6-10 cm. y pueden ser *Alburnus*, *Leuciscus*, *Cyrinus*, *Perca*, *Esox*, *Gobio* y *Eupomotis*. Los insectos identificados son *Notonecta*, *Naucoris*, *Gryllotalpa*, *Dytiscus* y *Libellula* (Cramp y Simmons, 1977).

En la Albufera de Valencia se alimenta sobre todo de alevines de carpa *Cyprinus carpio* y otros peces, ranas (*Rana perezi*) y larvas de *Dytiscus sp.* y Odonatos (Martínez-Abraín, 1991).

En la Región de Murcia no existen datos sobre su alimentación, aunque nada indica que pueda ser muy diferente a la estudiada en otros lugares. En los humedales murcianos puede preñar 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 las 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 (Fouces y Estrada, 1992; Martínez-Abraín, 1994 y 1997).

En la Albufera de Valencia los nidos se sitúan sobre todo sobre formaciones de *Typha latifolia* de unos 3 metros de altura, con algunos nidos sobre *Phragmites australis*, *Cladium mariscum*, *Dosteleskia pentacarpos* o *Typha latifolia* seca de menor porte. El hecho de que la vegetación palustre se desarrolle directamente sobre el agua parece ser un requerimiento mucho más excluyente que el porte, la densidad o la extensión de la mancha de vegetación heliófita, quizás como mecanismo antipredatorio propio de una garza de pequeño tamaño que no nidifica en colonias densas.

Según Voisin (1991), la presencia de arbustos y árboles sobre todo *Salix sp.* y *Alnus sp.* favorece la instalación del Avetorillo en una zona. El ave caza y cría en carrizales, pero no requiere grandes extensiones del mismo como le ocurre al avetoro *Botaurus stellaris* o la garza imperial *Ardea purpurea*. Algunos carrizales muy pequeños situados en áreas muy humanizadas son ocupados regularmente por esta especie.

Habitualmente ocupa tierras bajas, con altitudes por debajo de 200 m.s.n.m.; sin embargo puede llegar hasta los 500 metros s.n.m. en algunas zonas (Voisin, 1991).

Según los casos, el carrizo 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. *Phragmites australis* 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 sola 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 polución o la eutrofización, que normalmente no llegan a eliminarlo; si se observa la muerte de la planta mientras está inundado el suelo hay que 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 el Avetorillo, aunque en menor medida. Este hecho es bien patente en zonas como la Albufera de Valencia, Delta del Ebro y marismas del Guadalquivir, en 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 (agro)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 asimismo 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 DEL AVETORILLO EN LA REGIÓN DE MURCIA.

6.2.1. Generalidades.

Las escasas parejas que todavía se reproducen en las riberas 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, y que 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.

Estas riberas naturales, mucho más abundantes hace tan sólo un par de décadas, han sido severamente deterioradas como consecuencia de la presión agrícola y, sobre todo, por obras e infraestructuras hidráulicas.

En estas riberas a buen seguro criaba la práctica totalidad de la población de avetorillos murcianos hasta que su deterioro impulsó la búsqueda de lugares alternativos de cría en los carrizales desarrollados en los embalses cercanos.

Estos hábitats alternativos, no obstante, 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, como de hecho ocurrió por ejemplo en 1993 en el embalse de Alfonso XIII.

En la Región de Murcia, durante la primavera y el verano, las aves reproductoras eran observadas antaño alimentándose en las orillas del río Segura, algunas acequias y, sobre todo, en arrozales situados en el término de Calasparra. La práctica eliminación del carrizo y la enea en los bordes de las tablas del arrozal y en las orillas mismas del río Segura han provocado la práctica desaparición de la especie 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 para los avetorillos.

Entre los riesgos que pueden avecinarse en un futuro se encuentran posibles cambios en la superficie cultivada si esta dejara de resultar rentable o 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, como de hecho ya está ocurriendo en otras partes de Europa, tal 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 zonas húmedas naturales perdidas y su importancia para las aves debería, según aconsejan numerosos autores, llevar aparejada 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 que habita el Avetorillo en Murcia se puede definir 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 de la propia masa vegetal (cortas, quemas). En la Región de Murcia, este hábitat se encuentra en embalses, humedales litorales, ríos y ramblas, casi siempre en forma de manchas o cinturones de vegetación de pequeña extensión.

6.2.2. Principales localidades.

El Avetorillo se presenta de forma más o menos permanente en todos los carrizales de cierta entidad que existen en la Región. A continuación se realiza un somero repaso de la situación de los puntos de presencia primaveral de la especie durante la década de los noventa.

6.2.2.1. Azud de Ojós.

Este embalse está enclavado sobre el río Segura y fue construido en 1975 para la derivación del Trasvase Tajo-Segura. Ha ido aterrándose progresivamente, de modo que a finales de los años ochenta comenzó a desarrollar una importante masa de carrizal, que en el momento actual alcanza una extensión de unas 20 hectáreas. La formación vegetal ha alcanzado 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. Además del carrizo como especie principal, está acompañada por cañas *Arundo donax*, enea *Typha sp.* y juncos *Juncus sp.* y *Scirpus sp.*

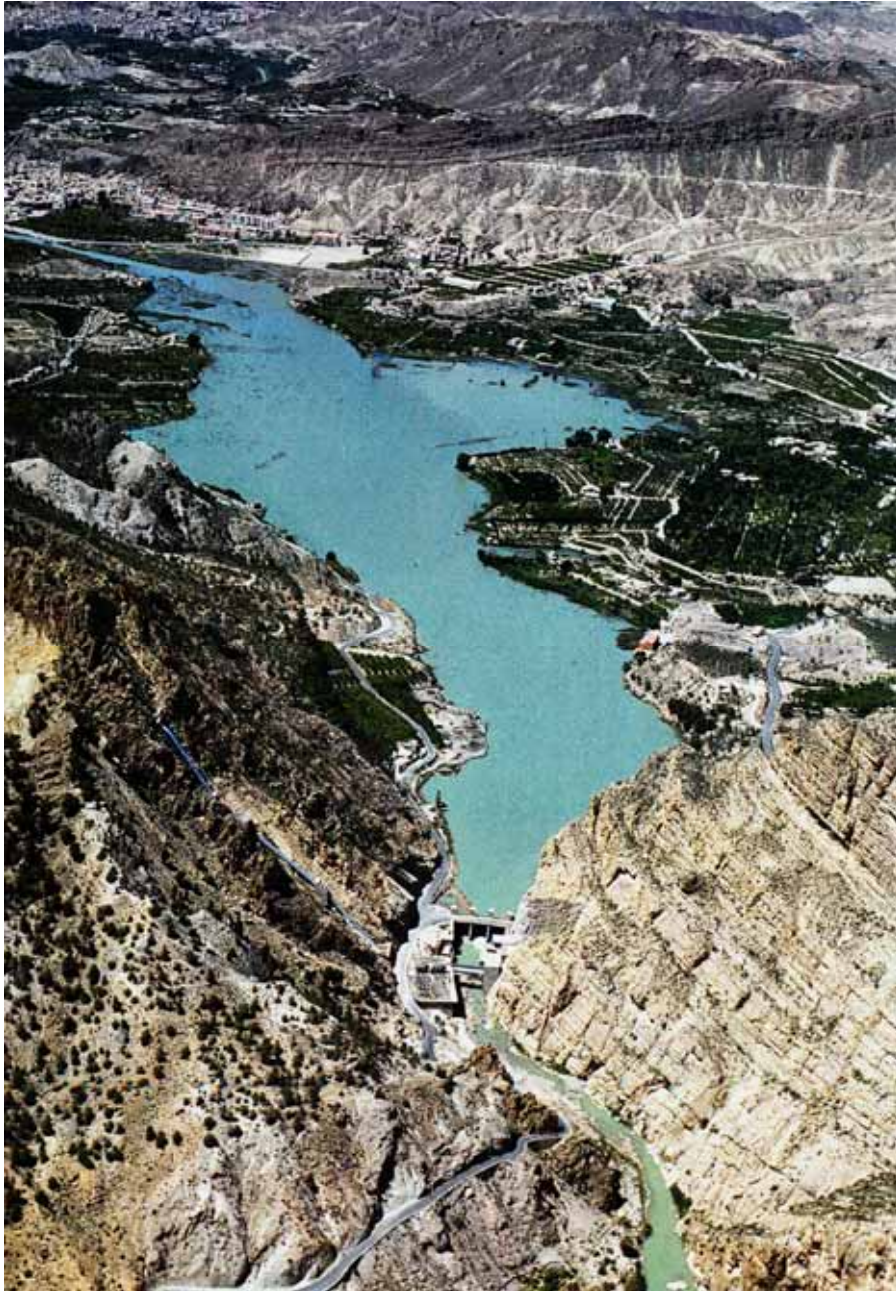
Las especies piscícolas presentes son Barbo gitano *Barbus sclateri* y Boga de río *Chondrostoma polylepis*; también aparece cangrejo rojo *Procambarus clarkii* (García de Jalón et al., 1998).

Actualmente, este carrizal es con mucha diferencia el mayor de los existentes en la Región de Murcia, albergando la mayor población de la especie (10 parejas en 1999). Además, la población de avetorillos se ve acompañada por otras de alto valor ecológico, que se presentan cada vez con más frecuencia en verano y en el paso postnupcial, tales como Garcilla cangrejera (1-3 individuos en 1996), Martinete (6-10 ejemplares), Garza imperial (1-3 ejemplares en 1996), 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 pocos años 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.

6.2.2.2. *Embalse de Alfonso XIII.*

Construido en 1917, en la actualidad carece casi totalmente de su función reguladora de agua para regadío, ya que está prácticamente entarquinado dada la fuerte erosión y la gran cantidad de materiales que arrastra el agua en su cuenca de drenaje. Ello ha permitido el desarrollo de alguna pequeñas manchas de carrizo en sus orillas, más desarrolladas en la entrada del río Quipar, sobre todo en los escasos años en que el agua encharca esa zona en primavera. Este sector es entonces ocupado por los avetorillos, aunque con poco éxito reproductor debido a que a menudo se seca el suelo del carrizal en plena época de reproducción.

Actualmente hay 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).

6.2.2.3. *Embalse del Argos.*

Se terminó la presa de este embalse en 1970, desarrollándose entonces alguna pequeña mancha de carrizo en algunas colas y ensenadas. Esta vegetación no ha alcanzado un desarrollo significativo, ya que dichas zonas quedan en seco todas las primaveras y veranos, por lo que la presencia de Avetorillo en este embalse es muy irregular.

Como fauna piscícola encontramos barbo gitano, carpa común, carpa de espejos, carpín dorado *Carassius auratus* y Gambusia, además del cangrejo rojo *Procambarus clarkii* (García de Jalón et al., 1998).

6.2.2.4. *Embalse de Puentes.*

Este embalse se construyó en 1884 para control de avenidas, riegos y producción de energía hidroeléctrica. Su antigüedad y las características de su cuenca han permitido la acumulación de una enorme cantidad de materiales y el consecuente desarrollo de una gran extensión de tarays en la cola, acompañadas de algunas manchas de mediana extensión de carrizal.

En los últimos años ha estado desecado prácticamente de continuo 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 que en 1999 alcanzaba una superficie de varias hectáreas. Este carrizal ha ofrecido un hábitat idóneo para el Avetorillo, aunque no se ha censado esta especie recientemente.

En el futuro es bastante probable que desaparezca este carrizal cuando el embalse aumente su nivel de acumulación de agua debida al recrecimiento de la presa principal. No obstante, debido a la tradicional escasez de agua en el mismo podría esperarse que algunos años puedan encontrarse extensiones significativas de carrizo, de modo que continuara constituyendo un área de gran valor potencial para la cría del Avetorillo.

Hay dos especies de peces: Barbo gitano *Barbus sclateri* y Carpa común *Cyprinus carpio* (García de Jalón et al., 1996).

6.2.2.5. Salinas de San Pedro del Pinatar.

Catalogado como humedal con salinas costeras activas, presenta un carrizal en la zona de preparque, en el límite NW del Parque Regional (resto de ámbito del PORN o *área de preparque*). Este carrizal fue seriamente afectado por un incendio el 16 de abril de 1999 (Ballesteros, 1999), además de numerosas acciones de deterioro, particularmente el vertido de escombros, que han alterado muy significativamente la estructura e idiosincrasia original del humedal. Es una de las áreas de presencia más regular de la especie, aunque siempre en pequeño número.

6.2.2.6. Playa de la Hita- Punta Galera.

Es un criptohumedal litoral no asociado a sistemas de drenaje (Area de Ecología, 1992). Presenta una relativamente 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.).

6.2.2.7. *Rambla del Albuji3n.*

Constituye una relativamente estrecha franja de carrizal que ocupa el encauzamiento de la rambla en su tramo final, antes de su actual desembocadura directa en el Mar Menor. Por su extensi3n no puede albergar un n3mero significativo de avetorillos.

6.2.2.8. *Rambla de Miranda.*

Posee una estructura y condicionantes bastante similares a la rambla del Albuji3n.

6.2.2.9. *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 al Mar Mediterr3neo, que presenta una densa orla de carrizal rode3ndola (Area de Ecolog3a, 1992).

En la laguna se han catalogado peces como anguila *Anguilla anguilla* y mug3lidos, aunque la p3sima calidad actual de las aguas -como consecuencia de los vertidos de la depuradora municipal- hace dudar de la existencia de fauna pisc3cola en estos momentos.

6.2.2.10. *R3o Segura.*

Los carrizales m3s importantes del r3o est3n asociados al embalse del Azud de Ojos, anteriormente tratado. La canalizaci3n del r3o en los 3ltimos a3os, aumentando la inclinaci3n de los m3rgenes y destruyendo la vegetaci3n de ribera, ha eliminado muchas zonas id3neas para el carrizal, tales como meandros y ensenadas con aguas someras.

Actualmente s3lo subsisten peque3as franjas y parches de carrizal en algunos lugares concretos, sobre todo inmediaciones de azudes, siendo ocupada la mayor parte de las riberas por densas formaciones de ca3navoral *Arundo donax*.

Antaño debió ser abundante la población de Avetorillo en las riberas del río Segura, quedando en la actualidad reducidas a la mínima expresión por la ausencia de un hábitat apropiado y por mala calidad de las aguas en la Vega baja.

6.2.2.11. Río Guadalentín.

Existen algunas zonas con interesantes orlas de carrizo, sobre todo en los términos de Totana y Alhama. No obstante, es difícil la instalación del Avetorillo debido a la pésima calidad del agua y, por tanto, las consiguientes dificultades para conseguir alimento en esta zona.

6.2.2.12. Depuradora de los Alcázares.

Area en principio marginal para la especie dado lo limitado del hábitat disponible.

6.2.2.13. Otras zonas.

A continuación se describen otras zonas en las que, aún no habiéndose detectado la especie, presentan una potencialidad apreciable (carrizal y pesca) para la futura instalación de los avetorillos:

a) Rambla de Ajauque.

Dentro de la rambla interesa en particular la zona 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, donde abundan los invertebrados acuáticos y ranas. Este carrizal sufre numerosas agresiones en forma de roturaciones e incendios provocados sin una utilidad clara (Martínez et al., 1991).

b) Embalse de Pliego.

En este embalse de reciente creación se está formando un cinturón incipiente 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 pensar en la probable presencia de avetorillos en el mismo en un futuro más o menos próximo.

c) Otros embalses y ríos.

Otros embalses presentan peces aunque no poseen aún una vegetación adecuada para el Avetorillo. Por ello, sería conveniente realizar un seguimiento analizar su evolución. Se trata del Embalse de la Cierva (barbo, carpa común, perca americana y cangrejo rojo), Embalse del Mayés (barbo, boga y carpa de espejo), Embalse del Cárcabo (barbo, carpa común y de espejo y carpín dorado) y Embalse del Judío (carpa de espejo).

Algunos tramos de ríos afluentes del Segura (Benamor, Quípar y Mula) presentan orlas de carrizal significativas, así como presencia de barbos, por lo que hipotéticamente también podrían albergar alguna pareja dispersa.

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 Avetorillo 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 escala nacional destaca el trabajo de L. M. Hernández y cols. (1984), quienes realizaron un estudio de 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 durante el periodo 1978-1983.

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.

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 incluyen dos análisis (casos nº 29 y 30) de ejemplares de la especie, cuyos resultados quedan reflejados en las **Tablas 2, 3 y 4.**

Tabla 2. Análisis toxicológicos.

CASO	CAUSA DE INGRESO	ESTACION DEL AÑO	EDAD	SEXO	ZONA
Nº 29	Infección	Primavera	Adulto	Macho	Cartagena
Nº 30	Disparo	Verano	Adulto	Macho	Murcia

Fuente: García Fernández (1994).

Tabla 3. Concentraciones de plomo (sobre peso húmedo) en diversos tejidos.

CASO	SANGRE (µg/dl)	HIGADO (ppb)	CEREBRO (ppb)	RIÑÓN (ppb)	HUESO (ppm)
Nº 29	-	78	7.3	-	-
Nº 30	-	42	113	70	-

Fuente: García Fernández (1994).

Tabla 4. Concentraciones de cadmio (sobre peso húmedo) en diversos tejidos.

CASO	SANGRE ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	HIGADO (ppm)	CEREBRO (ppb)	RIÑON (ppb)	HUESO (ppb)
Nº 29	-	120	3.4	---	-
Nº 30	-	172	13	260	-

Fuente: García Fernández (1994).

Los análisis toxicológicos sobre ardeidas realizados en la Región de Murcia (García Fernández, 1994) corresponden a 15 ejemplares, de los cuales 8 fueron Garzas reales, 2 Avetorillos, 2 Garcetas comunes y 3 Garcillas bueyeras.

Las causas de ingreso de los ejemplares de Avetorillo fueron: uno por infección y otro por disparo, procedentes de la Región de Murcia. La necropsia y toma de muestras fue realizada en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre por P. Espinosa y P. Jiménez.

Debido al pequeño tamaño de la especie, no fue posible la extracción de un volumen sanguíneo suficiente para poder procesar dichas muestras. Las muestras de hueso, tomadas normalmente de huesos largos según el protocolo, se revelaron posteriormente como insuficientes; recomendamos en caso de especies de pequeño porte, como el Avetorillo, que se tome la mayor cantidad de hueso posible para evitar pérdida de información.

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. En el caso del Avetorillo, los resultados se integran dentro de los referidos al orden Ciconiiformes o por el modo de alimentación Piscívoros.

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.

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:

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 Martinete 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 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.

- **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).

Tabla 5. 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 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

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.

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.

7.2.1. Botulismo.

El botulismo aviar es una enfermedad parálitica 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 epizooticas 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

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.

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 inocula 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. *Salmonellosis.*

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 medico si aparecen síntomas que hagan pensar que se ha podido contagiarse 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 garcillas 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

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

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 1.800 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.

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
Quadracips	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.

a) 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.

b) 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 del Avetorillo 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 o Manejo.

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. DEMOGRAFIA.

8.1. TAMAÑO POBLACIONAL. EVOLUCION.

8.1.1. Aspectos metodológicos.

Es muy difícil estimar las poblaciones de Avetorillo debido a su difícil detección y censado, puesto que no es un ave colonial y pasa la mayor parte del día entre densos carrizales o eneaes.

Como método de censo algunos autores como Arcos y Mouriño (1993) recomiendan la realización de recorridos diurnos por los bordes y entre la vegetación palustre (con observadores pendientes desde el exterior), escuchas diurnas, crepusculares y nocturnas con el auxilio de reproducción de reclamos; y puntos fijos de observación aguardando vuelos espontáneos. Las observaciones comprendidas entre el 15 de mayo y el 15 de agosto se consideran como sospechosas de cría, considerando como época de celo e incubación los meses de mayo y junio, y de cría de pollos julio-agosto.

Otros autores como Caballero (1997) y Fouces y Estrada (1992) proponen los siguientes métodos:

- a) Utilización de reclamos sonoros. Se reproducen grabaciones del "Advertising Call" (Voisin, 1991) por el perímetro del enclave a censar, haciendo una estación de escucha cada 100 metros, con un lapso inicial de escucha sin realizar emisiones grabadas de 5 minutos, seguidamente se reproduce el sonido unos 30-50 segundos, esperando durante 2-3 minutos la contestación de las aves silvestres. Este proceso se repite 3 veces por estación de escucha.
- b) Método de la estación fija. Se realizan una serie de observaciones sistemáticas desde un punto fijo elevado, que permite la detección de los individuos en vuelo. La estación se inicia a las 6.00 hora solar y termina a las 11.00 horas, es decir, cinco horas de observación ininterrumpida concentradas en el momento en que las aves muestran una mayor actividad. Se recomienda un reproductor de 50-60 Hz con 30 W de potencia y altavoz de 8 Ohmios y 15 W.

Caballero (op.cit.) recomienda como época idónea por la mayor probabilidad de realizar contactos el mes de agosto, concentrando el esfuerzo de observación sobre las 8-9 horas. Evidentemente, en esta época -con presencia de juveniles- es mayor el número de aves presentes y por tanto la probabilidad de detectarlas. No obstante, desde el punto de vista de un censo de parejas reproductores, resulta mucho más interesante realizar un esfuerzo superior en la época de celo e incubación, detectando machos territoriales. Además, en el mes de agosto no podemos garantizar que las aves observadas -sobre todo juveniles- no sean aves en dispersión procedentes de otras zonas de cría distintas a la que se está censando.

Para el estudio de la nidificación, Martínez-Abraín (1994) utilizó el método de localización de nidos aprovechando la tardía huida de las aves que incuban, por lo que cuando se anda por el carrizal cuando sale un ave se localiza el nido fácilmente. Una vez localizado el primer nido se prospectan los alrededores por si se trata de una colonia.

8.1.2. Europa.

Se cuenta con la revisión sobre su población realizada por Marion (1995), que menciona como principales áreas de cría de la especie el centro, este y suroeste de Europa, con poblaciones especialmente numerosas en Rusia (10.000-50.000 parejas), Rumanía (10.000-20.000 parejas), Ucrania (5.000-6.000), Hungría (3.500-6.000) y Turquía (1.000-10.000).

El total europeo se estima en unas 37.000-110.000 parejas, que son el resultado de una amplia regresión ocurrida en el período 1970-1990, que se supone afectó al 90% de la población europea.

Esta regresión ha sido particularmente importante en el centro de Europa, con países en que ha desaparecido más del 50% de la población reproductora, como es el caso de Francia, donde desapareció el 80 %. Esta regresión numérica ha sido acompañada de la consiguiente reducción de su área de presencia.

Los efectivos poblacionales en el ámbito de los quince países de la Comunidad Europea han sido estimado en unas 4000-7000 parejas (Marion, 1995).

8.1.3. *Península ibérica.*

En España, la población reproductora se estima en unas 1.900-2.300 parejas, con una fuerte tendencia decreciente.

En el Delta del Ebro se encuentra la población más importante, con unas 700 parejas en la primera mitad de esta década. En la Albufera de Valencia se encuentra el segundo núcleo más importante, con 200 parejas (colonias laxas con 3 nidos/50 m²), que se elevan a unas 350-400 para el conjunto de la Comunidad Autónoma de Valencia, incluyendo los siguientes lugares: Marjal de Almenara (23 p.), Prat de Cabanes (20-26 p.), Marjal del Moro (30 p.), Marjal de Pego-Oliva (30-50 p.), el Hondo (95 p.), Salinas de Santa Pola (> 24 p.) (Fouces y Estrada, 1992; Martínez-Abraín, 1994; Viada, 1999).

Fuera de las costas levantinas sólo destacan la Albufera de Mallorca (con 11-50 parejas) y las Marismas del Tinto-Odiel (con 50 parejas). En Portugal hay más de 500 parejas (Días, 1991).

8.1.4. *Región de Murcia.*

En Murcia, el Avetorillo debe haber criado desde tiempos históricos, probablemente sin interrupciones significativas hasta nuestros días. Desafortunadamente, 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 aparece noticia alguna sobre estas aves hasta que, con el inicio de la moderna ornitología murciana, se detectó su presencia en diversas zonas en los años ochenta. En los años noventa se comprueba su cría, debido a la realización de censos específicos de aves reproductoras. No obstante, estos censos son parciales y sólo adquieren cierta extensión geográfica en 1993, año en que se comprueba la presencia primaveral de la especie en seis zonas diferentes. Aún así, incluso ese año no se censó la principal zona de cría (Azud de Ojós) y las riberas del río Segura.

La parcialidad de los datos no permite pues calcular, siquiera de forma estimativa, la de evolución poblacional de la especie en la Región. A pesar de

ello, puede aventurarse que muy probablemente en el Azud de Ojós la población ha ido aumentando al mismo ritmo que la extensión del carrizal. Por el contrario, en el río Segura prácticamente ha debido desaparecer en los últimos 30 años debido al deterioro de la vegetación de las riberas, en especial debido a la canalización y encauzamiento del río en la mayor parte de su recorrido aguas abajo de Calasparra.

Los datos actualmente disponibles (**Tabla 6**) permiten vislumbrar como cifra máxima unas 20 parejas criando en la Región en los mejores años. Destaca el núcleo de cría del Azud de Ojós, que poseía unas 5-8 parejas en 1996 y unas 10 pp. en 1999, concentrando la mayor parte de la población reproductora regional. Zonas de presencia regular son los carrizales de la playa de la Hita (Punta Galera) y de las Salinas de San Pedro, que nunca tienen más de dos parejas. La presencia en el resto de humedales litorales es intermitente, desconocida en los ríos, y cada vez más escasa en los embalses del interior (Alfonso XIII y del Argos).

De cualquier manera, sería preciso un censo exhaustivo utilizando la metodología adecuada para evaluar exactamente las dimensiones de la población regional.

Tabla 6. Población reproductora regional ⁵.

Colonia	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Argos	1	-	-	0	0	-	0	0	0	0
Quípar	1-2	-	-	1	0	-	0	0	0	0
Ojós	1	-	-	-	-	-	5-8	-	-	10
Puentes	4	-	-	0	0	-	0	-	-	-
San Pedro	-	-	-	1	0	-	0	0	-	1
Punta Galera	-	-	-	2	1	1	0	1	-	0
Rb.Albujón	-	-	-	1	0	-	0	0	-	0
Rb.Miranda	-	-	-	1	0	-	0	0	-	0
Rb.Moreras	-	-	-	2	0	-	0	0	-	-
Rio Guadalentín	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Censos anuales de aves acuáticas nidificantes, Ballesteros (1999), y Ballesteros et als. (varios informes).

8.2. PARAMETROS REPRODUCTORES.

8.2.1. Introducción.

Las ardeidas, en particular el Avetorillo, presentan algunos problemas metodológicos que dificultan la estima de todos los parámetros reproductores. En

⁵ No se añade la fila de totales anuales ya que cada año no se han censado las mismas zonas, ni con la misma metodología ni con parecido esfuerzo de censo.

primer lugar es muy difícil determinar el número de parejas que potencialmente pueden iniciar la reproducción, tal como se comentó con anterioridad, puesto que crían dispersas y es bastante difícil localizar los nidos.

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

En el Avetorillo, al igual que otros ardeidos, 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. Siendo necesario para 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 debe calcularse la relación entre juveniles y adultos observados en agosto, cuando ya ha terminado la reproducción, aunque ello puede incorporar errores si se suman 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 (Dusi, 1979 y 1983; Parnerll et al. 1988).

8.2.2. Fenología de reproducción.

En el Paleártico occidental, el canto primaveral del macho se escucha normalmente desde mediados de mayo a junio, y algunas veces en julio. Los huevos son puestos normalmente desde la segunda mitad de mayo hasta finales de julio (Voisin, 1991).

En España, Martínez-Abraín (1991 y 1994) para la Albufera de Valencia observa que el período de nidificación se extiende desde finales de mayo a finales de agosto (centrado en los meses de junio y julio, dado que pueden tener lugar posibles segundas puestas a primeros de agosto. Un 14 % de las puestas se

detectó en la segunda quincena de mayo, un 46'5 % durante la primera quincena de junio, un 30'2 % durante la segunda, un 2'3% durante la primera quincena de julio y un 7 % durante la segunda.

En el Hondo (Navarro, 1989) lo observa desde principios de abril hasta mediados de septiembre, encontrando un nido con pollos recién nacidos el 21/06/73.

En la Región de Murcia, y por métodos indirectos Caballero (1997) deduce que la incubación tiene lugar en el Azud de Ojós desde el 15 de junio hasta el 9 de julio.

8.2.3. *Tamaño de puesta.*

Puestas de 5-6 huevos son las más comunes. En Alemania se encuentra una media de 5'6 para n=25 puestas, mientras que en Suiza se encuentran puestas similares con extremos de 2 a 9 huevos (Voisin, 1991).

En España sólo se cuenta con los datos de Martínez-Abraín (1994) en la Albufera de Valencia. Para 44 puestas estudiadas el tamaño medio fue de 5'5 huevos/nido.

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

En primer lugar es preciso definir lo que significan 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.

No existen apenas datos para Avetorillo. Martínez-Abraín (1994), para 153 huevos controlados, encuentra 7 infértiles (4'6 %) y dos aparentemente depredados (1'3%). Sobre el total de pollos controlados (133), cinco se hallaron muertos (3'8 %) en el nido o cercanías sin signos externos de depredación. Estos datos indican un alto éxito reproductor siempre que no tenga lugar una alteración importante del hábitat durante la cría.

8.3. MORTALIDAD.

8.3.1. Natural.

Al igual que en otros aspectos de la biología del Avetorillo, se conoce muy poco sobre los factores de mortalidad que sufre y su supervivencia. Algunos factores climáticos que figuran como las principales causas de mortalidad natural en otras ardeidas medianas, tal como el martinete, podrían también 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 del Avetorillo 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 África 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 la garza imperial *Ardea purpurea*, el martinete *Nycticorax nycticorax* o el colirrojo real *Phoenicurus phoenicurus* (Marion, 1995).

Las inclemencias meteorológicas y la predación son las principales causas de mortalidad en pollos de menos de una semana de edad, aunque no parecen afectar mucho a las poblaciones españolas. La influencia de estos factores se acentúa si se asocia a molestias humanas, que provocan la ausencia de los adultos del nido. Si se producen con pollos de más de una semana, estas molestias podrían provocar caídas accidentales de aquellos (Franchimont, 1986).

8.3.2. Predación.

Langley (1983) observó un Calamón (*Porphyrio porphyrio*) que predó los huevos de un nido de Avetorillo, aunque este hecho parece ser excepcional. Este autor menciona a la rata *Rattus norvegicus* como el principal predador de nidos. Las rapaces pueden capturar unos pocos avetorillos cuando se aventuran lejos del carrizal, también las culebras pueden depredar algunos nidos (Voisin, 1991).

La predación por parte de ratas *Rattus norvegicus* parece ser una de las principales causas de fracaso reproductor en la Albufera de Valencia (Martínez-Abraín, 1991).

Los estudios que se han realizado en la Región de Murcia sobre la alimentación de aves de presa capaces de preñar hipotéticamente sobre los pollos o adultos de Avetorillo 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 de Avetorillo, ya que se encuentran muy ocultos entre la vegetación.

En la Región, el único grupo de animales que podría acceder a los nidos de Avetorillo para comer sus huevos o capturar a sus pollos es el de los mustélidos, de los cuales las especies que en principio parecen actuar a escala regional serían la Gineta *Genetta genetta*, Comadreja *Mustela nivalis* y la Garduña *Martes foina*.

También parece probable la acción de ratas *Rattus norvegicus* 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.

8.3.3. Mortalidad de origen antrópico.

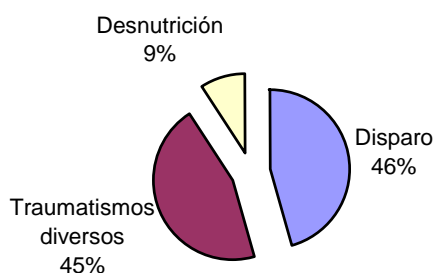
El Avetorillo es bastante tolerante con la presencia del hombre. A pesar de ello ha desaparecido de amplias zonas de Europa, incluso teniendo en cuenta la protección establecida sobre las mismas, sin que la destrucción del hábitat o la polución hayan actuado sobre la especie, salvo casos constatados en Bélgica, Holanda y la Bretaña francesa (Marion, 1995).

En España la situación parece algo diferente, habiendo sido identificados como principales impactos sobre las poblaciones reproductoras el uso indiscriminado de plaguicidas (que pueden 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

ribereños apropiados para la cría mediante canalizaciones, y la contaminación de las aguas por residuos industriales y urbanos (Martínez-Abraín, 1997).

En la Región, diversas actividades humanas causan la muerte de cierto número de avetorillos todos los años, aunque las cifras totales no se conocen debido a la dificultad de encontrar todas las aves afectadas. Si se puede deducir que la especie sufre una acción directa negativa (muertes por disparos) de consideración, puesto que estudiando los ingresos de aves en el Centro de Recuperación de la Fauna Silvestre de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente en el período 1985-1998, ingresan 11 avetorillos, 5 por disparo, 5 por traumatismos diversos y 1 por desnutrición.

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



Estas cifras son relativamente reducidas en comparación con otras ardeidas, tal como la garza real (que ingresa 44 aves en el Centro en el período considerado) o la garcilla bueyera (con 19 individuos).

No obstante lo anterior, es preciso destacar que el Avetorillo es particularmente vulnerable frente al impacto cinegético 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, a causa de la apertura de la "media veda", lo que permite legalmente la presencia de personas armadas con escopeta en las proximidades de los puntos de cría, que todavía albergan incluso nidos con pollos, y en todo caso sirven como posadero de las aves adultas y jóvenes del año. De este modo, se producen algunas bajas por disparos si los cazadores –inadvertida o intencionadamente- se acercan al carrizal y levantan a

las aves, aunque el propio comportamiento esquivo del animal dificulta este hecho.

Durante la caza de otoño e invierno no aparece ningún conflicto debido a la práctica ausencia de la especie, que en esos momentos se encuentra en sus cuarteles de invernada africanos.

Aunque el Avetorillo es tolerante con la presencia humana, la manipulación de los nidos puede provocar la pérdida de huevos o pollos, por lo que se precisa limitar el acceso de seres humanos a las zonas de cría, así como el control de los trabajos de índole naturalística y de investigación, siempre teniendo en cuenta que esta especie no es tan sensible como las garzas coloniales.

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 travasados 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.

Foto 6. Impulsión de Ojós.



Interior de la impulsión, con los cuatro grupos impulsores existentes.

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 Nº 3. FOMENTO DEL USO SOCIAL DE LOS EMBALSES.
- PROGRAMA Nº 4. RECUPERACIÓN Y ORDENACIÓN DE MÁRGENES Y RIBERAS.
- PROGRAMA Nº 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 postrasvase 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 riego, 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 escala europea, Marion (1995) se muestra escéptico sobre la efectividad de medidas de gestión para el Avetorillo mientras sus poblaciones tengan problemas en las rutas migratorias y los cuarteles de invernada africanos. No obstante 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 apropiados donde reproducirse.

En España, la conservación de la especie pasa por el control del uso de plaguicidas, la protección del hábitat (por ejemplo, evitando las quemas y cortas incontroladas de carrizal), el abandono de las políticas hidráulicas centradas exclusivamente en las canalizaciones, y el control de la contaminación de las aguas por residuos industriales y urbanos (Martínez-Abraín, 1997).

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 monitorización de ardeidas más importantes se han ejecutado 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, como consecuencia 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). En ninguno de los casos mencionados se ha gestionado específicamente los hábitats para el Avetorillo, aunque esta especie se ha visto beneficiada indirectamente en algunas ocasiones.

En España no aparecen ejemplos específicos de manejo para el Avetorillo, aparte de los programas de seguimiento poblacional existentes en diversos puntos, y las propuestas de protección legal, que se han hecho efectivas en bastantes de las mejores zonas de cría existentes.

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.

El Avetorillo es una garza de pequeño tamaño que se distribuye de un modo amplio por Europa, Asia y África. En España los núcleos reproductores más importantes se sitúan en humedales costeros del litoral mediterráneo y sur del país, con puntos importantes de cría aislados en el levante (p.e., Delta del Ebro, Albufera de Valencia y humedales sudalícantinos). En los últimos 25 años ha mostrado una importante regresión a nivel europeo, debido a una alta mortalidad en sus viajes de invernada al África transahariana.

Actualmente crían en España entre 1.900 y 2.300 parejas, que se concentran en una decena de humedales. En la Región de Murcia, la especie ha criado de forma intermitente en los años setenta y ochenta, y de un modo comprobado a partir de 1990. La población reproductora, muy oscilante, se estima entre 10 y 20 parejas anuales, concentradas en el Azud de Ojós. El resto se reparte entre una decena de enclaves, que no suelen tener más de un par de parejas. Los censos disponibles precisan de importantes mejoras, sobre todo en cuanto a la prospección de las riberas de los ríos.

El Avetorillo vive en zonas húmedas con agua dulce o salobre, siempre que disponga de zonas de aguas someras donde poder alimentarse. Es imprescindible la presencia de masas de carrizal o de enea de cierta entidad.

Es un ave estival en la Península Ibérica, aunque una fracción de la población permanece en invierno en humedales del sureste de España. Permanece habitualmente entre abril y septiembre, momento en que migran hasta los cuarteles de invernada situados en el África subsahariana.

Es un ave monógama que suele realizar la puesta de unos 5-6 huevos desde finales de mayo hasta julio, concentradas sobre todo en el mes de junio, desde finales de abril hasta junio. Después de unos 19 días de incubación nacen

los pollos, llegando a volar unos 4-5 por nido después de una estancia de unos 30 días en el mismo y los alrededores.

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

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

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriores, se ha concluido que la existencia de lugares adecuados para criar resulta el principal factor limitante de la población murciana de avetorillos. Por contra, la especie dispone de una superficie de arrozal (un medio muy rico en alimento), así como varios humedales que podrían albergar un número considerable de parejas en caso de mantener orlas de carrizal a su alrededor.

10.2.1.2. Problemática general de conservación.

A escala europea ninguna medida de gestión se puede aplicar para detener la regresión de la especie, debido a que los problemas 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, como el mantenimiento de las masas de carrizal para asegurar que exista el suficiente hábitat de reproducción si las condiciones en África mejoran (Marion, 1995).

La contaminación y el drenaje de zonas húmedas han colaborado en la regresión de la especie en países como Bélgica, Holanda o Francia (Marion, 1995).

En España se mencionan como principales problemas de conservación de las poblaciones reproductoras el uso indiscriminado de pesticidas (que puede afectar directamente a las aves o indirectamente por merma de sus recursos tróficos), la alteración del hábitat en época de cría (cortas y quemas de

vegetación por motivos agrícolas u otros), la destrucción de hábitats ribereños apropiados para la cría mediante canalizaciones, y la contaminación de las aguas por residuos industriales y urbanos (Martínez-Abraín, 1997).

Entre las medidas recomendadas para la conservación de las colonias se citan las siguientes: control de las actuaciones agrícolas y forestales sobre la vegetación que sustenta los nidos, recuperación del sustrato vegetal degradado, protección legal de las colonias que tengan cierta antigüedad, campañas de educación ambiental, y programas de investigación sobre diversos aspectos de la biología y conservación de la especie.

10.2.1.3. Problemática de conservación en la Región de Murcia.

En el ámbito de la Región de Murcia se ha comprobado o existen evidencias suficientes en relación a la problemática 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 por lo que éste sufre 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, las cortas y quemas indiscriminadas en épocas inadecuadas.

b) Fracasos reproductores ligados a fluctuaciones en los niveles de agua en los embalses, debido a la gestión que se realiza en los mismos en cuanto al ciclo de desembalses en época de cría, quedando los carrizales secos en los momentos clave.

c) Probable acción de predadores (sobre todo rata) en momentos de bajo nivel de agua en el carrizal.

d) Carencia de protección legal de la mayor parte de los puntos de cría probable y de la principal zona de nidificación, situada en el azud de Ojós.

- e) Contaminación de las masas y cursos de agua dulce, produciendo reducciones de las poblaciones de peces y otros animales acuáticos, y extinciones en momentos y zonas concretas.

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 veinte años.

b) **Carencias:** No existe apenas información anterior a los años 80, aunque se sabe que tuvo lugar la reproducción en décadas anteriores en litoral del Mar Menor y en las riberas del río Segura. Los escasos reproductores en las riberas del río Segura 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 especial para localizar parejas aisladas.

10.2.2.2. Movimientos.

a) **Grado de conocimiento:** No existen datos directos sobre la procedencia de los ejemplares que crían en 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 y Salinas de Santa Pola. Se conoce aproximadamente el área geográfica donde deben invernar los avetorillos murcianos.

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 adultos y pollos en áreas de cría. Actualmente no existe ningún programa específico en ningún país europeo.

10.2.2.3. Alimentación.

a) **Grado de conocimiento:** No existen datos sobre alimentación de los avetorillos murcianos aunque cabe presuponer cierta similitud con otras zonas de cría como la Albufera de Valencia.

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.

c) **Propuestas:** Estudiar los aspectos detallados en el párrafo anterior (carencias), 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 Agosto.

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, diferencias entre aves adultas e inmaduras.

c) **Propuestas:** Se descarta el seguimiento por radiotelemetría, por razones de conservación (muy pocos efectivos de la especie) y técnicas (bajo peso, zona abrupta). Se propone la prospección continuada con catalejo de los puntos de alimentación de la especie.

10.2.2.5. Reproducción.

a) **Grado de conocimiento:** Se tiene un conocimiento limitado en cuanto al tamaño de muestra sobre éxito reproductor, tasa de vuelo y tasa de puesta en la Albufera de Valencia pero no en Murcia, y un conocimiento aceptable sobre fenología reproductora.

b) **Carencias:** Escasean los datos sobre tasa de puesta y tasa de eclosión, así como la edad de las aves reproductoras.

c) **Propuestas:** Seguimiento de la reproducción anual en las distintas zonas de cría determinando todos los parámetros reproductores. Estudio de la estructura de edad en las aves reproductoras.

10.2.2.6. Predación.

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

b) **Carencias:** Identificación de la predación real existente sobre los huevos y pollos de Avetorillo en Murcia, 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 como carencias, prestando una especial atención "a priori" a la acción de las ratas.

10.2.2.7. Competencia con otras especies.

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

b) **Carencias:** Relación entre presencia de otras especies piscívoras como otros ardeidos y disponibilidad de alimento para el Avetorillo.

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 Manejo, es recomendable definir unos objetivos numéricos que debe alcanzar la población de Avetorillo 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 15 parejas repartidas en un mínimo de cuatro áreas de cría.

Objetivo 2: Alcanzar la reproducción anual (nidos activos) de al menos 30 parejas repartidas en un mínimo de ocho áreas de cría.

PLAN DE ACTUACIONES

A) ACCIONES DE CONSERVACIÓN.

Objetivo 1: Aumentar la disponibilidad de sustrato para la nidificación: Carrizales.

Acción 1.1: Conservación y gestión de los carrizales existentes, especialmente en el Azud de Ojós, Playa de la Hita, Salinas de San Pedro del Pinatar, Rambla de las Moreras y embalse de Puentes; y en un segundo término, debido a su pequeña extensión y presencia intermitente, los de los embalses de Alfonso XIII y Argos, así como los de las desembocaduras de las ramblas del Albuñón y Miranda.

Para ello se debe mantener el nivel de la lámina de agua con un mínimo de 10-30 cm. durante el período de reproducción (mayo a julio). Siendo necesario modular, en la medida de lo posible, los desembalses realizados en dicho período de manera que se mantenga inundados los carrizales ocupados por el Avetorillo.

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 del Avetorillo de la zona, así como el resto de avifauna acuática nidificante.

Teniendo en cuenta exclusivamente la conservación del Avetorillo 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 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 20 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 motas en las colas de los embalses del Argos, La Cierva y cualquier otro embalse que disponga de población piscícola, para la creación de zonas encharcadas de forma somera, susceptibles de ser colonizadas por el carrizo y posteriormente por el Avetorillo. 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 en que se ha localizado el Avetorillo en primavera en los años 90. La prohibición de cortar o quema se extenderá desde el 1 de marzo hasta el 31 de agosto. Este tipo de actividad necesitarán autorización administrativa y podrán ser impulsadas y/o ejecutadas por la Administración si son necesarias para el mantenimiento del carrizal en un estado adecuado para las aves.

Acción 1.6: Gestión de carrizales litorales. Se facilitará la conservación y gestión de los carrizales existentes en los espacios naturales litorales, incluyendo acciones encaminadas a su expansión, en el contexto de la gestión integral de dichos espacios. En particular, se promoverá una gestión del carrizal de la Marina del Carmolí que pueda facilitar la presencia de la especie.

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

Acción 2.1: Mantener el cultivo tradicional de arroz en Calasparra y Moratalla, respetando 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 del Avetorillo 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 (ver plano adjunto) y coinciden básicamente con las delimitadas en la Orden vigente 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 o, al menos, quincenal, 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.

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 abril 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 (Bovier et al., 1996): 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 a escala regional, 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. Se aportará en el nido una cantidad similar de alimento, al menos en biomasa, al recopilado por regurgitaciones.

Acción 8.2: Estudio del uso del hábitat y movimientos de las aves a lo largo del ciclo reproductor. Se descarta el radorastreo y el marcaje con placas

alares, debido a problemas de conservación y técnicos. Se utilizarán técnicas de control mediante el uso de catalejo.

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 de Avetorillo, 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 declarará como Área de Protección de la Fauna Silvestre el Azud de Ojós, así como cualquier otro punto de cría en que existan más de 5 parejas de Avetorillo.

Acción 12.2: Se establecerá como delimitación geográfica del ámbito del Plan de Manejo 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 donde se reproduzca la especie.

Acción 12.3: Se estudiará la oportunidad y justificación futura de la designación del Azud de Ojós como zona de protección especial de la Directiva de Aves, teniendo en cuenta la importancia actual de la colonia de cría de la especie (10 pp. en 1999) y la probabilidad de alcanzar a corto o medio plazo la cifra establecida según los criterios científicos establecidos en la última revisión oficial del año 1996 (19 pp.).

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 colonias de cría.

AGRADECIMIENTOS.

A todos los naturalistas que han colaborado con sus datos y observaciones de campo, producto de la dedicación de muchos años al seguimiento de las garzas murcianas.

Especial mención merecen los calasparreños José Luis Béjar, Francisco Campoy y Alonso Torrente.

BIBLIOGRAFÍA.

Arcos, F. y J. Mouriño (1991): Estatus del Avetorillo (*Ixobrychus minutus*) en Galicia. Nidificación en la Laguna de Budiño. Pp.:9-21 en Actas do Primeiro congreso Galego de Ornitología. Univ. De Santiago de Compostela.

Arcos, F. y J. Mouriño (1993): Situación y conservación del avetorillo (*Ixobrychus minutus*) en Galicia. *Alytes* 6: 29-38.

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. para Dirección General del Medio Natural.

Berkhuis, J. (1990). Hoe long nog briedende Woudaggjer *Ixobrychus minutus* in Netherland?. *Limosa* 63: 47-50.

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.

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.

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 Courier de la Nature* 78:23-32.

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

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.

Fouces, V. y J. Estrada (1992): Evaluación de las posibilidades de censo de la población reproductora de avetorillo (*I. Minutus*) del delta del Ebro. *Butll. Parc. Natural Delta de l'Ebre* 2:7-12.

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-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. (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.

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

ICBP/IWRB- ESPAÑA (1990): Grupo de trabajo de ardeidas. *Boletín* 0.

ICBP/IWRB-ESPAÑA (1991): Grupo de trabajo de ardeidas. *Boletín* 1.

Johnson, R.; Brown, B.T; Haight, L. y Simpson, J.M (1981). Playback recordings as a special Avian Censusing Technique. *Studies in Avian biology* 6:68-75.

Langley, C.H. (1983): Biology of the Little Bittern in the South western Cape. *Ostrich* 54:83-94.

Lansdown, R. et al (1993): Some aspects of the ecology of *Ixobrychus* bitterns nesting in Malaysia ricefields. *Colonial Waterbirds* 16:98-101.

Marion, L. (1994): Little Bittern. Pp: 90-91, en Tucker, G. Et al (Eds): *Birds in Europe: their conservation status*. Birdlife conservation Series nº 3.

Martínez, M. et als. (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).

Martínez –Abraín, A. (1991): Avetorillo. En Urios, V. et als.: Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana.

Martínez-Abraín, A. (1994): Nota sobre la biología de *Ixobrychus minutus* (L.) durante el periodo de reproducción en Valencia (E, España). *Ardeola* 41(2): 169-172.

Martínez-Abraín, A. (1994): Avetorillo Común. Pp.:42-43 en, SEO (Ed.): Atlas de las Aves de España (1975-1995).

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.

Ministerio de Medio Ambiente (1996). Embalses y medio ambiente. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica.

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 sudalicantinas "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*.

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.

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 als. (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.

Swift, B., Orman, S. y Ozard, J. (1988). Response of Least Bittern (*Ixobrychus exilis*) to tape-recorder calls. *Wilson Bulletin* 100 (3): 496-499.

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

Varios Autores (1997): Lista roja (1996) de vertebrados de la Región de Murcia. Asociación de Naturalistas del Sureste.

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

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