

#### **4. Evolución histórica del Delta del Ebro**

##### **4.1 Evolución a largo plazo**

El valle del Ebro era una cuenca cerrada hasta hace unos 5,3 millones de años. La primera manifestación deltaica ligada a la desembocadura del Ebro se da hace unos 3,5 millones de años, en el Plioceno medio y superior. Dicho delta debía tener una extensión parecida o incluso superior a la actual, ya que en sondeos en el límite exterior del presente delta encontramos sedimentos deltaicos pliocenos (Maldonado, 1972).

La mayoría de deltas actuales, incluido el del Ebro, empezaron a formarse hace unos 6000 años. Entonces se detuvo el ascenso eustático del nivel del mar ocasionado por el fin de la última glaciación, alrededor de 18000 años atrás. En ese momento el nivel del mar se encontraba entre 100 y 120 metros por debajo del actual, con lo que los aportes del río se depositaban en zonas más lejanas (Verdaguer, 1983). Este ascenso pasó por etapas de relativa estabilización, y en cada una de éstas se formó una planicie deltaica más o menos extensa, posteriormente sumergida por la elevación del nivel del mar y que servía después de base de asentamiento de la siguiente (Maldonado, 1972).

La primera etapa tras la última glaciación, caracterizada por un rápido ascenso del nivel del mar, hizo retroceder la línea de costa muy tierra adentro. Posteriormente (hace 6000 años) dicho proceso se ralentizó, favoreciendo, como hemos comentado, la creación de los deltas. Somoza et al (1998) fija 5 períodos de progradación deltaica: 6150-5350; 4400-3600; 2910-2700; 2100-1750; 1750-actualidad.

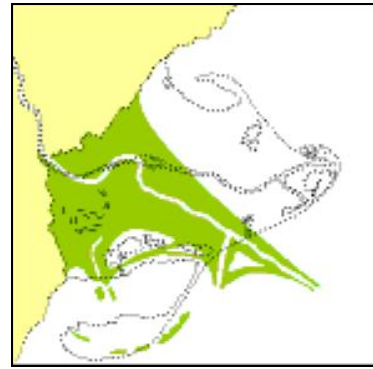
La evolución y crecimiento del Delta del Ebro los conocemos hoy gracias a la recopilación de datos históricos y a los estudios sedimentológicos del Delta. Existen dos opiniones distintas respecto a su desarrollo hasta el siglo X: la hipótesis tradicional sostenía que el delta en el Holoceno superior (período comprendido entre el año 3000 a.C y el año 1 d.C.) era una costa tipo estuarina, y que el mar llegaba hasta Tortosa. Una segunda hipótesis, Surgida en los años 90 (Somoza et al, 1998; Canicio y Ibáñez, 1999), sugiere que el Delta ya tenía un desarrollo importante en el Holoceno superior .

Como ejemplos de las dos interpretaciones de la evolución del Delta del Ebro tenemos por un lado los dibujos de A. Canicio (figura 4.1.1) y el estudio de Iberinsa (figura 4.1.2), ambos coincidentes en la existencia de un cierto desarrollo ya en la época romana, aunque no tan importante como el que indican los últimos estudios. Por otro lado tenemos los dibujos de Maldonado (figura 4.1.3), en los que hasta el siglo XVI no existe todavía desarrollo deltaico alguno, como ejemplo más radical de la primera teoría formativa.

Como hemos dicho, la primera teoría apunta a que en la época antigua el Ebro desembocaba en el mar formando un gran estuario que llegaba hasta Tortosa, y que hoy se corresponde con la zona de inundación formada por tierras de aluvión. Dicho estuario tendría un ancho máximo de 2 kilómetros entre Tortosa y Roquetas (Miravall, 1988).



Configuración aproximada al final del último ascenso eustático (4000 a.C.)



Configuración aproximada del delta en el siglo VI.



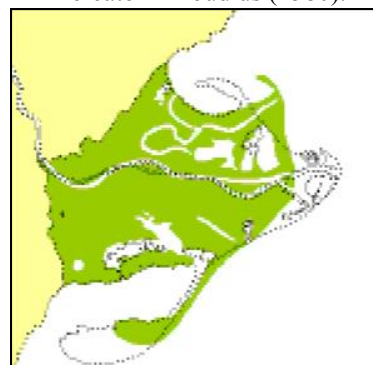
El Delta en el siglo XII.



Representación según el mapa de Mercator – Houdius (1580).



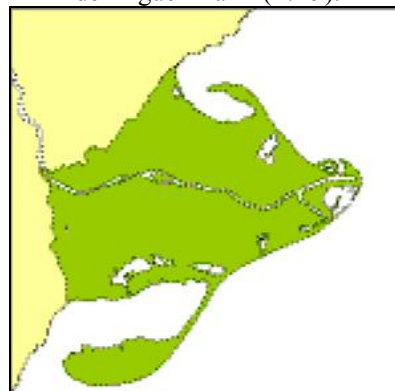
Configuración al inicio del siglo XVIII.



Representación según el mapa de Miguel Marín (1749).



Configuración de inicios del siglo XX.



El Delta en 1990.

Figura 4.1.1. Evolución del Delta. Dibujos adaptados de Canicio e Ibáñez, 1999.

Respecto a su posición la época romana existen diversas opiniones. Dentro de la primera hipótesis, algunos historiadores sitúan la desembocadura ya en Amposta (Massip, 1984), mientras que otros todavía la sitúan en Tortosa, basándose en los escritos del historiador romano Cayo Suetonio, que vivió en los siglos I-II, y que afirmó que en el siglo I Tortosa era puerto de mar.

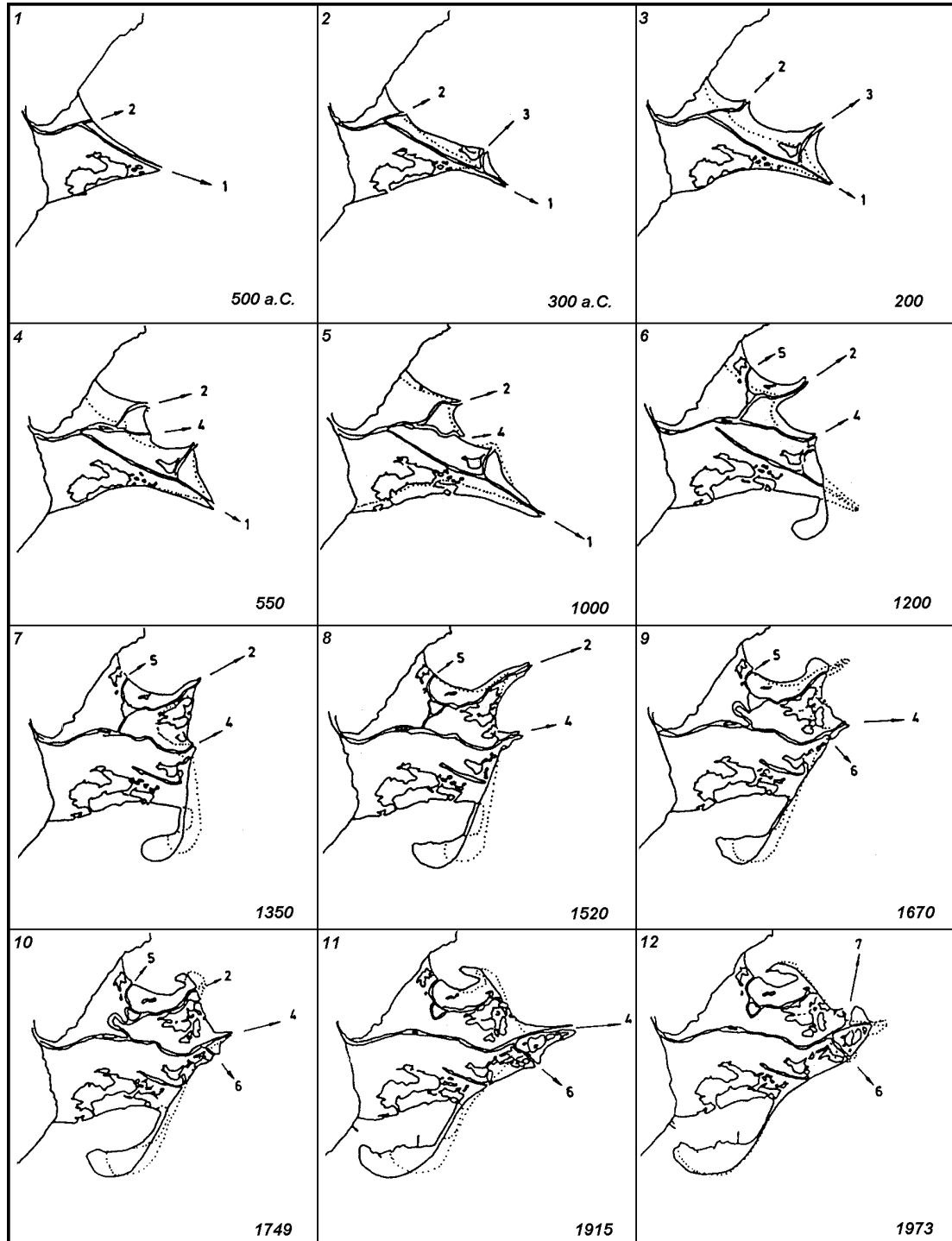


Figura 4.1.2. Evolución del Delta del Ebro en los últimos 2500 años, podemos ver un importante desarrollo ya en época romana (Adaptado de Iberinsa, 1992).

Contradice este testimonio el del escritor y geógrafo griego Estrabón, que en su libro “Geographika” cita a la desembocadura del Ebro como “...yendo hacia las bocas del Iber...”, lo que nos permite deducir que ya tenía distintos canales de desagüe deltaicos y, por consiguiente, un cierto tamaño.

Los geólogos Canicio e Ibáñez (1999), localizan el frente deltaico en la época romana ya en la isla de Gracia, y sugieren un desarrollo del Delta desde entonces hasta el siglo X mucho más lento del que supone la primera teoría.

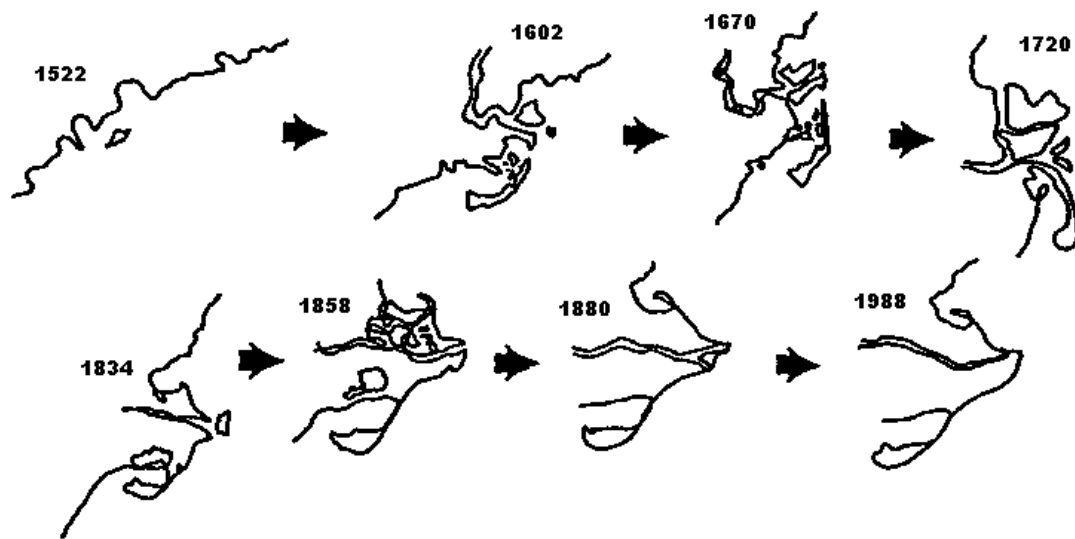


Figura 4.1.3: Evolución del Delta del Ebro durante los últimos 500 años basada en los estudios de Maldonado (1972).

A partir del siglo X, la presencia de datos cartográficos más precisos permite una reconstrucción más fiable de la evolución del Delta. Ya en el siglo XII tenemos el primer testimonio escrito sobre la ubicación precisa de la desembocadura. El geógrafo árabe Edrisi establece en 19 kilómetros la distancia entre Tortosa y el mar. Según este dato, la desembocadura se situaría un poco más arriba que la actual isla de Gracia (Seró y Maymó, 1972). Este dato nos indica que en el primer milenio el desarrollo del Delta fue bastante leve, ya que como hemos mencionado anteriormente Canicio e Ibáñez (1999) ya sitúan en Gracia el Delta en la época romana.

Otro geógrafo árabe, Al-Hymyari, establece en los siglos XIV-XV la distancia entre Tortosa y el Delta en 20 kilómetros. Sitúa la desembocadura en un lugar llamado Al-Kabdil: “és el lloc en què el riu de Tortosa arriba al mar. S’anomena Al-Askar (el campament) perquè allí establiren el seu campament els normands, obrint al seu entorn un fossat, l’empremta del qual existeix encara” (Al-Hymyari, 1963). Dicho enclave se identifica actualmente con la Cava (Massip, 1984). En ese momento el Delta debía ocupar una superficie de unos 130 km<sup>2</sup>.

Si consideramos verosímiles los datos de los geógrafos árabes, vemos que en unos dos siglos la desembocadura del Delta apenas avanza 1 kilómetro, lo que confirmaría el

lento desarrollo de éste y, por tanto, su existencia con dimensiones importantes ya en la época romana.

El siguiente dato lo tenemos gracias al escritor tortosino Cristòfor Despuig, que sitúa la distancia, en 1557, en algo menos de 25 kilómetros (Despuig, 1877).

De los siglos XIV y XV en adelante es cuando se produce el mayor crecimiento del Delta. En esa época hubo una gran deforestación de la cuenca del Ebro causada por la necesidad de navíos que siguió al descubrimiento de América. Desde entonces hasta la actualidad el Delta ha cambiado varias veces de desembocadura, cosa que ha conducido a su configuración actual.

En el siglo XII, cuando la desembocadura debía estar situada cerca de la isla de Gracia, el río se partía en dos brazos: uno principal hacia la laguna de Les Olles (cerca de l'Ampolla, en el Norte), llamado el Goleró; y uno secundario, llamado Riet Vell, que se dirigía hacia Port Fangós (hoy La Platjola), en el Sudeste.

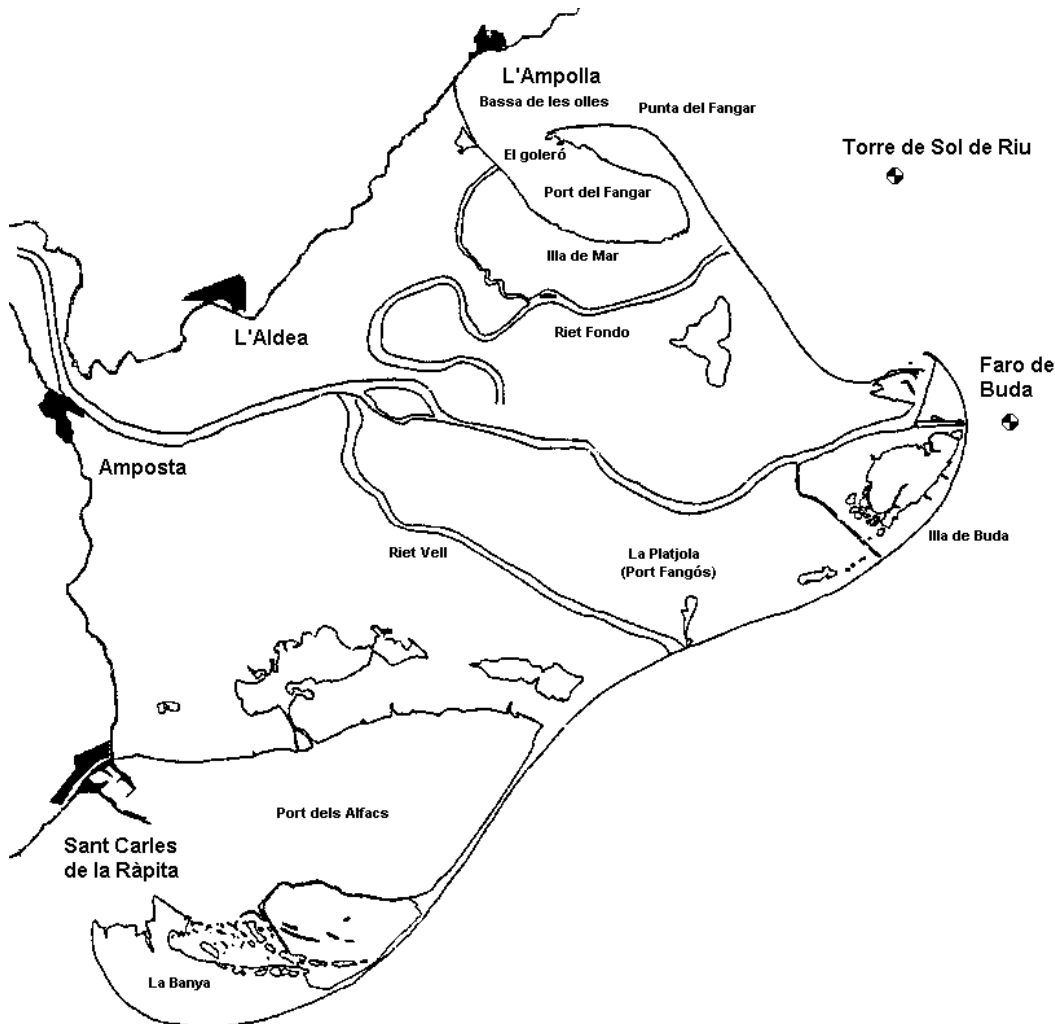


Figura 4.1.4: Cursos abandonados en la llanura deltaica, junto a toponimia histórica (Adaptado de I.T.G.E., 1996).

El Riet Vell es el responsable del desarrollo del lóbulo meridional, hecho que se produce sobretudo entre los siglos VI y X. El lóbulo tuvo probablemente una penetración máxima de 25 kilómetros mar adentro, y originó la Barra del Trabucador y la Península dels Alfacs, que ya existe en el siglo XVI. Esta boca en 1380 ya deja de ser activa, y se usa como desagüe de las salinas. Sobre su estado en el siglo XVI tenemos el testimonio de Cristòfor Despuig, que comenta lo siguiente sobre Port Fangós: “que vui ja no es port, sí un gran estany a qui diuen lo pantar (...)” (Despuig, 1877).

En el siglo XVI hay dos bocas que apuntan hacia el Norte, la ya citada del Goleró y la de Riet Fondo, que rodeaban la antigua Illa de Mar. Permanecen activas hasta los siglos XVIII o XIX, y son las responsables de la creación de la flecha del Fangar.

Como testimonio del avance de este lóbulo, tenemos la torre de Sol de Riu, construida por la ciudad de Tortosa en 1575 para protegerla de los piratas árabes que solían atacar la zona. En el archivo municipal de Tortosa se conserva el libro de la obra, en el que se explica que fue construida justo en la desembocadura principal del río (Massip, 1984). Los restos de esta torre, que figura en numerosos mapas de la época, se encuentran en el mar, a 3,6 kilómetros en línea recta de la costa actual (figura 4.1.4).



Lóbulos de la llanura deltaica del Ebro. 1, lóbulo deltaico meridional; 2, lóbulo deltaico septentrional (siglos XVI y XIX); lóbulo deltaico central; 3, inicios del siglo XVIII; 4, siglo XVIII; 5, año 1946. La línea de costa corresponde al año 1967.

Figura 4.1.5: Lóbulos de la llanura deltaica del Ebro. Adaptado de Maldonado, 1972.

El lóbulo central aparece en el siglo XVIII, entre los dos existentes, y con dos bocas: una, operativa durante un corto periodo de tiempo, que apuntaba hacia el Norte, y otra hacia el Este, que cerca de la desembocadura se dividía en la Gola del Migjorn (todavía existente) y la Gola Nord (figura 4.1.5).

En el siglo XX ya tenemos las flechas del Fangar y de la Banya con una configuración muy parecida a la actual, y el único lóbulo activo es el central, que en la primera mitad de siglo continúa creciendo.

El año 1937 se produce una importante avenida en el río Ebro que abre tres nuevas desembocaduras hacia el Norte, en la margen izquierda del río. En el año 1946 las dos bocas originales (Migjorn i Nord) siguen operativas y de las tres bocas abiertas solo la más occidental continua abierta, volviéndose cada vez más ancha debido a la acción del río.

En 1957 la antigua Gola Nord ya no es operativa debido a la colmatación por material procedente tanto del río como del mar. La nueva boca del Norte es la que desagua más, y la Gola del Migjorn continúa siendo activa aunque con caudales muy inferiores a la nueva.

La segunda mitad del siglo XX viene marcada por la reducción casi total del caudal sólido del río en la desembocadura, debido a la construcción de embalses en su cauce. Pasamos de unos de 15 a 20 x 10<sup>6</sup> Tm/año (Bayerri, 1935) a 2.6 x 10<sup>5</sup> Tm/año (Vericat y Batalla, 2005). Esto produce una alteración de la tendencia de crecimiento del Delta del Ebro, que pasa a ser un sistema dominado principalmente por las olas en vez de uno dominado por el río y las olas, como veremos en el capítulo de la configuración canónica del Delta.

Si el Delta hubiera seguido su evolución sin la construcción de las grandes presas en la cuenca del Ebro, hubiera ganado en extensión y las bahías del Fangar y de los Alfaques se habrían convertido en lagunas litorales. En alguna gran avenida el río hubiera cambiado de cauce, desembocando en otra dirección, con lo que la desembocadura actual (por el Noreste) se hubiese convertido en una flecha litoral, de modo parecido al de la Banya o el Fangar.

#### 4.2 Evolución reciente (1950-actualidad)

Como hemos comentado anteriormente, la evolución del Delta en este último medio siglo está controlada por el oleaje debido a la reducción del caudal sólido. Los primeros grandes embalses de la cuenca del Ebro se construyeron durante los años cuarenta y cincuenta: la presa del Ebro ( $540 \text{ Hm}^3$ ), la de Yesa ( $470 \text{ Hm}^3$ , en el río Aragón) y gran cantidad de embalses de entre  $50$  y  $200 \text{ Hm}^3$ . Posteriormente se construyeron dos grandes presas que han reducido la cuenca que aporta sedimento al río a solo el 2,75 % de la hidrográfica (Varela et al., 1986): Mequinenza ( $1533 \text{ Hm}^3$ , 1966) y Riba-roja ( $209 \text{ Hm}^3$ , 1969).

Es importante destacar aquí que no todo el sedimento que llega al Delta participa de la dinámica costera, sino sólo aquel con diámetro medio mayor de 125 micras. La cantidad de sedimento fino que el río es capaz de transportar es relativamente grande, pero la cantidad de arena que hoy aporta el río se ha estimado en  $30000 \text{ m}^3/\text{año}$  (Pla Territorial de les Terres de l'Ebre, 2002), que sólo se moviliza cuando el caudal supera los  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ .

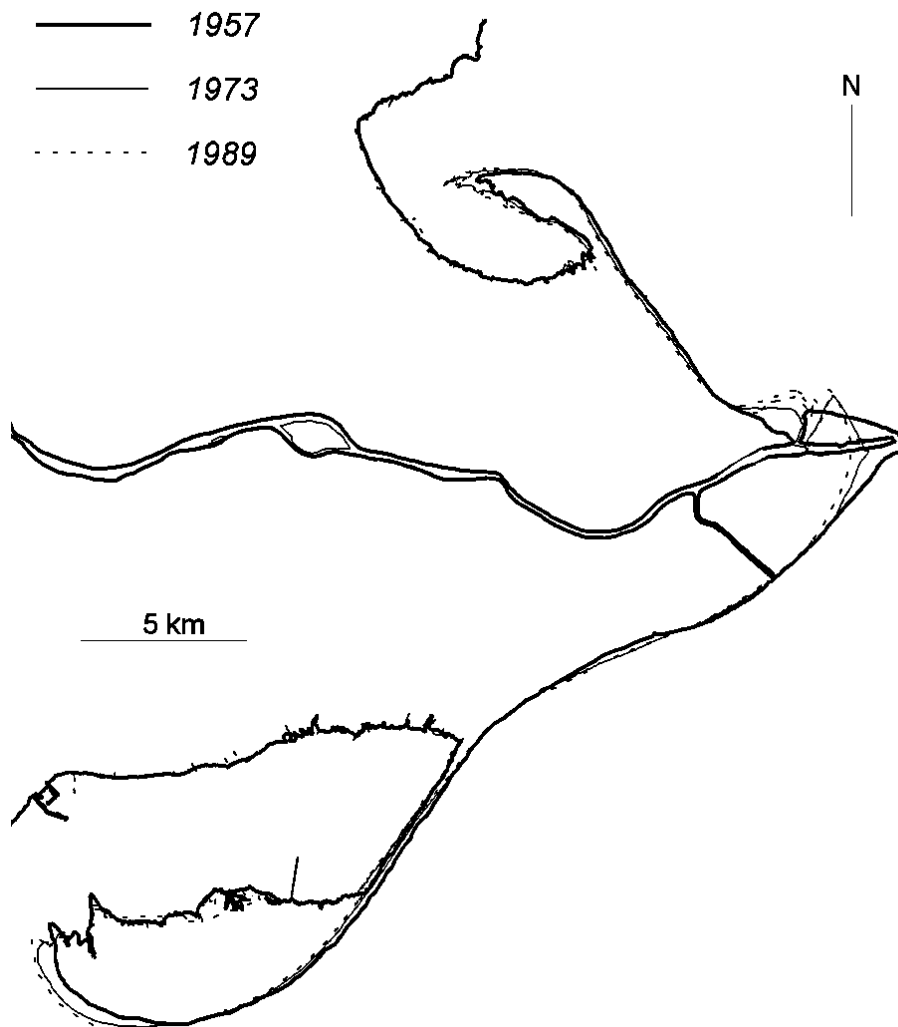


Figura 4.2.1. Superposición de líneas de orilla para el período 1957-1989 (Jiménez, 1996).



Debido a esta reducción en los aportes sólidos del río se ha producido un importante cambio de la línea de costa del Delta, especialmente intenso en los años 60.

La zona que ha experimentado la mayor erosión es la zona de Cap Tortosa (ver figura 4.2.1 y figura 4.2.2), situada en las inmediaciones de la antigua desembocadura. En el período 1957-1989 la línea de orilla retrocede 1500 m., siendo especialmente importante este suceso en el período 1957-1973 (1200 m.). En el período 1973-1989 la recesión máxima es de 500 m., y se produce más al Sur (Jiménez, 1996).

El material erosionado de esta zona se traslada especialmente hacia la desembocadura actual, situada más al Norte, modificando la Illa de Sant Antoni. Ésta va retrocediendo por el Este y avanzando por el Norte (unos 600 m.). La orilla del margen izquierdo de la nueva desembocadura también avanza, gracias al material de Cap Tortosa y los pocos aportes fluviales existentes.

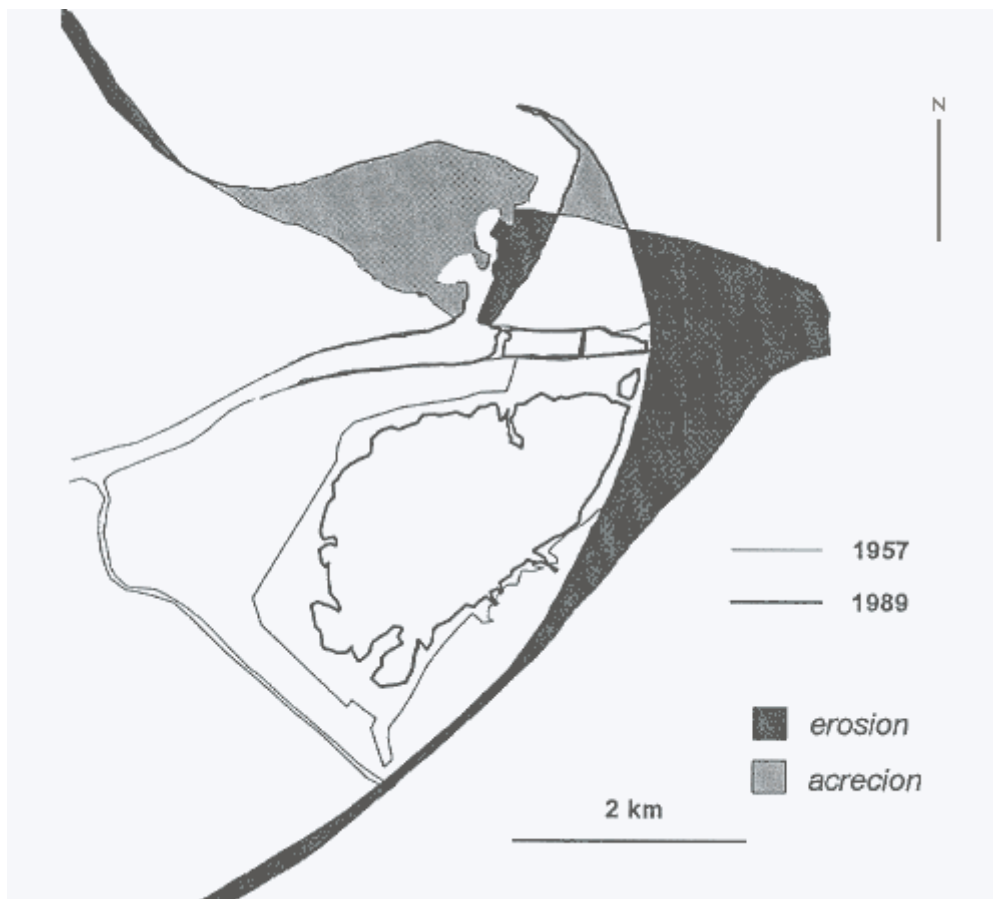


Figura 4.2.2: Evolución de la Illa de Sant Antoni y la zona de la desembocadura (Jiménez, 1996).

Otra zona que ha experimentado un importante retroceso en los últimos 50 años es la Barra del Trabucador. Su evolución es diferente al resto del Delta, ya que el Trabucador actúa como una playa barrera, y tanto su cara exterior como interior se han desplazado hacia tierra. La costa exterior se ha erosionado de media unos 6.7 m/a en el período 1957-1973, y unos 3.2 m/a en el período 1973-1989, mientras que la costa interior ha

sufrido un retroceso medio de 2.7 m/a. Esto ha provocado que la barra se vuelva más estrecha y que haya rotado 2° en el sentido de las agujas del reloj sobre su extremo Norte (Jiménez, 1996).

Gran parte del sedimento erosionado en la Barra del trabucador se deposita en la Playa de los Eucaliptos y la Punta de la Banya. Ésta última ha avanzado 624 m. hacia el sudoeste en el periodo 1957-1989, y actualmente tiene un avance medio de 10 m (Jiménez, 1996). El material se acumula solo en la cara externa, no así en la interna. Esta zona no solo crece por el transporte longitudinal de sedimentos, sino también por la anexión de barras longitudinales (Maldonado, 1986).

Desde la zona de la desembocadura hasta la flecha Norte tenemos una zona de retroceso, con tasas anuales de 3 m/a. El material erosionado se deposita en la Punta del Fangar, tanto en la parte interna como la externa. La Punta se acerca progresivamente hacia la costa, además de ir cerrando poco a poco la bahía. El valor medio del avance en el periodo 1973-1989 era de 25 m/a, con valores máximos de 36 m/a, mientras que en el periodo 1959-1973 el avance era superior, con una media de 28 m/a y un máximo de 42 m/a (Jiménez, 1996).

Es importante resaltar que los mayores cambios se producen en los años posteriores a la construcción de las grandes presas del Ebro, y que más recientemente éstos han ido disminuyendo progresivamente. Es decir, el Delta reaccionó intensamente cuando se cambiaron las condiciones que controlaban su evolución (tabla 4.2.3).

<i>Estado evolutivo</i>	<i>Tramo</i>	<i>Características de la evolución</i>
Retroceso	Cabo Tortosa	Pérdida de área = 170 ha Retroceso lineal = 1600 m Velocidad retroceso = 39 m/a
	Playa de la Marquesa y playa de Pal	Pérdida de área = 116 ha Retroceso lineal = 250 m Velocidad retroceso = 6 m/a
	Trabucador  (costa externa) (costa interna)	Disminución de anchura = 60 m (valor medio) Giro de la barra = 3° (sentido agujas del reloj) Pérdida de área = 83 ha Aumento de área = 50 ha
Avance	Playa de los Eucaliptos Flecha del Fangar Flecha de los Alfaques	Aumento de área = 144 ha Aumento de área = 183 ha Aumento de área = 200 ha

Tabla 4.2.2. Avance/Retroceso de la línea costera del Delta en el periodo 1957-1998 (Rodríguez, 1999).

	<i>1957 - 1973</i>		<i>1973 - 1989</i>		<i>1957 - 1989</i>	
	$\Delta S$	$dS/dt$	$\Delta S$	$dS/dt$	$\Delta S$	$dS/dt$
<i>Ganancia</i>	4148	259.3	2307	144.2	6455	201.7
<i>Pérdida</i>	-3747	-234.2	-2113	-132.1	-5860	-183.1
<b>Neto</b>	401	25.0	194	12.1	595	18.6

Tabla 4.2.3. Incrementos de superficie  $\Delta S$  (1000 m<sup>2</sup>) y tasas de cambio  $dS/dt$  (1000 m<sup>2</sup>/a) en la costa del Delta del Ebro para el período 1957-1989 (Jiménez, 1996).

Otro aspecto a destacar es que la superficie total del Delta aumenta en el período 1957-1989, así como también el volumen y la superficie de playa total (Jiménez, 1996; Rodríguez, 1999). Podemos ver en la tabla 4.2.2 un resumen de la evolución de la línea de costa en los últimos años.

Si la situación del Delta se mantiene como en la actualidad, es de esperar que continúe el retroceso del morro central del Delta, lo que llevaría a la desaparición de la Illa de Buda. Poco a poco iría avanzando, afectando a urbanizaciones y campos.

Este retroceso se iría ralentizando hasta llegar a un periodo de cierta estabilidad. El siguiente paso sería la rotura y desaparición del istmo del Trabucador, dejando a la flecha de los Alfaques como una isla, que poco a poco se iría desintegrando también. Posteriormente le ocurriría lo mismo a la flecha del Fangar.

Y este proceso podría verse acelerado, como veremos en posteriores apartados, por el ascenso del nivel del mar debido al cambio climático unido a una subsidencia agravada por la falta de sedimentos.

### 4.3 Evolución de la actividad humana

Paralelamente a la formación geológica del Delta encontramos la evolución de las actividades humanas en el mismo, que especialmente los últimos 50 años han condicionado su desarrollo. Por ello creo necesario conocer cual ha sido la relación entre el hombre y el Delta a lo largo de los siglos. Un resumen de lo expuesto a continuación lo encontramos en la tabla 4.3.1.

El Delta ha estado tradicionalmente poco habitado debido a la insalubridad de las marismas (los mosquitos transmitían enfermedades como la malaria), las inundaciones producidas por el río y la salinidad (que impedía el cultivo). Esto no quita que del Delta se obtuvieran muchos productos como sal, pesca, caza, ganadería y materias primas vegetales.

<b><i>Hasta siglo XIX</i></b>	<b><i>XIX a 1960</i></b>
Delta natural. Población muy escasa. Delta en crecimiento. Muchos hábitats salinos. Río limpio y con sedimentos.  Cuenca no regulada. Pequeñas huertas.  Economía de subsistencia: caza, pesca, agricultura y ganadería extensiva. Economía de mercado: sal.	Transformación intensa. Población crece mucho. Delta en crecimiento. Muchos hábitats dulces (por los canales). Río limpio y con sedimentos. Sedimentación en arrozales.  Cuenca moderadamente regulada. Agricultura tradicional de arroz.  Economía de subsistencia: caza, pesca, agricultura y ganadería extensiva. Economía de mercado: agricultura, pesca, servicios, sal, industria.
<b><i>1960 - 1980</i></b>	<b><i>1980 - Actualidad</i></b>
Transformación moderada. Población crece poco. No crece en extensión. Muchos hábitats dulces. Río con contaminación moderada, sin sedimentos y fauna exótica. Cuenca muy regulada. Agricultura química y mecanizada. Plaguicidas, abonos, deforestación. Caza intensiva.  Economía de mercado: agricultura, pesca, servicios, sal, turismo, industria.	Transformación escasa. Población estabilizada. No crece en extensión. Pocos hábitats salinos. Río con mayor contaminación, sin sedimentos y menor caudal. Cuenca muy regulada. Agricultura química y mecanizada, con artificialización hidrológica. Caza controlada.  Economía de mercado: agricultura, turismo, pesca, servicios, industria, acuicultura, caza, sal.

Tabla 4.3.1. Periodos históricos del Delta según el modelo de explotación humana del territorio (Ibáñez et al, 1999).

En las áreas adyacentes al Delta del Ebro encontramos yacimientos del paleolítico, con restos de industrias líticas y algunas representaciones artísticas. Estos restos se encuentran en las terrazas del Ebro, lo que indica la importancia que tenía el río para estos primeros pobladores. Los yacimientos neolíticos son mucho más abundantes, destacando los sepulcros y ajuares encontrados en los actuales municipios de Amposta y la Aldea, además de las cuevas de Ulldecona y el Perelló, con grupos pictóricos de arte rupestre (Curcó, 2003).

Durante la época íbera el río Ebro, navegable, era una vía de intercambio comercial importante, a la que acudían comerciantes fenicios, griegos y egipcios.

La ciudad de Hibera (“ciudad del Ebro”), probablemente situada en la actual Amposta, figura en fuentes escritas greco-romanas. Las excavaciones realizadas en la zona muestran una importante explotación de peces y mariscos, tanto fluviales como marinos.

Debido a las características geoestratégicas del territorio los pueblos íberos tomaron parte en las contiendas entre los romanos y los cartagineses, que luchaban por el dominio del Mediterráneo occidental a partir de finales del siglo III a.C. Algunas de las guerras púnicas tienen lugar en el litoral deltaico y en el río, y comportaron la destrucción de Hibera.

Aunque los romanos vencieron a los cartagineses, aliados de los íberos, sobre el año 218 a.C., el proceso de romanización se inicia en el siglo I a.C. Dertosa (actual Tortosa) tiene un importante desarrollo económico y político en época romana, debido a su situación estratégica y a la importancia del comercio fluvial en el río Ebro.

Tortosa es una importante plaza fuerte sarracina entre los siglos VIII y XI, con gran desarrollo cultural y económico, además de agrícola, debido a la construcción de canales de irrigación.

El primer documento que nos habla de actividades económicas en el Delta es la Carta de Población de Tortosa de Ramón Berenguer IV (conquistador de la ciudad en 1148) del año 1149 (Massip, 1984). En ella se habla de las salinas y la pesca en las lagunas, que seguramente ya se llevaban a cabo durante la ocupación árabe.

A partir del fogaje (tributo que pagaban antiguamente los habitantes de las casas) de 1359, se cree que en el Delta había una población permanente de entre 50 y 100 personas. Además de caza, pesca y salinas, consta la extracción de sosas y regaliz, el comercio de sanguijuelas y la ganadería. La industria salinera cobró especial importancia en el siglo XV, cuando la sal de Tortosa se exportaba a Nápoles, Sicilia, Niza, Cerdeña, Florencia, Génova y Pisa.

Los ataques de piratas turcos y bereberes frenaron el crecimiento poblacional de la zona, e incluso provocaron que el convento de Sant Carles de la Rápita fuera abandonado en 1579. Para su defensa se construyeron torres en el Delta, como la de Sol de Riu, dels Oliver, de Sant Joan,... Estos ataques, junto a luchas con tropas reales, malas cosechas,

bandolerismo, etc. Provocan una importante decadencia económica en las tierras del Ebro que se alargará hasta el siglo XVII.

Hoy en día, gracias a la localización de algunos de los restos de las torres de defensa, se conoce con más precisión la dimensión de los distintos lóbulos deltaicos a lo largo de los siglos.

En 1607 se introduce por primera vez el cultivo del arroz en el Delta, por parte de los monjes cistercienses de Benifassà, aunque la iniciativa no tuvo continuidad.

La población del Delta va creciendo poco a poco hasta que en el siglo XVIII se llega a los 3000 habitantes. En este mismo siglo se inician los cultivos más o menos continuos en el Delta, y se exportan masivamente las sosas. Durante el reinado de Carlos III se construyen canales de irrigación que nacen en el azud de Xerta, y se otorgan las primeras concesiones reales para desecar las marismas. También se llevan a cabo proyectos para mejorar la navegación en el río, como un canal de navegación desde Amposta a la bahía dels Alfacs, que permitió mejorar el regadío en las tierras adyacentes al canal y potenció el puerto de la Ràpita (Sant Carles de la Ràpita en honor al monarca).

A mediados del siglo XIX la población en el Delta es de alrededor de 3300 personas, que en 1867 se repartían del siguiente modo: 312 habitantes en Camarles, 599 en l'Aldea, 817 en la Cava, 650 en Jesús y María y 936 en Sant Jaume d'Enveja (Sorribes et al, 1984).

En 1860, con la construcción del canal de la Derecha del Ebro, es cuando empieza la colonización agraria definitiva del Delta. La posibilidad de utilizar gran cantidad de agua estimuló el rápido desarrollo del cultivo del arroz, que además supuso una gran necesidad de mano de obra, ya que entonces este cultivo era exclusivamente manual. El desarrollo económico que trajo consigo el arroz comportó la construcción del canal de la Izquierda del Ebro en 1912.

El arroz (figura 4.3.3) supuso la primera gran modificación humana del Delta. Se cambió la dinámica hidrológica, que pasó a ser más regular e independiente de la climatología. El verano pasa de ser la estación seca a ser la que tiene mayor presencia de agua dulce, y el invierno es el periodo más seco y con agua más salada.

Otro cambio que trajo consigo fue la reducción de las lagunas y las marismas. En primer lugar, para sustituirlas por zonas cultivables, y en segundo lugar, para acabar con las distintas epidemias que las zonas húmedas comportaban. Podemos ver las que quedaban a principios del siglo XX en la figura 4.3.2. El paludismo comportó la muerte de cerca de 3000 personas antes de 1917 (Bel, 2002), debido a la presencia del mosquito *Anopheles* en aguas estancadas. Para vencerlo, además de la eliminación de marismas, se usó quinina y se recurrió a la lucha biológica con plantaciones de eucaliptos y la introducción de la gambusia, pez que se alimenta de las larvas del mosquito.

El arroz también supuso un enfrentamiento entre agricultores y pescadores, ya que las aguas procedentes de los arrozales iban a parar a las lagunas y ello afectaba a las capturas. Los pescadores trataron de impedirlo pero finalmente el cultivo del arroz se convirtió en la actividad económica dominante.

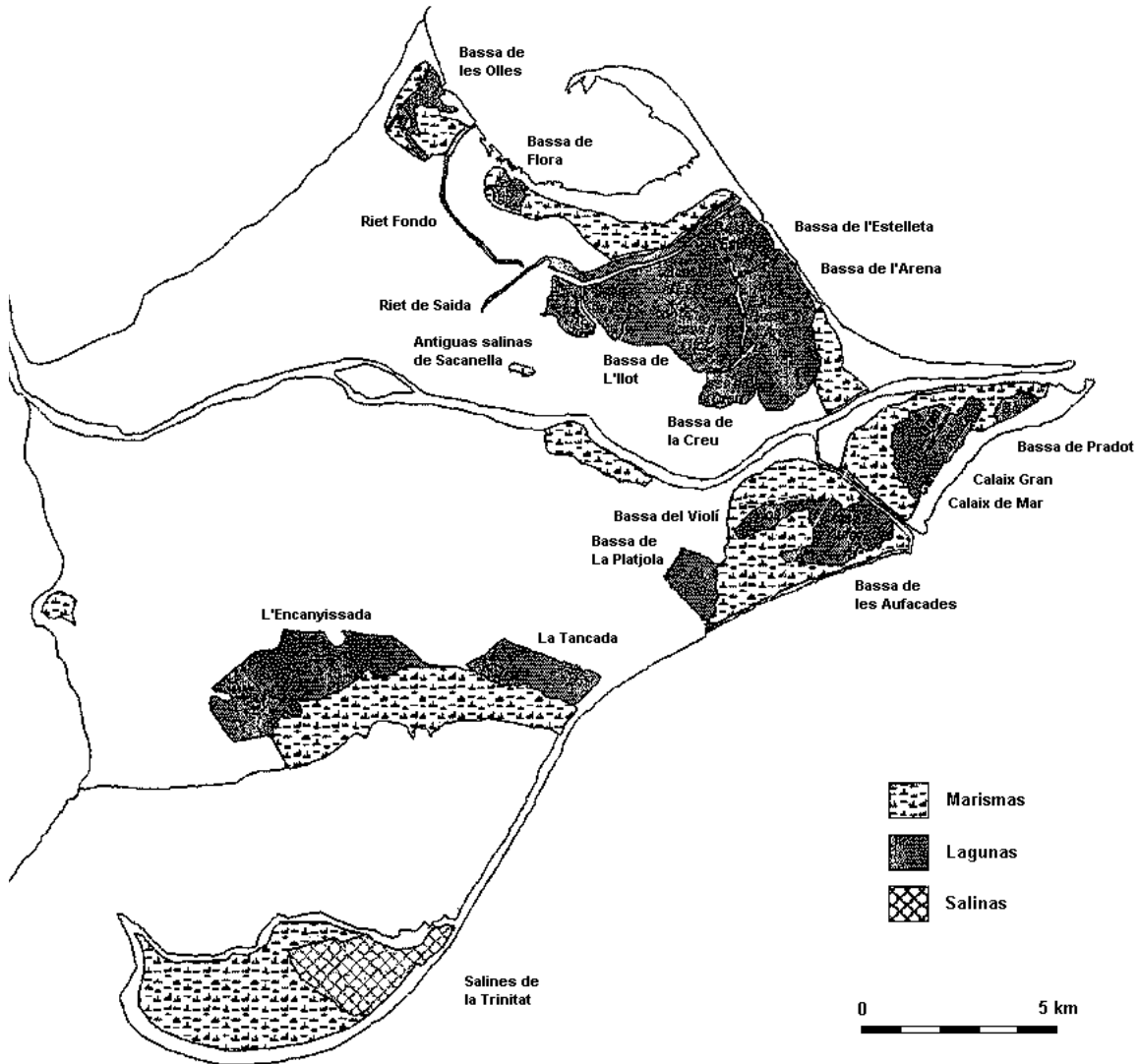


Figura 4.3.2: Mapa de lagunas y marismas a principios del siglo XX (Curcó, 2003)

Pero no todas las consecuencias de la introducción del arroz fueron negativas. El arrozal se comporta como un humedal artificial, y la mayor entrada de agua dulce en el Delta facilitó la conservación de gran cantidad de especies acuáticas, si bien se favorecieron los ambientes de agua dulce respecto a los salobres. El cultivo se realizaba con técnicas tradicionales, sin herbicidas ni insecticidas, con lo que no resultaba muy nocivo con el medio ambiente.

Esta situación, con el Delta en crecimiento, poca contaminación y con poblaciones de aves y peces importantes, se mantuvo prácticamente igual hasta los años sesenta del siglo pasado. En ese momento aparecen nuevos e importantes problemas: la reducción

de sedimento y reducción del caudal debido a la construcción de grandes embalses, las consecuencias derivadas de la mecanización del cultivo del arroz y la introducción de plaguicidas sintéticos.

La reducción de sedimentos y la reducción de caudales, como hemos comentado y comentaremos, influyen de forma muy notable en la evolución del Delta. Los herbicidas e insecticidas provocan la muerte de muchos animales y la eutrofización de las lagunas.



Figura 4.3.3: Arrozales en el Delta del Ebro.

En las últimas décadas aparece una nueva actividad económica que representa una nueva amenaza para el Delta: el turismo. Se construyen en los años 60 las urbanizaciones de Riumar y Eucaliptus, lo que conllevó la destrucción de marismas y zonas de dunas de alto valor ecológico. Además, el turismo de sol y playa muchas veces viene acompañado de una falta de respeto total hacia el medio ambiente, como el vertido de basuras y toda clase de residuos en las zonas naturales del Delta.

Actualmente se está potenciando un turismo verde, respetuoso con el medio ambiente e interesado en la riqueza natural del Delta. Para que este turismo crezca es fundamental la conservación del paisaje y de la diversidad biológica del Delta.

Finalmente, debe destacarse el gran aumento de las capturas de pescado tanto en las lagunas del Delta como en el mar durante la década de los 70. Esto supuso una importante sobreexplotación, que unida al deterioro de la calidad del agua trajo una reducción espectacular de las capturas desde los años 80 hasta la actualidad.

Para intentar frenar la degradación de los ecosistemas naturales del Delta se creó el Parque Natural del Delta del Ebro. Actualmente existe un conflicto casi permanente



entre la naturaleza y los demás usos humanos en el Delta, aunque la mayor conciencia ecológica de nuestros días nos permite albergar esperanzas de que la naturaleza pueda ganar esta batalla.