

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE CRUSTÁCEOS Y ROTÍFEROS DEL DELTA DEL EBRO

E. FORÉS, M. MENÉNDEZ & F.A. COMÍN

Forés, E., Menéndez, M. & Comín, F. A., 1986. Contribución al conocimiento de crustáceos y rotíferos del Delta del Ebro. *Misc. Zool.*, 10: 105-111.

Contribution to the study of Crustacea and Rotifera from the Ebro Delta.— Sixty nine species of Crustacea and sixty four of Rotifera are recorded from ricefields, channels, marshes, lagoons, river and bays in the Ebro Delta. Salinity is the main parameter to explain the presence of the species in the different ecosystems.

Key words: Crustacea, Rotifera, Ebro Delta.

(Rebut: 14-X-85)

E. Forés, M. Menéndez & F.A. Comín, Dept. d'Ecologia, Fac. de Biologia, Univ. Barcelona, Diagonal, 645, 08028 Barcelona, Espanya.

INTRODUCCIÓN

Los márgenes continentales son lugares adecuados para estudios de distribución de organismos (sobre todo fauna acuática) en ambientes con gradientes acusados de salinidad. El Delta del Ebro presenta la particularidad de tener los flujos de agua continental regularizados en función de los requerimientos de agua para el cultivo del arroz (COMÍN, 1984). Asimismo se ha reducido artificialmente la extensión de medios naturales, como marismas, lo cual debe influir en la composición específica de las comunidades biológicas.

En 1977 se publicó una lista de crustáceos observados en ecosistemas acuáticos del Delta del Ebro durante un período de muestreo irregular y breve (CHINCHILLA & COMÍN, 1977). Con este artículo se pretende ampliar su conocimiento, añadiendo los rotíferos para enriquecer el estudio del zooplancton de esta zona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el período de enero 1983 a diciembre 1984, con una periodicidad aproximada-

mente mensual, se recolectaron muestras de zooplancton de los siguientes tipos de ecosistemas acuáticos del Delta del Ebro: marismas, salinas, lagunas litorales, canales, río, arrozales y lagunas interiores ("ullals") (fig. 1). Las muestras se recolectaron mediante el arrastre de una malla de 50 µm por la columna de agua. Dicha malla se guardaba posteriormente en un pote de plástico con formaldehído (4%) para su posterior identificación en el laboratorio.

Los ejemplares identificados están depositados en el Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona.

RESULTADOS

Distribución general de los crustáceos.

Se han identificado un total de 68 especies de crustáceos: un anostráceo, un notostráceo, 24 cladóceros, 21 copépodos, 15 ostrácodos, un isópodo, un anfípodo, un misidáceo y tres decápodos. En la tabla 1 se da una lista de estas especies y se indica en cuáles de los ambientes acuáticos del Delta del Ebro han sido encontradas.

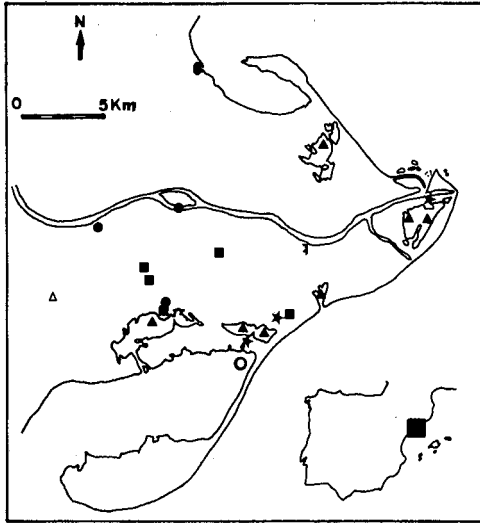


Fig. 1. Mapa del Delta del Ebro en el que se indica la situación de las localidades donde se recolectaron las muestras: ▲ Lagunas costeras; ■ Arrozales; △ Laguna interior "ullal"; ○ Bahía; ● Canales y río; ★ Salinas y marismas.

Map of the Ebro Delta showing the sampling sites: ▲ Coastal lagoons; ■ Ricefields; △ Interior lagoon; ○ Bay; ● Canals and river; ★ Salines and marshes.

En las bahías la salinidad es como mínimo la del mar (excepto en la desembocadura de los canales cuando éstos llevan agua). En ellas es exclusiva la asociación de *Acartia clausii* y *Acartia latisetosa* con *Podon polyphemoides* y *Evadne nordmanni*. En la zona de entrada a las lagunas y en la desembocadura de los canales, si hay vertido de agua de los mismos, puede encontrarse *Calanipeda aquae-dulcis*.

En las marismas se distinguen aquellas cuya conductividad es inferior a 8 mS/cm, caracterizadas por la presencia de *Cypridopsis vidua*, *Heterocypris fretensis*, *Daphnia magna*, *Daphnia curvirostris*, *Simocephalus vetulus*, *Macrocyclus albidus* y *Acanthocyclops g. vernalis*, de las que tienen una conductividad superior a 8 mS/cm, caracterizadas por la presencia de *Cyprideis litoralis*, *Metis ignea*, *Nitocra typica*, *Mesochra aestuarii*, *Halicyclops neglectus* y *Calanipeda aquae-dulcis*. Algunas especies admiten un rango de salinidad

amplio. Por ejemplo *Nitocra spinipes* fue encontrada tanto en agua dulce como en marismas de agua salada (fig. 2).

En las lagunas es característica la presencia de *Calanipeda aquae-dulcis* y *Acanthocyclops g. vernalis* aunque con diferencias cuantitativas entre las distintas lagunas, y meses del año que se corresponden con la salinidad (MENÉNDEZ & COMÍN, 1986). *Calanipeda aquae-dulcis* es predominante en condiciones de, relativamente, elevada concentración salina (conductividad superior a 10 mS/cm, fig. 2) siendo acompañada por *Halicyclops rotundipes* y *Halicyclops neglectus* cuando la conductividad está entre 10 y 20 mS/cm y por *Acartia latisetosa* y *Acartia clausii* cuando es superior a 20 mS/cm. En cambio *Acanthocyclops g. vernalis* se desarrolla allí donde la conductividad es más baja de 10 mS/cm (tabla 3) y puede ir acompañada de *Metacyclops minutus*, *Moina brachiata*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia magna*, *D. pulex*, *D. longispina* y *Diaphanosoma brachyurum*.

Esporádicamente y siempre con agua de salinidad superior a 5‰, se han observado en l'Encanyissada y en Canal Vell individuos de *Ergasilus sieboldii*, copépodo parásito de peces ocasional en el plancton. Asimismo es frecuente y abundante durante los meses de invierno, de elevada salinidad, el decápodo *Carcinus mediterraneus*.

En los arrozales la conductividad es, en general, inferior a 5 mS/cm. Las siguientes especies aparecen al menos en el 50% de las muestras: *Moina micrura*, *M. brachiata*, *Bosmina longirostris*, *Heterocypris fretensis*, *Heterocypris chevreuxi*, *Tanycypris* sp. y *Acanthocyclops g. vernalis*. En menor frecuencia *Cypridopsis newtoni*, *C. vidua*, *Dolerocypris sinensis*, *Cypris subglobosa*, *Metacyclops minutus*, *Megacyclops viridis*, *Alona* sp y *Daphnia magna*. Debe destacarse el desarrollo rapidísimo de *Triops cancriformis*, aunque limitado al primer mes después de la inundación de los campos en primavera.

Las lagunas interiores ("ullals") tienen en general una conductividad inferior a 2 mS/cm. En ellas es característica la presencia de *Eucyclops serrulatus* y *Chydorus sphaericus*

Tabla 1. Distribución de las especies de crustáceos en los ambientes acuáticos del Delta del Ebro.
Distribution of Crustacea in the aquatic ecosystems of the Ebro Delta.

Especies	Bahías	Lagunas costeras	Ullals	Río	Canales	Arrozales	Salinas	Marismas
BRANCHIOPODA								
<i>Artemia salina</i>							X	
<i>Triops cancriformis</i>						X		
<i>Daphnia magna</i>		X			X	X		X
<i>D. galeata</i>				X	X	X		
<i>D. cf. pulex</i>		X						
<i>D. curvirrostris</i>								X
<i>D. longispina</i>		X						
<i>Moina micrura</i>		X			X	X		
<i>M. brachiata</i>		X				X		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						X		
<i>C. reticulata</i>						X		
<i>Simocephalus vetulus</i>					X	X		X
<i>Megafenestra aurita</i>						X		
<i>Macrothrix laticornis</i>						X		
<i>Echinisca rosea</i>					X	X		
<i>Bosmina longirostris</i>		X		X	X	X		
<i>Chydorus sphaericus</i>			X			X		
<i>Alona rectangula</i>		X			X			
<i>Alona sp.</i>						X		
<i>Leydigia quadrangularis</i>						X		
<i>Dunhevedia crassa</i>						X		
<i>Pleuroxus aduncus</i>						X		
<i>Podon polyphemoides</i>	X							
<i>Evadne nordmanni</i>	X							
COPEPODA								
<i>Ergasilus siaboldii</i>		X						
<i>Acartia latisetosa</i>	X	X						
<i>A. clausi</i>	X	X						
<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>		X						
<i>Neolovenula alluaudi</i>				X	X			
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>		X			X	X		X
<i>Cyclops abyssorum</i>					X	X		
<i>C. strennus</i>		X						
<i>Megacyclops viridis</i>					X	X		
<i>Thermocyclops dybowskii</i>						X		
<i>Acanthocyclops g. vernalis</i>		X		X	X	X		X
<i>Metacyclops minutus</i>		X				X		
<i>Halycyclops rotundipes</i>	X							X
<i>H. neglactus</i>								X
<i>Tropocyclops prasinus</i>						X		
<i>Macrocyclops albidus</i>						X		
<i>Nitocra typica</i>								X
<i>N. spinipes</i>						X		X
<i>Metis ignea</i>		X						X
<i>Mesochra aestuarii</i>								X
<i>Harpacticus litoralis</i>		X						
<i>Eucyclops serrulatus</i>			X			X		
OSTRACODA								
<i>Cyprideis litoralis</i>		X						X
<i>Heterocypris fretensis</i>		X				X		X
<i>Herpetocypris chevreuxi</i>						X		

Tabla 1. (Continuación).

Especies	Bahías	Lagunas costeras	Ullals	Río	Canales	Arrozales	Salinas	Marismas
<i>Cypridopsis newtoni</i>						x		
<i>C. vidua</i>						x		x
<i>Stenocypris malcolmsoni</i>						x		
<i>Cypris subglobosa</i>						x		
<i>Dolerocypris sinensis</i>						x		
<i>Potamocypris smaragdina</i>						x		
<i>Cypretta seurati</i>						x		
<i>Ilyocypris biplicata</i>						x		
<i>Strandesia vinziszerrae</i>						x		
<i>Candona candida</i>						x		
<i>Tarycypris</i> sp.						x		
ISOPODA								
<i>Sphaeroma hookeri</i>		x						
AMPHIPODA								
<i>Corophium insidiosum</i>							x	
MISIDACEA								
<i>Mesopodopsis slabberi</i>		x						
DECAPODA								
<i>Palaemonetes zariguielyi</i>				x	x			
<i>Atyaephyra desmarestii</i>				x	x			
<i>Carcinus mediterraneus</i>		x						

(tabla 1).

Las muestras de los canales de riego son pobres en especies y muchas de ellas aparecen también en los arrozales. Cabe destacar la presencia del decápodo *Atyaephyra desmarestii* encontrado en los canales mayores cercanos al río y con vegetación litoral. Desaparece inmediatamente cuando se corta el flujo y descende el nivel del agua; en el río se ha observado hasta muy cerca de la desembocadura, a la altura de la Isla de Buda.

Distribución general de los rotíferos

En la zona de estudio se han encontrado representantes de casi todas las familias de rotíferos. En las lagunas se ha detectado la presencia de 64 especies, en los arrozales 42 y en los canales de riego 18 (tabla 2).

En las lagunas litorales, durante la época estival (salinidad inferior a 10%) se han identificado numerosas especies del género *Brachionus*: *B. urceolaris*, *B. plicatilis*, *B. quadridentatus*, *B. angularis*, *B. patulus* y *B. calyciflorus* (tabla 4). Representantes del género *Keratella*: *K. quadrata*, *K. tropica*, *K. testudo* y *K. cochlearis* se observaron cuando la densidad de fitoplancton es elevada (COMÍN, 1984). Cuando la concentración de oxígeno baja se observa la presencia de *Polyarthra*.

Durante el invierno (salinidad superior a 20%) la composición de especies es diferente. El género más representado es *Synchaeta*: *S. oblonga*, *S. litoralis*, *S. kitina*, *S. elsterii*, *S. striata*, *S. lacovitziana* y *S. longipes*. También se observa la presencia del género *Notholca*: *N. acuminata*, *N. striata*, *N. bipalium*, *N. salina* y *N. squamula* (tabla 4).

En los arrozales durante los primeros me-

Tabla 2. Distribución de las especies de rotíferos en los ecosistemas acuáticos del Delta del Ebro.
Distribution of the Rotifera species in the aquatic ecosystems of the Ebro Delta.

Especies	Bahías	Lagunas costeras	Ullals	Río	Canales	Arrozales	Salinas	Marismas
<i>Brachionus bipunctata</i>					x			
<i>B. calyciflorus</i>		x			x	x		
<i>B. quadridentatus</i>		x			x	x		
<i>B. angularis</i>		x				x		
<i>B. urceolaris</i>		x			x	x		
<i>B. plicatilis</i>		x				x		
<i>B. patulus</i>		x				x		
<i>Platyas quadricornis</i>							x	
<i>Keratella cochlearis</i>		x			x	x		
<i>K. quadrata</i>		x			x	x		
<i>K. testudo</i>		x						
<i>K. tropica</i>		x						
<i>Notholca acuminata</i>		x			x	x		
<i>N. squamula</i>		x						
<i>N. striata</i>		x						
<i>N. salina</i>		x						
<i>N. bipalium</i>		x						
<i>Epiphanes clavatula</i>					x	x		
<i>E. macrourus</i>						x		
<i>E. senta</i>		x				x		
<i>Trichotria</i> sp.		x				x		
<i>Macrochaetus subquadratus</i>						x		
<i>Euchlanis dilatata</i>							x	
<i>Euchlanis</i> sp.		x						
<i>Colurella colurus</i>		x				x		
<i>C. oblonga</i>							x	
<i>C. adriatica</i>		x						
<i>Lepadella ovalis</i>		x					x	
<i>Synchaeta kitina</i>		x						
<i>S. litoralis</i>		x						
<i>S. elsterii</i>		x						
<i>S. lakovitziana</i>		x						
<i>S. longipes</i>		x						
<i>S. oblonga</i>		x						
<i>S. stylata</i>		x						
<i>Synchaeta</i> sp.		x					x	
<i>Polyarthra</i> sp.		x					x	
<i>Hexarthra</i> sp.		x			x		x	
<i>Testudinella patina</i>		x					x	
<i>T. elliptica</i>		x						
<i>T. obscura</i>		x						
<i>Cephalodella</i> sp.		x			x		x	
<i>Scaridium longicaudum</i>							x	
<i>Filinia cornuta brachiata</i>		x						
<i>Trichocerca</i> sp.		x					x	
<i>Asplachnopus hyalinus</i>		x					x	
<i>Lecane luna</i>		x			x		x	
<i>L. hastata</i>		x			x		x	
<i>L. ohioniensis</i>		x						
<i>L. inopinata</i>		x						
<i>L. (Hemimonostyla)</i> sp.		x						
<i>L. (Monostyla) lunaris</i>		x			x		x	
<i>L. (Monostyla) bulla</i>		x			x		x	
<i>L. (Monostyla) furcata</i>							x	
<i>L. (Monostyla) quadridentata</i>		x					x	
<i>L. (Monostyla) cornuta</i>							x	
<i>L. (Monostyla) lamellata</i>		x						
<i>L. (Monostyla) gwileti</i>		x						
<i>L. (Monostyla) closterocerca</i>		x						
<i>Anuraeopsis</i> sp.		x						
<i>Mytilina</i> sp.		x						
<i>Proalides verrucosa</i>		x						
<i>Harringia</i> sp.		x						
<i>Bdelloidea</i> sp.		x					x	

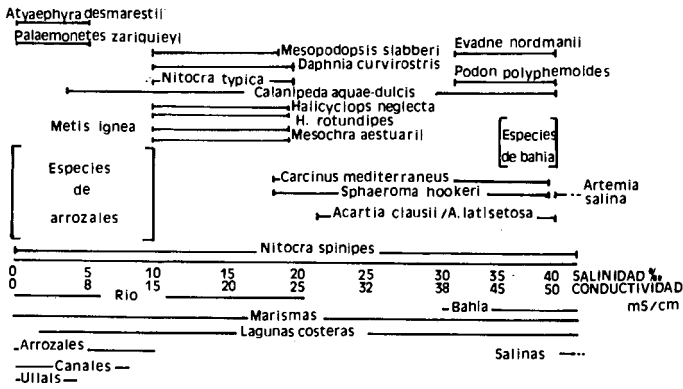


Fig. 2. Variación de la salinidad y de la conductividad en los diferentes ambientes estudiados y distribución de las especies de crustáceos.

Ranges of salinity and conductivity, and distribution of crustaceans in the studied aquatic ecosystems.

ses de cultivo (abril y mayo) cuando la vegetación es escasa, se observa la presencia de varias especies del género *Brachionus*: *B. urceolaris*, *B. calyciflorus* principalmente, *Hexarthra* sp, *Polyarthra* sp, *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis* y *K. quadrata*. Durante la época intermedia (junio, julio) son abundantes las especies del género *Lecane*: *L. luna* y *L. hastata* junto con los *Lecane* (*Monostyla*): *L. (M) bulla*, *L. (M) lunaris* y *L. (M) quadridentata* y *Epiphanes clavatulata* y *Asplachnopus multiceps*.

A partir del mes de agosto y hasta la recolección se observa la presencia de *Brachionus patulus* acompañada de algunas *Polyarthra* sp. y *Keratella*.

En los canales de riego la presencia de rotíferos es más bien escasa. Se observan algunos *Brachionus*: *B. urceolaris*, *B. calyciflorus*, *B. bipunctata*, *B. quadridentata* y *Lecane*: *L. luna*, *L. hastata*, *L. (M) bulla* y *L. (M) lunaris*, *Hexarthra* sp, *Polyarthra* sp y *Keratella cochlearis*. Esporádicamente puede observarse la presencia de *Notholca acuminata*, *Cephalodella* sp. y *Epiphanes clavatulata*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con estos resultados, el catálogo de crustáceos epicontinentales del Delta (CHINCHILLA & COMÍN, 1977) se ha incrementado en 12 os-

Tabla 3. Rango de salinidad en que se han observado los crustáceos en los arrozales.

Salinity rank of Crustacea from ricefields in the Ebro Delta.

Especies	Salinidad ‰
<i>Triops cancriformis</i>	0,1
<i>Daphnia galeata</i>	0,5
<i>Moina micrura</i>	0,1-5
<i>M. brachiata</i>	0,1-5
<i>Ceriodaphnia rectangularis</i>	8
<i>C. quadrata</i>	8
<i>Simocephalus vetulus</i>	0,1-0,5
<i>Magafenestra aurita</i>	0,1-0,5
<i>Macrothrix laticornis</i>	0,1-4
<i>Echinisca rosea</i>	0,1
<i>Bosmina longirostris</i>	0,1-4
<i>Chydorus sphaericus</i>	5
<i>Dunhevedia crassa</i>	0,1
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>	5
<i>Cyclops abyssorum</i>	0,1
<i>Megacyclops viridis</i>	0,1-3
<i>Thermocyclops dybowskii</i>	0,1-8
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	0,1-5
<i>Metacyclops minutus</i>	0,1-8
<i>Eucyclops serrulatus</i>	0,1
<i>Macrocyclus albidus</i>	0,1-5
<i>Nitocra spinipes</i>	0,1
<i>Herpetocypris chevreuxi</i>	0,1-8
<i>Ciprydopsis newtoni</i>	0,1-6
<i>Stenocypris malcolmsoni</i>	0,5-8
<i>Cypris subglobosa</i>	0,5-8
<i>Dolerocypris sinensis</i>	0,1-0,5
<i>Potamocypris smaragdina</i>	0,5
<i>Heterocypris frentensis</i>	0,1-8
<i>Tanycypris</i> sp.	0,1-8

trácodos, 1 notostráceo, 14 cladóceros y 13 copépodos.

En el Delta del Ebro se establece una gradación de ambientes entre el continente y el mar que da lugar a una diversificación de las comunidades biológicas. Parece ser que es el gradiente de salinidad asociada a la gradación de ambientes quien regula la composición y tipo de comunidad. Se puede observar una clara diferenciación en grupos de especies características de cada una de las comunidades estudiadas. De los resultados expuestos pueden establecerse las tablas 3 y 4 de distribución de especies frente a la salinidad.

Considerando este parámetro se observa una abundante representación de especies en aguas de salinidad inferior a 10‰ y superior a 25‰ quedando poco representado el rango intermedio. Ello podría ser debido a la reducción de ambientes salobres ocasionada por la extensión de los arrozales. Basta por ejemplo observar el mapa de vegetación del Delta del Ebro (CAMARASA et al., 1977) para ver que las marismas ocupan extensiones muy reducidas en zonas cercanas al mar: Península de los Alfaques y Marismas de la Tancada y Buda.

Existen ecosistemas acuáticos (lagunas costeras) donde la salinidad fluctúa desde el agua dulce a salada a lo largo del año por la influencia de los aportes de agua provenientes de los canales de riego y la influencia del mar. La dinámica de esta fluctuación es demasiado rápida y brusca para permitir el desarrollo de comunidades ricas en especies: la velocidad de cambio de la salinidad asociada a la tasa de renovación de las aguas es muy elevada. Únicamente pueden soportarlo especies muy eurihalinas como *Calanipeda aquae-dulcis*. Existe un claro dominio de los rotíferos en el zooplancton que establecen comunidades características durante los dos períodos, siendo la de la época estival muy parecida a la que se observa en arrozales y canales de riego. Ello demostraría la importancia de los aportes de agua dulce durante este período.

Así pues, la regulación de los flujos de agua en el Delta del Ebro ha dado lugar a una reducción de ambientes naturales favoreciendo la uniformización del poblamiento biológico.

Tabla 4. Rango de salinidad en que se han observado los rotíferos en los distintos ambientes acuáticos estudiados.

Salinity rank of Rotifera from the Ebro Delta.

Especies	Salinidad ‰
<i>Brachionus calyciflorus</i>	4,5-16
<i>B. quadridentatus</i>	9-13
<i>B. angularis</i>	4,5-15,5
<i>B. urceolaris</i>	3-16
<i>B. plicatilis</i>	5-15,5
<i>B. patulus</i>	3
<i>K. cochlearis</i>	2,5-16
<i>K. quadrata</i>	4-25
<i>K. tropica</i>	9,5-35
<i>Trichotria</i>	12-25
<i>Trichocerca</i>	5
<i>Euchlanis</i> sp.	4-18
<i>C. colurus</i>	2,5-26
<i>C. adriatica</i>	9-26
<i>Synchaeta</i> sp. pl.	12-40
<i>Polyarthra</i> sp. pl.	3,5-22
<i>Hexarthra</i> sp.	4,4-15,5
<i>Testudinella</i> sp. pl.	9,2-29
<i>Cephalodella</i> sp.	4
<i>Filinia cornuta</i>	6-13,5
<i>Asplanchnopus hyalinus</i>	2,5-13
<i>Lecane</i> sp. pl.	2,5-26
<i>Anuraeopsis</i> sp.	8
<i>Mytilina</i> sp.	2,5-10
<i>Bdelloidea</i>	2,5-14,5

gico. Sin embargo la aparición de un nuevo medio, los arrozales, ha permitido el establecimiento de comunidades típicas de agua dulce que han desplazado a las de aguas salobres que cabía esperar en un ambiente deltáico.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMARASA, J.M., FOLCH, R., MASALLÉS, R.M. & VELASCO, E., 1977. El paisatge vegetal del Delta de l'Ebre. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8: 47-67.
- CHINCHILLA, M. & COMÍN, F.A., 1977. Contribució al coneixament dels crustacis del Delta de l'Ebre. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8: 119-144.
- COMÍN, F.A., 1984. Característiques físiques i químiques i fitoplancton de las lagunas costeras Encañizada, Tancada y Buda (Delta del Ebro) *Oecol. aquat.*, 7: 79-169.
- MENÉNDEZ, M. & COMÍN, F.A., 1986. Variación estacional del zooplancton de las lagunas costeras del Delta del Ebro. *Oecol. aquat.*, 8: 47-60.