

# LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL DELTA Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

Antoni Espanya i Forcadell.

Ldo. en Ciencias Biológicas.

*Parque Natural del Delta del Ebro.*

## RESUMEN

*El Delta del Ebro es uno de los habitats acuáticos más importantes del Mediterráneo Occidental. Su paisaje original está muy transformado por los aprovechamientos agrícolas que se vienen realizando desde el último siglo y medio, pero aún conserva importantes zonas de vegetación natural y es crucial como de zona de cría e invernada de buena parte de la población de aves acuáticas y marinas de la Península Ibérica.*

*El Delta soporta una compleja problemática ambiental derivada por un lado de las actividades agrícolas, pesqueras y cinegéticas, y por otro de la falta de integración de las grandes obras de infraestructuras en un entorno paisajísticamente tan peculiar y ecológicamente tan frágil.*

## ABSTRACT

*The Ebro Delta is one of the most important wetlands of the Western Mediterranean region. The landscape has been greatly transformed by a century and a half of farming, but there are extensive zones of natural vegetation which are vital to the breeding and winter hibernation of a large part of the aquatic and marine bird population of the Iberian Peninsula.*

*The environmental problems of the Delta are complicated on one hand by the existence of farming, fishing and hunting activities, and on the other by the lack of integration of large construction projects into very special surroundings from the points of view of landscape and of ecology.*

## UNA IMPORTANCIA RECONOCIDA INTERNACIONALMENTE

El Delta del Ebro constituye el hábitat acuático más importante del Mediterráneo occidental, después de la Camarga, Parque Regional francés, y el segundo del estado español, después del Parque Nacional de Doñana.

El interés natural del Delta ha sido reconocido por diversos organismos internacionales. Ya en

1962 fue catalogado como zona de importancia internacional con la máxima categoría, en la clasificación de zonas húmedas euro-africanas de interés internacional elaborada por el Bureau Mar. Ha sido declarado como zona de importancia europea por el Consejo de Europa por su vegetación de ambientes salobres, y la CE le ha declarado zona de Especial Protección para las Aves. Por otra parte, según los criterios del Convenio de Ramsar y de la Directiva Europea para la Protección de las

Se admiten  
comentarios a este  
artículo, que deberán  
ser remitidos a la  
Redacción de la ROP  
antes del 30 de  
diciembre de 1997.

Aves, el Delta del Ebro es de importancia internacional para ocho especies de plantas y 69 especies de fauna vertebrada.

En el año 1983, la Generalitat de Catalunya, con motivo de la desecación ilegal de la laguna del Canal Vell y a petición de los habitantes de Deltebre, decretó la creación del Parque Natural del Delta del Ebro en las zonas de interés natural del hemidelta izquierdo. Posteriormente, en 1.986 el decreto fue ratificado y ampliado a las restantes partes del hemidelta derecho.

## UN PAISAJE VEGETAL MUY DIVERSO

El paisaje vegetal original del Delta del Ebro está muy transformado a causa de los aprovechamientos agrícolas que se vienen realizando durante el último siglo y medio. Agrícola-mente el Delta posee un grave inconveniente: la salinidad del subsuelo de origen marino. Este hecho ha propiciado la instauración del cultivo del arroz, que al ser un vegetal de crecimiento acuático no se ve afectado por este factor limitante.

Aún así, en el Delta todavía quedan extensas zonas de vegetación natural, últimos reductos en el litoral mediterráneo-ibérico de este tipo de comunidades. La más importantes son: los saladares (vegetación halófila), las dunas y las playas (vegetación psamófila), los carrizales de las lagunas (vegetación helófila), las comunidades acuáticas (vegetación hidrófila) y el bosque de ribera (vegetación riparia).

**Los saladares:** Este tipo de comunidades ocupan los suelos arcillo-limosos fuertemente salinos, que generalmente coinciden con los terrenos más hundidos del Delta. Configurarían el paisaje vegetal más común del Delta sino se hubiera realizado la transformación agrícola.

Los vegetales que viven en estas condiciones poseen adaptaciones peculiares para soportar el elevado nivel salino al que se ven sometidos: crasitud y succulencia de sus hojas, almacenamiento de sal en el interior de sus jugos celulares para no deshidratarse por el efecto de la ósmosis o la excreción de sal activamente a través de glándulas epidérmicas.

En las zonas con suelos fuertemente salados e inundados durante buena parte del año, encontramos la *Salicornia* (*Arthrocnemum* sp), la *Osagra* (*Obione portulacoides*) y la *Inula* (*Inula crithmoides*). Los terrenos que permanecen secos de forma regular son colonizados por el Ajenjo de mar (*Artemisia gallica*), los *Limoniums* (*Limonium* sp) y los raros *Zigofilums* (*Zygophyllum album*). Finalmente, los suelos de salinidad baja son ocupados por el Llantén marino (*Plantago crassifolia*) y diversos *Juncos* (*Juncus* sp).

**Las dunas y playas:** Los vegetales que ocupan los extensos arenales litorales del Delta están sometidos a unas duras condiciones de vida a causa de las particularidades físicas del substrato, que se traducen en la posible movilidad del suelo por efecto del viento, la alta permeabilidad, lo que supone gra-

ves problemas hídricos y el elevado índice de reflexión, lo que provoca una fuerte aridez ambiental.

Para hacer frente a estas limitaciones, los vegetales psamófilos han adaptado sus raíces y la transpiración. El gran desarrollo fisiológico de las raíces, tanto en superficie como en profundidad, les permite no quedar desenterradas y poder captar la mayor cantidad de agua posible. Los mecanismos para disminuir la transpiración y la consiguiente pérdida de agua son la reducción de la superficie foliar y el recubrimiento epidérmico aislante.

Las comunidades dunares se ordenan en franjas paralelas al mar. De esta manera encontramos que en la playa abunda el *Esporobolus* (*Sporobolus arenarius*) y el *Agropiron* (*Agropiron junceum*); en las dunas, el *Barrón* (*Ammophila arenaria*), el rarísimo *Limoniastrum* (*Limoniastrum monopetalum*), la bella *Azucena de mar* (*Pancratium maritimum*), la *Zanahoria bastarda* (*Echinophora spinosa*) y el pinchoso *Eringio de mar* (*Eryngium maritimum*) y finalmente, en las franjas dunares posteriores predomina el *Polio* (*Teucrium polium*) y algún arbusto como la *Bufalaga marina* (*Thymelaea hirsuta*).

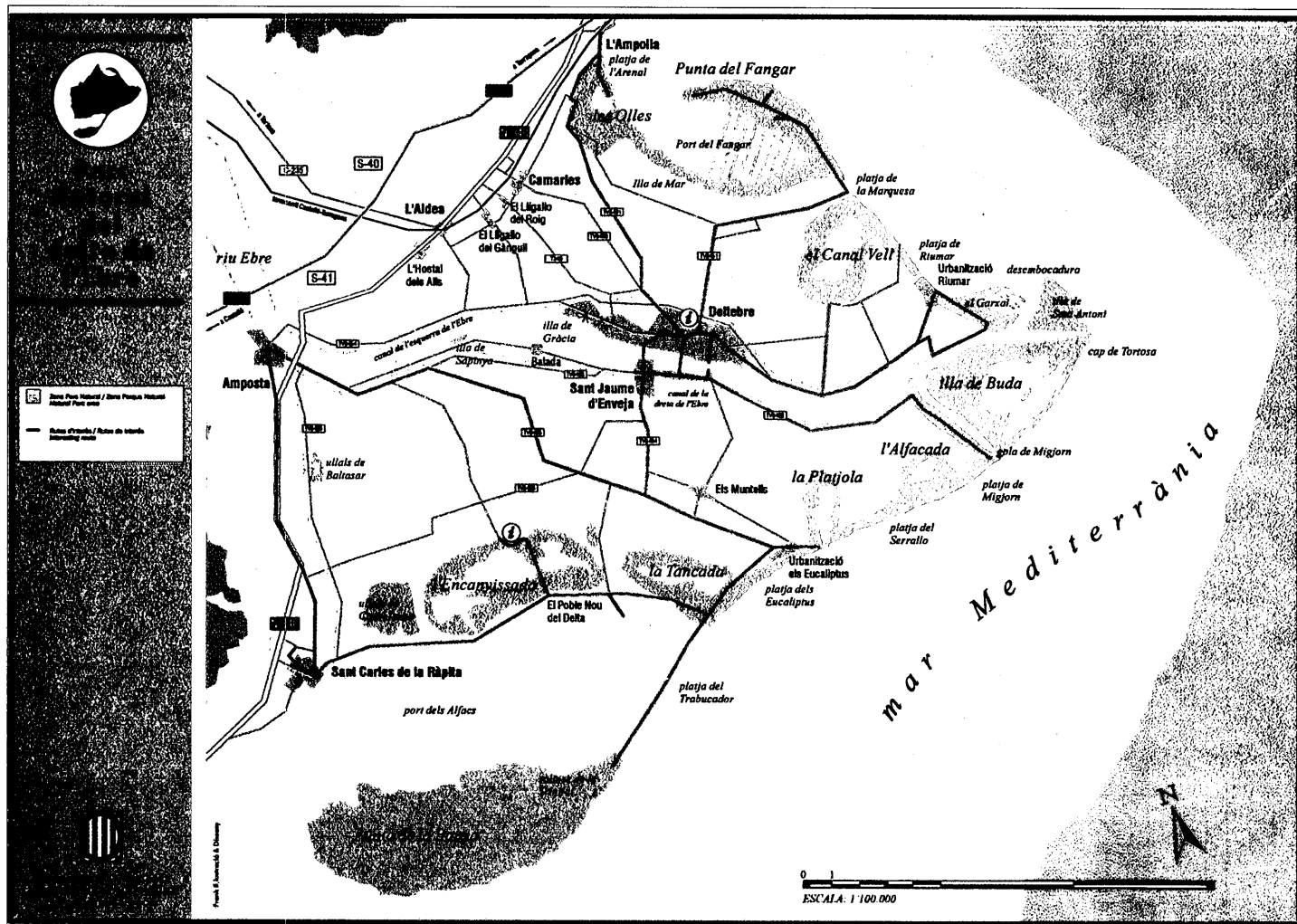
**Los ambientes acuáticos:** En el Delta existe una gran diversidad de ambientes acuáticos, entendiéndolo como tales tanto los naturales (lagunas y ullals), como los humanizados (arrozales y canales). Excepto en los ullals, que son surgencias subterráneas permanentes de agua dulce continental, el resto de ambientes está sometido a constantes cambios anuales de aporte de agua dulce, y por lo tanto a cambios de salinidad, a causa del estricto control humano sobre la red hidráulica del Delta.

Los vegetales que ocupan estos ecosistemas son a la vez diversos según sus preferencias acuáticas. De esta forma encontramos los helófitos y los higrófitos que pueblan los márgenes de estos ambientes. Son típicos el *Carrizo* (*Phragmites australis*) y la *Espadaña* (*Typha* sp), características graminéas acuáticas de dimensiones considerables, que crecen dentro del agua hasta media caña. El *Lirio amarillo* (*Iris pseudacorus*) es un bellissimo higrófito amante de la humedad pero sólo en el subsuelo.

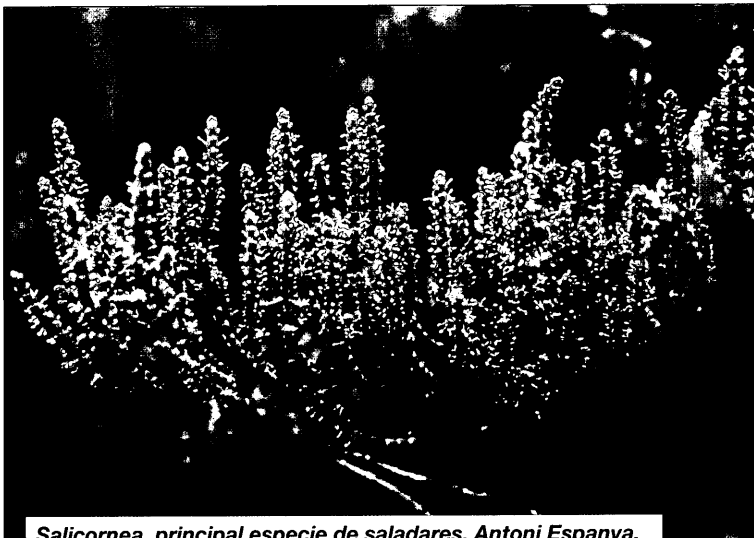
Los higrófitos son los vegetales que crecen completamente sumergidos en el agua. Los que colonizan los arrozales son comunidades flotantes de lentejas de agua. Las aguas dulces corrientes están ocupadas por diversidad de macrófitos algunos muy interesantes como el *Agret* (*Marsilea quadrifolia*), la *Lentibularia* (*Utricularia vulgaris*) y el *Nenúfar* (*Nymphaea alba*).

Finalmente, en el fondo de las lagunas salobres se desarrollan praderas de *Rupia* i *Potamogeton*.

**El bosque de ribera:** En los márgenes del río, en suelos de textura franca, donde el nivel freático suele ser bajo, a causa de la elevación del terreno por efecto de las riadas y las filtraciones de agua dulce son constantes, se producen las condi-



Mapa del Delta con las zonas del Parque Natural. Francesc Curto. Abajo, Saladar inundado. Archivo P.N.D.E.



**Salicornia, principal especie de saladares. Antoni Espanya. Abajo, campo dunar de la península del Fangar. A. Espanya.**



**Ambiente palustre o lagunar. Olga Lluís.**



ciones idóneas para el establecimiento de las únicas comunidades forestales naturales del Delta.

El bosque de ribera se ordena en esta zona en dos bandas paralelas al río: la Saucedada, comunidad compuesta básicamente por Sauces (*Salix sp*), árboles de aspecto frágil pero muy resistentes a las duras corrientes ocasionales de las riadas a causa de su flexibilidad. Más alejada encontramos la Alameda, bosque dominado casi en su totalidad por Alamos (*Populus alba*), con algunos Alisos (*Alnus glutinosa*) y Olmos (*Ulmus minor*). Otros árboles de tipo subespontáneo son los Chopos (*Populus nigra*), Falsos plátanos (*Platanus hybrida*) y Eucaliptus (*Eucaliptus sp*). La Alameda es un bosque muy rico en lianas y vegetales trepadores tales como la Hiedra (*Hedera helix*), la Zarza (*Rubus sp*) y la rara Madreselva africana (*Lonicera biflora*).

Actualmente el bosque de ribera está muy degradado y sólo queda un pequeño reducto, en vías de desaparición, en los márgenes de la isla de Gracia. Las causas son fundamentalmente agrícolas, ya que las tierras ocupadas por estas comunidades son muy fértiles y han sido sistemáticamente transformadas en huertas y frutales.

En los tramos finales del río, donde la influencia marina empieza a notarse, el bosque de ribera se empobrece y es sustituido por Tarayales (*Tamarix sp*).

## LOS EXCEPCIONALES VALORES FAUNISTICOS DEL DELTA

La **fauna acuática invertebrada** es muy abundante a causa de las grandes cubetas de agua en las que estos organismos pueden desarrollar completamente sus ciclos biológicos. La benignidad del clima y la gran disponibilidad de alimento, son otros factores que potencian esta gran diversidad.

La **fauna piscícola** del Delta es igualmente rica, ya que cuenta con 37 especies diferentes, 16 de las cuales son habitualmente marinas, 17 de agua dulce y cuatro de indistinta preferencia.

Desde el punto de vista faunístico son especialmente interesantes los endemismos ibéricos: Barbo (*Barbus graellsii*), Madrilla (*Condrostoma toxostoma*), Fartet (*Aphanius iberus*) y Samarugo (*Valencia hispanica*). A destacar que la población de fartets del Delta es una de las más abundantes de la especie. Cabe citar como especies desaparecidas o casi extinguidas: el Esturión (*Acipinser esturio*) y la Lamprea de río (*Lampetra fluviatilis*). Asimismo, especies que han sido introducidas: la Perca americana (*Micropterus salmoides*), el Pez gato (*Ictalurus nebulosus*) y el Siluro (*Silurus glanis*).

Por lo que se refiere a **anfibios y reptiles**, el Delta se caracteriza por la existencia de pocas especies pero muy

abundantes. Se conocen 10 especies de anfibios y 19 de reptiles. Desde el punto de vista faunístico, las más interesantes son el Tritón palmeado (*Triturus marmoratus*), que vive en surgencias de agua dulce de la periferia deltaica, el Galápago leproso (*Mauremys caspica*) propio del río y la red de canales, y el Galápago europeo (*Emys orbicularis*) que vive en lagunas y marismas. La Tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*), actualmente extinguida, vivía en zonas de pastizal del extrarradio deltaico. Esta especie está siendo objeto de un proyecto de reintroducción.

Como especies más abundantes cabe destacar en primer lugar la Rana verde (*Rana perezi*), muy común en todos los hábitats acuáticos, el Sapo de espuelas común (*Pelobates cultripes*), habitante de suelos blandos y arenosos, la Salamanesca común (*Tarentola mauritanica*), la Salamanesca rosada (*Hemidactylus turcicus*) y la Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), típicamente antropófilas, la Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), que habita en arenales, la Lagartija colilarga (*Psammmodromus algerus*), y la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) propias de áreas no inundadas y, finalmente las Serpientes de agua Culebra viperina (*Natrix maura*) y la Culebra de collar (*Natrix natrix*).

Debido a la reducida extensión de los ambientes terrestres del Delta y a su intensa humanización, la **fauna de mamíferos** está formada principalmente por especies antropófilas. Las más interesantes desde el punto de vista faunístico són el Erizo moruno (*Erinaceus algerus*), especie de distribución meridional, muy escasa, el Murciélago ribereño (*Myotis daubentoni*), con muy pocas localidades conocidas en la Península, y la Nutria (*Lutra lutra*), carnívoro en franca regresión en todo el litoral mediterráneo ibérico y casi extinguido en el Delta.

La **avifauna** del Delta del Ebro es extraordinariamente rica, especialmente en lo que hace referencia a las aves acuáticas y su importancia sobrepasa el ámbito local para adquirir la máxima importancia internacional.

Se han observado hasta el momento 311 especies diferentes lo que representa una cifra alta en comparación con las 456 que se han citado en todo el estado español. Además de esta importancia cuantitativa, cualitativamente se trata de un lugar excepcional; es el único punto de cría regular para 23 especies en Cataluña y dos en toda la península, otras especies tienen sus poblaciones principales en esta zona como la gaviota de Audouin que posee la mayor colonia de cría de su especie. También como cuartel de invernada, el Delta representa un lugar trascendente para ciertas especies, como la gaviota cabecinegra con la mayor colonia invernante conocida de su especie, con 30.000 individuos.



**Rana común, anfibio en elarmante regresión por el impacto de los productos fitosanitarios.**  
J. Claudio Carton.

Durante la **primavera y el verano** cría un centenar de especies diferentes, destacando especialmente las aves acuáticas con un total de 27.000 parejas reproductoras. Por grupos: 250 parejas de somormujos, 3.000 parejas de garzas y garzetas, 5.200 parejas de anátides, 3.000 parejas de rascones y polluelas, 3.000 parejas de limícolas, 5.000 parejas de gaviotas, y 8.000 parejas de charranes y pagazas.

El grupo mejor representado es el de las aves marinas ya que en el Delta se encuentra una variedad de láridos y estérnidos nidificantes sin parangón en todo Europa. De este grupo, once especies crían regularmente, y 4 de forma accidental algunas de ellas muy interesantes como la Gaviota de audouin (*Larus audouinii*), la Gaviota picofina (*Larus genei*), que tiene la segunda colonia europea, el Charrancito (*Sterna albifrons*) y el Fumarel cariblanco (*Chlydonias hibrida*), que posee en el Delta poblaciones muy importantes. Los anátidos son también muy numerosos durante la estación reproductora destacando por su abundancia el Pato colorado (*Netta rufina*) y el Ánade real (*Anas platyrhynchos*), al igual que el Tarro blanco (*Tadorna tadorna*), interesante por su rareza.

De las ardéidas destacan las colonias de cría del Avetorillo (*Ixobrychus minutus*), la Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), y la Garza imperial (*Ardea purpurea*). De entre los limícolas caben nombrar las grandes poblaciones de Chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), Cigüeñuelas (*Himantopus himantopus*) y la escasa Canastera (*Glareola pratincola*). Finalmente, los passeriformes también poseen en el Delta importantes estaciones reproductoras como las del Carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*), la Buscarla unicolor (*Locustella lusciniodes*), el Bigotudo (*Panurus biarmicus*), el Pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), el Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), la Terre-



**Erizo común, uno de los animales más afectados por la ausencia de pasos de fauna en las carreteras. Antoni Espanya.**



**Gaviota de audouin, el Delta concentra el 70% de la población mundial nidificante es esta especie. Daniel Oro. Abajo, Charran común, instala sus colonias de cría en los arenales litorales. Archivo P.N.D.E.**



ra marismeña (*Calandrella rufescens*), y la Terrera común (*Calandrella brachydactyla*).

Por otra parte, según los censos del mes de enero **invernan unas 160.000** aves acuáticas. Para los patos, las garzas y las fochas, el Delta del Ebro es más bien un cuartel otoñal y los efectivos máximos se dan durante los meses de octubre a diciembre, disminuyendo después rápidamente el número de aves. En cambio parra limícolas y gaviotas es un centro invernal típico, con cifras estables de noviembre a febrero.

Por grupos, encontramos 70.000 gaviotas principalmente Gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*) con 40.000 ejemplares y Gaviotas cabecinegras (*Larus melanocephalus*) con 30.000 individuos y cantidades menores de otras especies como 200 gaviotas picofinas. La población invernal de anátidos oscila entre los 30.000 y los 90.000 ejemplares con predominio de ánades de superficie (90% del total), especialmente el ánade real. La población de limícolas se sitúa entre los 13.000 y los 22.000 individuos destacando las especies litorales que es el 70% del total como el Correlimos común (*Calidris alpina*), la Aguja colinegra (*Limosa limosa*), la Avoceta (*Recurvirostra avosetta*) o la Agachadiza común (*Gallinago gallinago*) y algunas especies raras como el Correlimos menudo (*Calidris minuta*).

Respecto a las ardéidas, su número se sitúa entre las 5.000 y 18.000 aves, con cantidades muy importantes de Garcillas bueyeras (*Bubulcus ibis*), Garceta común (*Egretta garzetta*) y Garza real (*Ardea cinerea*). Otras poblaciones invernales importantes son las Fochas (*Fulica atra*) con 5.000 a 20.000 individuos, más de un millar de Flamencos (*Phoenicopterus ruber*) y otro millar de cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).

Las poblaciones de aves acuáticas que usan el Delta son sin embargo mucho más numerosas, ya que tanto durante las migraciones como en invierno existe un flujo continuo de aves que llegan se estacionan durante períodos más o menos largos y luego emigran hacia otros lugares. Así mismo, durante los meses invernales existe una importante población de rapaces que aprovecha la gran abundancia de presas. Destacan especialmente un centenar de Aguilucho laguneros (*Circus aeruginosus*) y cantidades menores de Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

## LA DIFÍCIL GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL

El Delta del Ebro es un pequeño territorio de 320 km<sup>2</sup> donde 50.000 personas intentan convivir en armonía con la conservación de su valiosísimo y delicado patrimonio natural.

Desde el primer día de la **colonización agrícola**, el Delta ha ido perdiendo diversidad animal y vegetal, en beneficio de la expansión agrícola. En el momento de la creación del Parque, tan solo una cuarta parte de la superficie del Delta permanecía en estado natural, mientras que en los últimos quin-

ce años, casi 1.000 Ha de vegetación natural que estaban fuera del límite del Parque, han desaparecido víctimas de la incontenible voracidad del progreso.

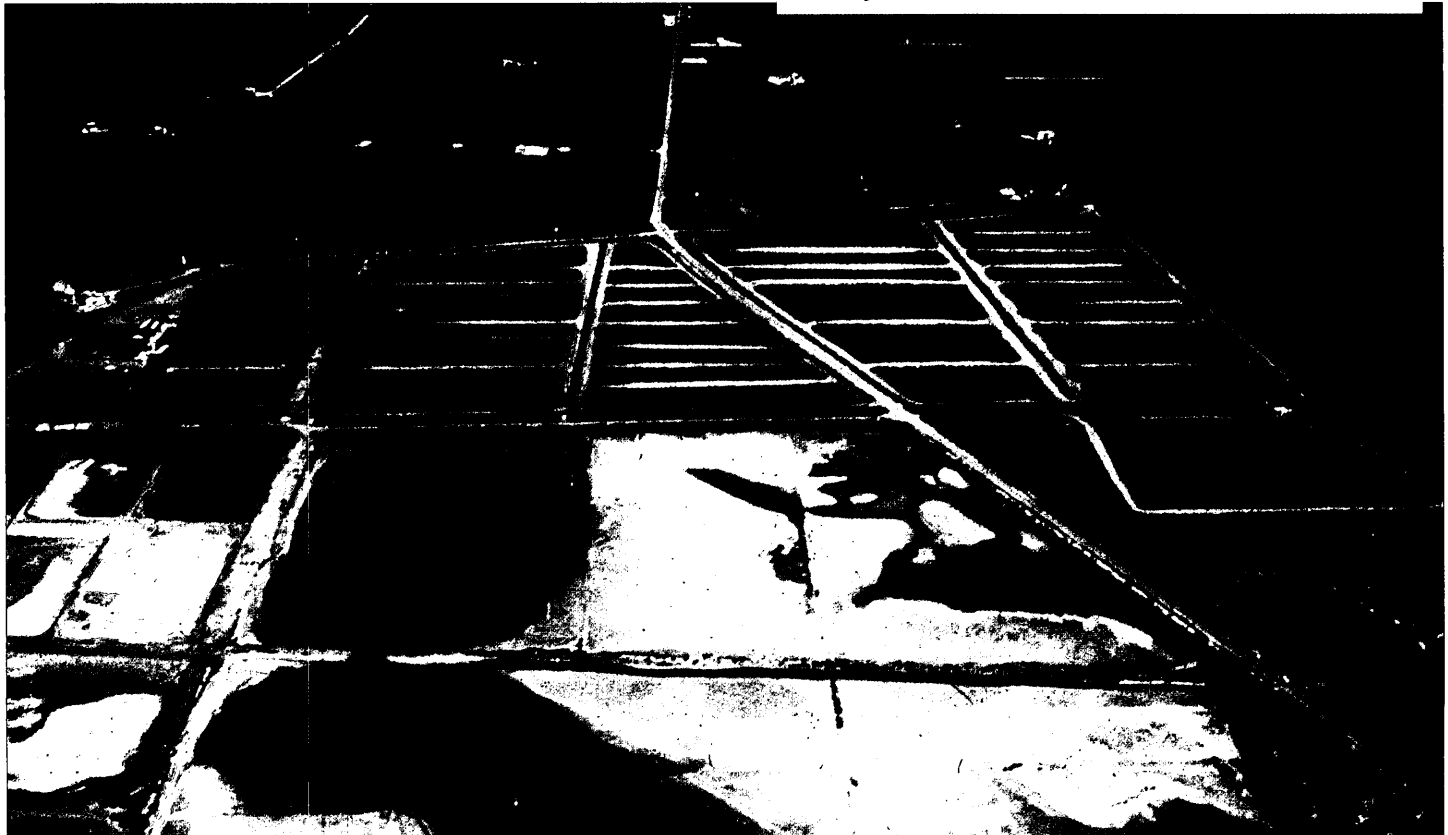
A esto hay que añadir el creciente uso de **abonos y fitosanitarios**, de probada utilidad para los cultivos, pero que usados en abuso provocan la eutrofización de las lagunas, conectadas con los arrozales a través de la extensísima red de canales y desguaces. Este fenómeno biológico provoca el aumento masivo de algas microscópicas a causa de un agua sobresaturada de nutrientes y un agotamiento del oxígeno, al pudrirse este exceso de materia orgánica. El resultado es la muerte de las praderas de algas de las lagunas, base trófica de este ecosistema, y por consiguiente la desaparición de todos los invertebrados, peces y aves que dependen de ella.

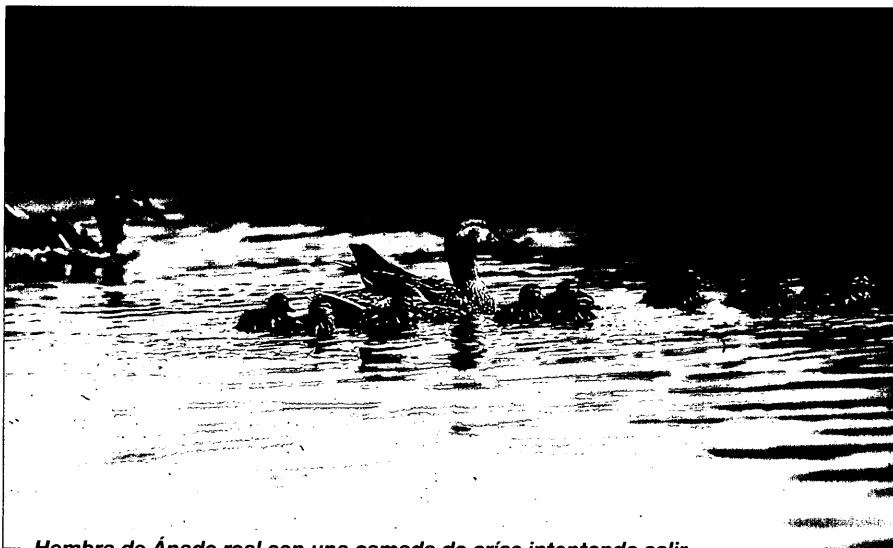
La reciente implantación de **piscifactorias** ha topado en algunos casos con problemas de ubicación. La necesidad de situarse cerca del litoral y por lo tanto muchas veces en el interior del Parque ha generado roces entre los dos sectores. La solución es situar esta nueva y legítima actividad económica en áreas litorales ya transformadas en arrozales y no en zonas de vegetación natural con frecuencia "poco valoradas" por los profanos.

El **revestimiento de los canales de riego** principales del Delta ha generado dos importantes problemas de gestión de fauna derivados de las características de la obra:



*Garceta común al acecho de una presa. J. Claudio Carton. Abajo, Tratamientos fitosanitarios en los arrozales durante el mes de junio. Archivo P.N.D.E.*





*Hembra de Ánade real con una camada de crías intentando salir del canal hormigonado. Wifredo Fortuño. Abajo, aspecto de una playa del Delta en el mes de marzo. Josep Valmaña.*



▼ durante los meses de abril a junio, las hembras de pato conducen a sus crías al interior de los canales de riego por cuestiones de alimentación (durante las primeras semanas de vida los pollos se alimentan mayoritariamente de pequeños dípteros que viven exclusivamente en aguas corrientes). El resultado es la muerte de miles de crías de patos cada temporada por agotamiento y ahogo al intentar salvar las altas paredes de hormigón.

▼ durante los meses noviembre y diciembre, ya finalizada la cosecha de arroz, se cierran las compuertas de alimentación de los canales principales de riego y una media de 200.000 peces por invierno quedan atrapados en los desniveles de la red hidráulica y acaban muriendo por masificación, falta de oxígeno, depredación...

Con el revestimiento de los canales el problema se ha agravado ya que la desecación es mucho mas rápida y los animales tienen menos oportunidades de escapar por sus propios medios, reduciéndose a la vez los puntos de concentración de peces por lo que las condiciones de masificación se han incrementado notablemente.

Otro importante problema de ordenación litoral que genera el actual funcionamiento de los desagües del Delta es la llegada a las playas de una gran cantidad de **residuos sólidos** (principalmente malas hierbas de los arrozales y embalajes agrícolas) a través de las ocho estaciones de bombeo instaladas en diversos puntos del litoral del Delta. Este hecho se agrava por la coincidencia del ciclo del arroz con la temporada de baño y comporta importantes perjuicios turísticos por la poca calidad de las playas y incrementa las tareas de limpieza que han de realizar los respectivos ayuntamientos.

A su vez, el sistema de expulsión de agua de las estaciones de bombeo plantea un problema añadido: la gran mortalidad de peces que provocan la rotación de los "tornillos" al trasladar el agua de una parte a otra de la estación.

Sería conveniente incorporar ya desde el diseño de estas importantes infraestructuras hidráulicas medidas correctoras: rampas para crías de patos, rejillas de retención de residuos antes de las estaciones de bombeo, conexión de los puntos mas bajos de la red de canales revestidos con los desagües por donde los peces tienen mas facilidades de escapar hacia el mar o las lagunas, ...

Recientes estudios realizados sobre la incidencia de la **veda pesquera** en la productividad de las colonias de cría de aves marinas del Parque y especialmente de la Gaviota de audouin (*Larus audouinii*), han demostrado que los años en que la paralización temporal de la flota pesquera ha coincidido con la época reproductora de estas aves (abril a





*Barca de pesca seguida por multitud de aves marinas para conseguir los restos de las capturas. Antoni Espanya.*

junio), la mortalidad de pollos se incrementa de forma manifiesta. La causa hay que buscarla en la dependencia de estos animales de los peces capturados y no aptos para la comercialización (hasta un 40 % de las capturas) que son devueltos muertos la mar.

El **plumbismo** se produce cuando las aves ingieren perdigones en lugar de piedrecitas para facilitar la digestión de los

*Molleja de Ánade real con restos de comida y perdigones. Archivo P.N.D.E.*



alimentos. Recientes estudios han detectado concentraciones de hasta 266 perdigones/m<sup>2</sup> en la laguna de la Encanyisada, una de las más elevadas de Europa después de Rusia. Como ocurre de manera natural con las piedrecitas, los perdigones quedan retenidos en la molleja del ave, que es donde contribuyen a la molturación de los alimentos, y van desgastándose poco a poco con el paso de los días. El plomo que se desprende se disuelve en los jugos gástricos y una pequeña parte se absorbe. La intoxicación se manifiesta a los pocos días con la aparición de problemas digestivos y neuromusculares, que

determinan un cuadro anémico que termina causando la muerte a los animales. La solución de este problema pasa inevitablemente por la sustitución de los perdigones de plomo por los de acero como ya se hecho en Dinamarca, Holanda y algunas zonas de EEUU.

## PLANIFICAR CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y DE INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO

La reciente potenciación de la navegabilidad del Ebro en su tramo final en el que tantas esperanzas ha depositado el sector turístico local, puede acelerar el proceso de erosión de los márgenes fluviales y facilitar el acceso incontrolado a ciertas zonas de gran valor del Parque Natural (Islas de Buda, San Antonio, Sapinya, ...) sino se toman ciertas medidas compensatorias: regulación del número de embarcaciones y de su velocidad, regeneración del bosque de ribera y creación de defensas "suaves" para hacer frente a la erosión. Por otra parte sería una buena excusa para recuperar el degradado paisaje fluvial y eliminar la abundancia de puntos negros.

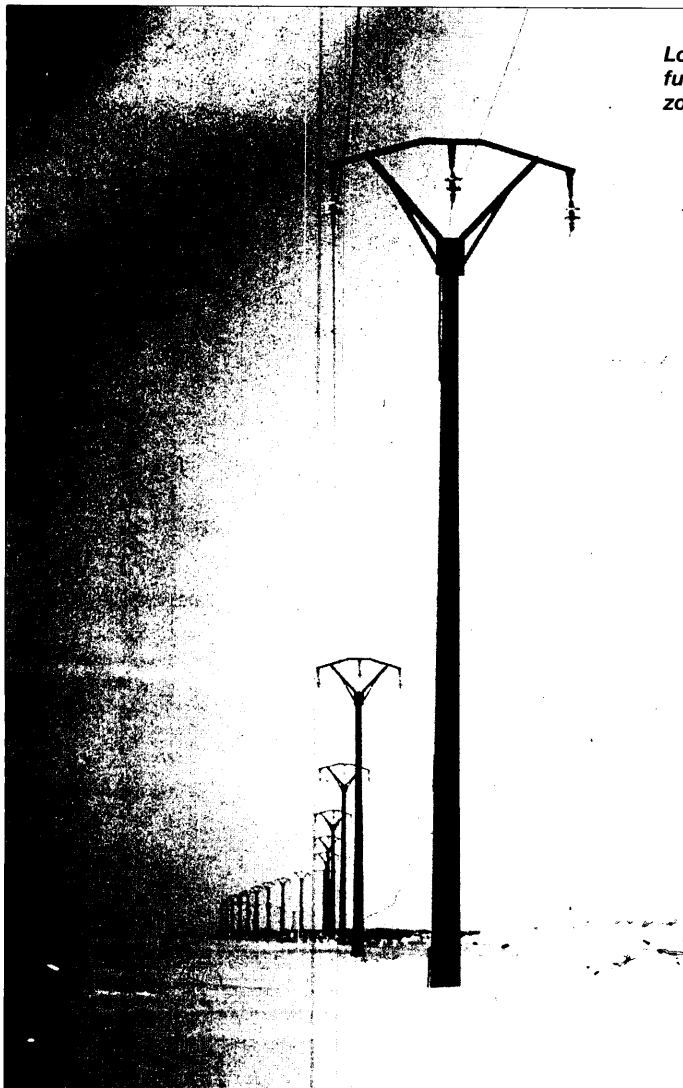
El descenso del caudal medio del río en las últimas décadas es un fenómeno que puede llegar a alterar el funcionamiento normal de los sistemas naturales del Delta. Un aumento de la intrusión de agua marina por el fondo del río por falta de agua dulce provocaría una fuerte disminución del efecto "fertilizador" de la desembocadura sobre el conjunto de la pla-

*La navegabilidad del Ebro puede agravar los problemas de erosión en los márgenes fluviales sino se toman medidas compensatorias. Josep Valls.*



*Vista aérea de la desembocadura. Antoni Espanya.*





**Los cableados aéreos causan fuertes impactos visuales en las zonas húmedas. Alfredo Tomás.**

son totalmente compatibles con el entorno natural todas aquellas actuaciones urbanísticas que mejoren la interpretación del paisaje y su calidad estética y ecológica: miradores paisajísticos, eliminación de cableados aéreos diversos, concentración de los servicios turísticos, fomento de las sombras arboladas, favorecer los acabados de las obras públicas en madera o piedra en seco, carreteras con pasos subterráneos de fauna incorporados y carriles para bicicletas adosados,...

Por desgracia, en el Delta rara vez se han seguido estos criterios y ejemplos tenemos muchos. Uno de los atractivos para los profesionales de la Ingeniería y el Urbanismo en general que implica el trabajar en proyectos del Delta es el reto que supone saber integrar las infraestructuras de nueva creación en un entorno natural tan singular. Una buena forma de empezar es sin duda el trabajo en equipos pluridisciplinares en el que se incorporen criterios amplios de ingeniería, urbanismo, ecología,...., desde el inicio del diseño del proyecto.

Por desgracia, en el Delta rara vez se han seguido estos criterios y ejemplos tenemos muchos. Uno de los atractivos para los profesionales de la Ingeniería y el Urbanismo en general que implica el trabajar en proyectos del Delta es el reto que supone saber integrar las infraestructuras de nueva creación en un entorno natural tan singular. Una buena forma de empezar es sin duda el trabajo en equipos pluridisciplinares en el que se incorporen criterios amplios de ingeniería, urbanismo, ecología,...., desde el inicio del diseño del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balada i Llasat, Rafel. "Guia del delta de l'Ebre". Barcelona: Ketres Editora, 1985.
- Carrera, Enric. "Gavines". Barcelona: CIAN Edicions, 1987.
- Espanya, Antoni et al. "Guia del Delta de l'Ebre i del seu Parc Natural". Hospitalet del Llobregat: Edicions Sendai, 1993.
- Despuig, Cristòfor. "Los Col.loquis de la Insigne Ciutat de Tortosa". Barcelona: Curial Edicions Catalanes, 1981.
- Folch, Ramon et al. "Els Sistemes Naturals del Delta de l'Ebre". Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural, 1977.
- Folch, Ramon. "Vegetació dels Païssos Catalans". Barcelona: Ketres Editora, 1981.
- Folch, Ramon et al. "Història Natural dels Païssos Catalans". Barcelona: Enciclopèdia Catalana S.A., 1987.
- Font, Pius. "Iniciaciació a la Botànica". Barcelona: Editorial Fontalba, 1979
- Heinzel, H et al. "Manual de las Aves de Europa, Africa del Norte y Medio Oriente". Barcelona: Editorial Omega, 1981.
- Margalef, Ramon. "Ecologia". Barcelona: Editorial Omega, 1986.
- Margalef, Ramon. "Limnologia". Barcelona: Editorial Omega, 1983.
- Martínez-Vilalta, A.; Motis, A. "Els Ocells del Delta de l'Ebre". Barcelona: Lynx Edicions, 1989.
- Martí, Ramon. "El Delta de l'Ebre". Barcelona: Colecció Terra Nostra, 1989.
- Mateo, R. & Guitart R. Aves intoxicadas a causa de los perdigones de plomo. Madrid: Revista Quercus. Mayo 1995.
- Peterson, R. et al. "Guia dels Ocells dels Païssos Catalans". Barcelona: Editorial Omega, 1981. ●

taforma pesquera del Delta. Hay que destacar el importante efecto mecánico de la mezcla de aguas en la desembocadura que provoca un resuspensión de nutrientes muy importante para la alimentación de las poblaciones costeras de peces.

La regresión de la costa deltaica es quizás el tema que mas preocupa a los habitantes del Delta. La construcción en los años 40 y 50 de los grandes embalses de Mequinensa, Ribaraja y Flix, ha causado un fuerte impacto en la dinámica geológica del Delta. Mas del 90 % de sedimentos que en condiciones naturales deberían llegar a la desembocadura quedan retenidos en los pantanos. El resultado ha sido el paso de un Delta dominado por el río, a un Delta dominado por el mar. Los efectos de esta erosión marina son patentes en toda la costa, especialmente en la isla de Buda. La controversia se centra ahora sobre el tipo de actuaciones a realizar frente a este fenómeno.

Paisajísticamente las zonas húmedas son de difícil "interpretación" para los visitantes a causa de la ausencia de puntos de referencia claros en el horizonte. Desde esta perspectiva