

1977, Barcelona
Treb. Inst. Cat. Hist. Nat., 8: 145-226

Montserrat DEMESTRE
Antoni ROIG
Adolf DE SOSTOA
Francesc-Josep DE SOSTOA
Secció d'Ictiologia
Museu de Zoologia de Barcelona

Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE CONTINENTAL ICTIOFAUNA
OF THE EBRE DELTA (NE of Iberian Peninsula)

ABSTRACT

1. GENERAL POINTS

The interest of estuary zones, as a frontier region between the sea and fresh water areas, and the lack of information that there is on the fauna of Spanish estuaries have lead us to carry out this study, with the intention of investigating the faunistic composition of these habitats.

One must consider in this study of the ictiology of the delta, only the continental species, that is to say, the fauna of the River Ebre itself, the network of canals and ditches, the lagoons and marshy zones that may or may not have direct contact with the sea. Typically marina fauna remains outside the boundaries of this study.

The data has been collected during various campaigns that took place in 1974, 1975 and 1976. Bibliographical data has not been taken into consideration in this work.

In the present morphology of the Delta, we have to distinguish two categories: firstly the River Ebre and the canals that branch off the main stream kilometres upstream, and enter the delta forming a complicated network of canals and ditches, bringing water to the last paddy fields, that form a whole, as the fluvial habitat and linked areas. Secondly, we have the system of coastal lagoons and saline water habitat (Encanyissada, Tancada, Canal Vell, Calaix de l'illa de Buda, Aufacada, Platjola and the Olles). It is also necessary to mention the category of freshwater lagoons that is made up of lagoons of a different nature to the river zone of influence.

The physical and chemical conditions of the lagoons can be modified by the meteorology of the zone, less by rainfall, that is relatively limited, than by the Llevant tempests that can exert a powerful influence on the continental waters. Above all, the factor which most changes the atmospheric conditions of the delta is the sporadic tides that change the directions of the currents, bringing sea-water up the river and into the lagoons.

2. ICTIOLOGICAL FAUNA

The ictiological fauna of the delta is composed of 37 species of Teleosteous fish which are found accidentally, temporally or permanently in the delta's waters, but it is hoped that these figures will not be final when further material is uncovered. The deltaic species are divided then into groups based on the criterion of their permanence in the continental waters: accidental, seasonal, migratory, seasonal sedentary and sedentary species. The accidental species represent 29.73 % of the total fauna of the delta. They are: *Brama raii*, *Umbriina cirrosa*, *Johnius regius*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Micropterus salmoides*, *Esox lucius*, and *Ictalurus nebulosus*. Seasonal species make sporadic or regular incursions into the continental waters of the delta. These penetrations are either of a trophic nature, or linked to the biological cycle. Their presence in the continental waters is often short and limited to particular periods of the year. These species are: *Belone belone*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus*, *Pegusa lascaris* and *Sparus auratus*; they represent 13.51 % of the total fauna there. The migratory species are represented in the delta by one species: *Anguilla anguilla* (2.7 % of the fauna).

The seasonal-stationary species are those that live most of the year in the delta but whose biological cycle is not restricted to these waters but incorporates a breeding period in the sea. This permits a distinction with those species that are totally sedentary in the delta. The species are: *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax* and *Atherina mochon*. They represent 21.62 % of the total fauna.

Finally, 32.43 % of the delta's fauna are sedentary species, that is to say that they are species that never leave the continental waters and carry out their biological cycle in these waters. These are: *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus microps*, *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbrooki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Blennius fluviatilis*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*. The sedentary species of limnetic or fresh water origin live both in the river and in the canals, but their presence is of course conditioned by the water regulation.

Some of the species that we have named are particularly interesting from a faunistic point of view, as in the case of *Barbus barbus bocagei*, that is endemic in the septentrional half of the peninsula; *Chondrostoma toxostoma*, endemic to the south of France and north Spain; *Aphanius iberus*, that is endemic to the mediterranean coast of Spain and perhaps north Africa.

Other species have been introduced in the last years into Spanish waters. These species are principally of American origins: *Gambusia affinis holbrooki*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides* and *Esox lucius*. But others also come from Asiatic sources: *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius* — of which the last two are found in the peninsula.

3. ECOLOGY

The fauna of these waters is characterized amongst other things by an adaptation to life in the very mud deposits themselves — or near to them — and thus these waters are not the habitual environment of a good many pelagic species. Also, the shallowness of the lagoons and river cause serious changes of temperatures and salinity in the water.

Broadly speaking, the marine species which have the greatest success in the delta are those that live in the deep muddy or sandy environment, despite the presence of other species who come to feed and reproduce there. The fauna of a marine nature which is found in the continental waters is composed of 23 species, 62.12 % of the total fauna. But other species of limnetic origin also colonize these waters, coming along the river itself sometimes as migrants (35.14 % of total).

In fact, in these estuary zones we find that on the one hand there are the species of limnetic origins, or fresh water origins, and on the other hand the marine fauna, and in between, an estuary fauna completely adapted to life in the intersection area, of fluctuating conditions. We have used a monofactorial type of classification of the fauna of this area, related to chlorine

levels, since our lack of information of other limits of tolerance prevents us from using any other kind. This ecological classification must be seen as provisional and adaptable to new information gathered on the biology of these species.

In general then, the fauna of the delta can be divided into a component of limnetic or fresh water characteristics, a marine component, a migratory component and an estuary sub-component.

The species of limnetic component can be either of estenohaline or of eurohaline type. The limnetic-estenohaline species are those that live near the estuary without penetrating through into the salty waters of the estuary, nor to the coastal lagoons. The eurihaline-limnetic species, on the contrary, normally live in fresh water, but can penetrate into the salty parts of the estuary and the lagoons, since they have a certain resistance to salinity, though they normally live in oligohaline waters, that is to say of 0.2-2.0 ‰ chlorinity.

The estenohaline-limnetic species are: *Blennius fluviatilis*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides*, *Esox lucius*, *Gobio gobio*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Cobitis taenia* and *Gasterosteus aculeatus*. The eurihaline-limnetic species are: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio* and *Carassius carassius*.

The marine component is made up of marine species that manage to colonize the delta and can be estenohaline and eurihaline. The estenohaline-marine species are those that live in the coastal waters of a chlorinity superior to 17 ‰ but that sometimes can penetrate in the river and in the lagoons when the chlorine level is high enough, normally coinciding with the months of maximum drought. The eurihaline-marine species on the contrary have a capacity for osmoregulation that permits them to penetrate into the salty waters; the majority of species do not close their entire biological cycle in the delta's waters. The estenohaline-marine species are: *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Lithognathus mormyrus* and *Mullus surmulletus*, while the eurihaline-marine species are: *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Solea solea*, *Sparus auratus*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Syngnathus abaster*, *L. aurata*, *L. ramada*, *Mugil cephalus* and *Pomatoschistus microps*.

The migratory component is the smallest of all. It is made up of one catadrome species: *Anguilla anguilla*.

Finally another sub-category is proposed, putting in one group the truly estuarine fauna *sensu stricto* and which is to be called the estuarine component, as the fauna of the delta is not specialized enough to be considered another component. It is composed of the limnetic, marine and migratory components.

The fish that form the estuarine sub-component are more adapted to life in fluctuating conditions being of a greater osmoregulatory capacity. These species are: *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *L. ramada*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus microps*, *Anguilla anguilla*, *Aphanius iberus* and *Gambusia affinis holbroocki*.

4. FISHING

Commercial fishing is carried out in the coastal lagoon system except for the Platjola and the Aufacada, and in the Ebre itself. In the present essay we refer to the commercial fishing of the lagoons that is carried out by the society of Sant Pere Pescador (Encanyissada, Tancada, Canal Vell, Les Olles) since in the Calaixos (Calaix Gran and Calaix de Mar), on Buda island and in the river there is no control of species caught. The fishing season starts in September or October and finishes in March or April.

The species of greatest commercial interest that are caught are: *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Mugil cephalus*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Belone belone*, *Atherina mochon*, *Barbus barbus bocagei*, *Umbrina cirrosa*, *Mullus surmulletus* and *Lithognathus mormyrus*.

The methods used to catch these species are many varieties of nets either permanently fixed or temporally so. They are used on the lagoons, the river and even the canals.

The fishing data referred to is that of eleven seasons (from 65-66 to 75-76).

Fishing production is conditioned by many factors but without doubt the most important are over-fishing the waters, and the use of insecticides and herbicides in the fields, which make their way to the lagoons by means of the canals.

The area of lagoons that can be fished is 1171 hectares, with an average production of 170.85 kg/hectare in a season. Considering the total catch, we see that the highest is the Encanyissada (555 hectares) with 97.3 tons a year, while Les Olles (21 hectares) produces only 8.1 tons. The Tancada (195 hectares) and the Canal Vell (400 hectares) have a yearly average of 45.6 tons. Nevertheless, taking into account the production in kilos per hectare per season, the Olles (La Goleta) has the highest index with 388.65 kg/hectare per season, followed by the Tancada, the Encanyissada and the Canal Vell, with 233.98 kg/hct./season, 175.34 kg/hct./season and 122.29 kg/hct./season, respectively.

The general decrease of the catch in the season 71-72 provoked the closing of the passages

between lagoons and the sea for 12 months, by means of a system that allowed the passage of fish only into the lagoons, not out. This has harmed the biological cycle of species that spawn in the sea in that period.

On the other hand, it must be remembered that the fishing in the lagoons is very selective and the attempts to fish different species is not always the same. This factor added to the fact that during the last 4-5 years the fishing has been increased in variety of methods, has provoked a situation where the fish species in the lagoons are exploited to a high degree, that is to say, any increase in fishing activity does not produce a proportional increase in productivity.

1. INTRODUCCIÓ

Les zones estuàriques sempre han despertat un interès especial pel fet d'ésser una regió fronterera entre les aigües marines i les aigües dolces. Però el delta de l'Ebre té, si més no, un doble interès per tal com és una de les poques zones estuàriques ibèriques, i l'única important, per la diversitat d'espècies, de tot el Principat. Però el seu interès augmenta si hom pensa en el lamentable estat de degradació en què es troben els altres estuaris i llacunes litorals ibèrics, i el perill del delta mateix davant l'especulació del sòl o de projectes com l'anomenat pla de sanejament del delta.

La fauna íctica del delta és, si més no, de gran importància. Les llacunes litorals són un hàbitat permanent o temporal per a les espècies de peixos que colonitzen les aigües salabroses; l'alta productivitat pesquera fa que hom les consideri com una de les zones litorals continentals de més interès econòmicopesquer. Però, d'altra banda, és innegable el valor estrictament faunístic, encara que no pesquer, d'unes quantes espècies: *Aphanius iberus*, *Blennius fluviatilis*, *Gasterosteus aculeatus*, *Chondrostoma toxostoma*, *Barbus barbus bocagei* i *Cobitis taenia*, entre altres. També és especialment interessant, des d'un punt de vista ecològic, la colonització de les aigües deltaïques, tant per a les espècies d'origen marí, com per a les d'origen limnètic, així com la consegüent formació d'una fauna pròpia de les zones d'estuari, o fauna estuàrica, que té una gran importància, ja que és en estat d'evolució adaptativa.

La manca d'informació sobre la fauna total dels estuaris ibèrics ens ha portat a fer aquest estudi, que no pretén sinó plantejar, d'una manera general, la composició faunística dels ambients d'estuari, considerant els pocs coneixements que es tenen d'aquests ambients al Mediterrani peninsular.

Hom considera com a fauna ictiològica del delta de l'Ebre només la fauna continental, és a dir, la fauna pròpia del riu Ebre més la xarxa de canals i sèquies, les llacunes i les zones palustres, comunicades amb la mar o no. La fauna típicament marina resta fora dels límits d'aquest treball, car només es consideren espècies deltaïques les que d'alguna manera (migració, migració estacional) entren dins les aigües continentals.

Les dades han estat recollides durant diverses campanyes, fetes els anys 1974, 1975 i 1976. Les dades bibliogràfiques no s'han tingut en compte per a la confecció de les llistes d'espècies.

2. EL MEDI AQUÀTIC

2.1 Descripció dels ambients deltaics

Tenim, en primer lloc, el riu Ebre, i, a més, sortint-ne, més amunt d'Amposta, els canals principals de l'Ebre: el Canal de la Dreta i el Canal de l'Esquerra. Ambdós canals entren dins el delta i formen un complex reticulat que porta l'aigua fins a l'últim conreu de l'arròs. El riu i els canals formen, en conjunt, l'ambient fluvial.

A l'Ebre cal distingir entre el jaç funcional (la mare, el canal natural que porta el cabal del riu, desembocant finalment a la mar) i els jaços abandonats (que no tenen comunicació amb la mar, excepte quan hi ha forts temporals de llevant).

A la morfologia actual del delta, la Gola Nord correspon a la desembocadura del jaç funcional, i com a exemples de jaços abandonats tenim la Gola de Migjorn, que fins fa relativament poc temps encara tenia comunicació amb la mar i actualment resta tancada a la mateixa platja.

Molt més antic és el Riet Zaida i l'únic que en roman és una gran bassa d'aigua salabroso-salada (moltes vegades comunicada amb la mar), car ja ha fet tot el procés de reemplenament. Sortint de l'antic Riet Zaida, abans hi havia un altre braç que desembocava al mar: el Riet Fondo, de molt de temps ençà en estat de reemplenament.

D'altra banda, tenim tota la xarxa de sèquies que porten l'aigua dolça per tot el pla deltaic.

Aquestes sèquies surten (com ja hem dit abans) de més amunt d'Amposta, i són regulades mitjançant unes comportes que s'obren cap al mes d'abril i es tanquen dos mesos després de la collita de l'arròs, és a dir, cap al mes de desembre. L'organisme encarregat de la regulació de les aigües, per tal d'enaiugar els conreus de l'arròs, és la Comunitat de Regants d'Amposta.

Així, doncs, durant aquesta època de l'any (d'abril a desembre) ens trobem amb una importantíssima quantitat d'aigua dolça que, després de circular de manera constant pels conreus per tal de regar les terres, s'aboca a les llacunes, conduïda pels canals de desguàs. D'aquesta manera es pot comprendre com en pocs metres de distància podem trobar dues faunes diferents, la fauna limnètica i la fauna marina.

Però quan es tanquen les comportes abans esmentades deixa de circular l'aigua pels canals i, d'aquesta manera, desapareix la quantiosa arribada d'aigua dolça. L'única que arriba a les llacunes és l'aigua de pluja, que, d'altra banda, no té gaire importància, car les precipitacions solen ésser baixes. Els mesos de setembre, octubre i novembre hi ha precipitacions relativament elevades, però, tot i això, aquesta aportació no hi té gaire importància car la precipitació mitjana sol estar sota dels 600 mm l'any (MALDONADO, 1972). Les precipitacions poden influir sobre la salinitat de les llacunes, si bé sol ésser contrarestat per les «llevantades» (temporals de llevant), que fan que hi entri gran quantitat d'aigua de mar. Per tant, ens trobem que durant els mesos que les comportes són tancades augmenta el grau de salinitat.

Cal dir que el funcionament de les comportes, aquest obrir i tancar, fa lloc

a una sèrie d'avantatges i d'inconvenients. D'una banda, permet que no baixi gaire el nivell de l'aigua a les llacunes durant els mesos de màxima evaporació, i que l'aigua dolça dilueixi l'aigua de mar. Això provoca canvis de salinitat que afavoreixen la penetració d'un cert nombre d'espècies que hi migren per tal de reproduir-se, o bé per aprofitar-s'hi de l'aportació de nodriments. Ara bé, té el gran inconvenient d'arrossegat els insecticides i herbicides que, en grans quantitats, són emprats en els conreus de l'arròs, i abocar-los a les llacunes.

A més de l'ambient fluvial, hi ha al delta un altre hàbitat d'aigua dolça, que hem anomenat ambient llacunar i palustre d'aigua dolça, i que comprèn tot una sèrie d'estanys o basses d'aigua dolça juntament amb les àrees d'influència que les envolten, i els canals de desguàs. Aquest ambient és diferent de l'ambient fluvial, car l'aigua dels estanys no és portada pels canals principals de l'Ebre, sinó que arriba per filtració subterrània. Les basses són situades al costat SW del delta.

El medi d'aigües salabroses es presenta molt més heterogeni, car agrupa, normalment, hàbitats completament diferents, en què el grau de salinització o la poca fondària de les aigües, entre altres factors, poden ésser factors limitants per a moltes espècies.

L'ambient llacunar i palustre d'aigua salabrosa comprèn les llacunes litorals juntament amb els canals de desguàs que van a parar a la mar, i les zones palustres o de maresme que resten als voltants de les llacunes, més o menys comunicades amb aquestes i caracteritzades per la poca fondària de les aigües.

Les llacunes litorals d'aigües salabroses són, sens dubte, els indrets, si més no, de més interès ictiològic. Les més importants són l'Encanyissada i tots els canals que posen en comunicació les aigües d'aquesta llacuna amb el port dels Alfacs (anomenat, localment, «mar de dins»); la Tancada, juntament amb els canals, que també desguassen al mateix lloc; el Canal Vell, integrat per les basses de l'Estella, l'Estelleta i l'Illot; el Calaix de l'illa de Buda, el qual es divideix en el Calaix de Mar i el Calaix Gran; aquest darrer és d'aigües molt més dolces, car comunica directament amb el riu Ebre.

També cal esmentar, encara que són molt menys importants que les anteriors, la Platjola, l'Aufacada i la bassa de les Olles, que desguassa al port del Fangar.

L'únic ambient que pot encara considerar-s'hi diferent dels descrits fins ara, és l'ambient hiperhalí o ambient d'aigües hiperhalines, que es limita només a les zones palustres ocupades per les dues salines que hi ha al delta, l'una al costat de la Tancada i l'altra a la punta de la Banya. Però de vegades també s'hi poden incloure algunes zones palustres pròximes al mar.

2.2 Aproximació a la dinàmica de les aigües; factors que hi intervenen

El cabal mitjà de l'Ebre és de $579,64 \text{ m}^3/\text{seg.}$, que és el resultat de fer la mitjana del cabal tot al llarg d'un període de 24 anys (1912-1935). Si hi afegim el cabal mitjà dels canals ($35 \text{ m}^3/\text{seg.}$), ens donarà el mòdul de $614,64 \text{ m}^3/\text{seg.}$ El mòdul és el nombre de metres cúbics per segon per a una determinada secció, i, mesurat en el curs d'un període de temps superior a 20 anys, la irregularitat és el quocient entre el cabal mitjà de l'any de més transport i el cabal mitjà de l'any que baixa menys aigua (MALDONADO, 1972).

Els mesos que el riu porta més cabal (fig. 1) són els mesos de març, abril i maig. Mentre que els de més estiatge són juliol, agost i setembre.

El mes d'abril comença a córrer l'aigua pels canals i sèquies fins als arrosars. D'ací, mitjançant els canals de desguàs, passa a les llacunes i, finalment, a la mar. És a dir, l'aigua dolça no solament desguassa a la mar per la Gola Nord, sinó que també ho fa per tota la xarxa de canals.

Tanmateix, el sentit i la intensitat del corrent pot variar per mor d'una sèrie de factors. Els més importants són les «plenes» i les «llevantades». Tant en el cas de les llacunes com en el de les badies, ens trobem amb el fenomen de les «plenes», que no són sinó oscil·lacions de la massa d'aigua. El període d'oscil·lació de les «plenes» és diferent a cada llac i a cada badia. A les badies trobem que, pel fet d'ésser un lloc més o menys arrecerat, a l'amplitud de les «plenes» es pot afegir l'amplitud de la marea (si bé a la Mediterrània són negligibles), que pot provocar considerables elevacions del nivell de la mar, a causa de l'efecte de ressonància. Aquestes elevacions poden fer canviar el sentit de la correntia i, de cop i volta, en lloc de sortir l'aigua de les llacunes cap a la mar, entra l'aigua de la mar a les llacunes, provocant, així, notables alteracions de la salinitat i facilitant-hi la penetració de nombroses espècies.

Les «llevantades» o temporals de llevant (NE-E-ESE) es desfermen sobretot de febrer a maig, i també pel mes de novembre. És precisament durant aquests mesos quan són més violentes, aixecant onades d'alçària suficient per a enviar grans quantitats d'aigua salada cap a les llacunes, i això fa que s'hi mantingui un grau més o menys elevat de salinitat, especialment perquè coincideixen amb l'època que són tancades les comportes dels canals principals i l'aportació d'aigua dolça hi és mínima.

D'altra banda, també a l'Ebre hi ha canvis de sentit en el curs de les aigües car, si bé no afecten la totalitat de la massa d'aigua, trobem que durant l'època de menys cabal (juliol, agost i setembre) l'aigua de mar penetra en falca per la Gola Nord i arriba fins i tot més amunt de la alçada d'Amposta; d'aquesta manera facilita la penetració d'espècies marines.

És a dir, que a través de la mateixa mare i de tota la xarxa de canals, l'Ebre porta l'aigua dolça al delta i permet que aquest continuï essent el que és. D'altra banda, ja hem comentat com el curs normal de les aigües pot, de vegades, invertir-se, principalment a causa dels factors que hem esmentat abans.

Ens espanta pensar, doncs, el que hi pot passar si es duen a terme els programes de transvasament de l'Ebre i de l'asseccament de l'IRYDA («pla de sanejament»). L'execució dels plans, tant de l'un com de l'altre (ja no cal dir de tots dos alhora), capgirarien totalment la morfologia actual del delta.

3. LA FAUNA ICTIOLÒGICA

3.1 Consideracions generals sobre la fauna ictiològica del delta

La fauna ictiològica es compon totalment de peixos teleostis; un total de 37 espècies es troben accidentalment, temporalment o permanentment a les aigües deltaïques. Però aquesta xifra pot augmentar si hom té en compte les es-

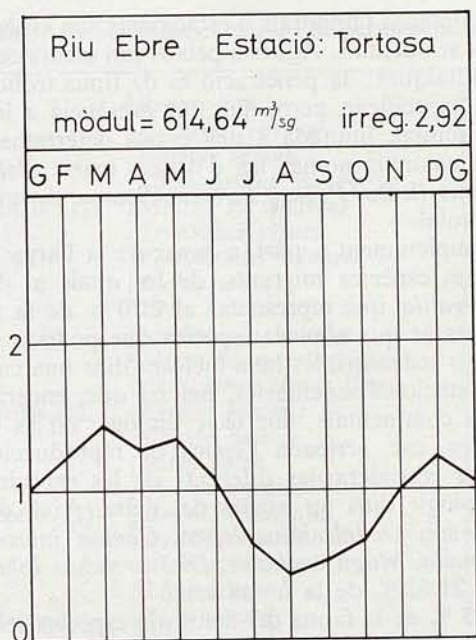


Figura 1. Coeficient del cabal del riu Ebre a Tortosa. (Maldonado, 1972)

pècies accidentals que penetren dins el riu o les llacunes i que per definició llur presència és poc previsible a les aigües deltaïques. També s'ha de tenir present que de vegades la falta de mitjans adequats és una gran limitació a l'hora de fer recerques a zones especialment difícils i que per això no es poden estudiar amb la perfecció que seria desitjable. Així, doncs, es preveu que la llista d'espècies pot ésser modificada en funció de possibles futures noves dades. Ara bé, considerem que aquesta llista d'espècies representa una considerable aproximació a la fauna ictiològica del delta, quasi desconeguda fins ara, exceptuades algunes espècies d'interès comercial.

Les espècies deltaïques es divideixen, segons llur origen, en limnètiques o d'aigua dolça i marines. Però si volem establir una classificació segons un criteri de permanència a les aigües deltaïques, aleshores hem de considerar altres categories.

Hom considera espècies accidentals les que per raons principalment de tipus tròfic (les d'origen marí) o arrossegades pel corrent de les aigües (les d'origen limnètic) penetren dins les llacunes litorals o l'Ebre mateix, però sense cap tipus de periodicitat. Representen el 29,73 % de la fauna total del delta. Les espècies accidentals d'origen marí són *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*. Mentre que les espècies accidentals d'origen limnètic són només *Micropterus salmoides*, *Esox lucius* i *Ictalurus nebulosus*.

Les espècies considerades temporals o estacionals són espècies més ben adaptades que les espècies accidentals. Aquests peixos fan incursions periòdiques i regulars a les aigües deltaïques; la penetració és de tipus tròfic o bé lligada amb el cicle biològic. Cal especificar, però, que llur presència a les aigües del delta és més aviat curta i sempre limitada a una època determinada de l'any. Hom considera espècies estacionals només les d'origen marí: *Belone belone*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus*, *Pegusa lascaris*, *Sparus auratus*. Representen el 13,51 % de la fauna total.

Cal considerar completament a part, a pesar de la llarga permanència a les aigües continentals, les espècies migrants, de les quals al delta només hi ha l'anguila, *Anguilla anguilla*, que representa el 2,70 % de la fauna total.

És important constatar que algunes espècies que podrien ésser considerades com a espècies de tipus sedentari, les hem incloses dins una categoria a part que anomenem espècies estacional-sedentàries, pel fet que, encara que viuen quasi tot l'any a les aigües continentals, llur cicle biològic no es tanca mai del tot a les aigües deltaïques, car, arribada l'època de reproducció, migren vers la mar. Això ens permet considerar-les diferents de les espècies sedentàries que tanquen llur cicle biològic dins les aigües del delta. Així, doncs, les espècies estacional-sedentàries són *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Mugil cephalus*, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mchon*. Representen el 21,62 % de la fauna total.

Finalment, el 32,43 % de la fauna del delta són espècies sedentàries, és a dir, que viuen permanentment a les aigües continentals i tanquen llur cicle biològic dins aquestes aigües. Poden ésser d'origen marí: *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*. Però la major part són d'aigua dolça: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbrooki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Blennius fluviatilis*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*.

De vegades l'intent de classificar la fauna, amb un criteri com aquest, de tipus faunístic, basat en la permanència de la fauna a les aigües continentals, és molt aleatori. En som conscients. Però, si més no, agrupar aquesta fauna heterogènia en diferents categories ens permetrà tenir una visió més completa del poblament faunístic al delta, i només això ja pot justificar-lo (taula 1).

Ara bé, les espècies sedentàries limnètiques o d'aigua dolça tenen la particularitat que no solament viuen al riu, sinó que, a causa de l'existència de tota la xarxa de canals i sèquies, es distribueixen de manera bastant uniforme per tot el delta. Llur permanència a les aigües dolces de la xarxa és condicionada per la regulació, que ja hem esmentat, de les aigües. Així, doncs, encara que, de fet, siguin espècies sedentàries, als canals i sèquies podrien ésser considerades, si més no, espècies gairebé estacionals, car la seva presència en aquestes aigües és regulada amb una periodicitat fixa, dependent de les comportes que donen entrada a l'aigua als canals principals de l'Ebre: Canal de la Dreta i Canal de l'Esquerra.

Algunes de les espècies que hem esmentat són particularment interessants des d'un punt de vista faunístic. Aquest és el cas de les espècies endèmiques: *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma* i *Aphanius iberus*. Però l'àrea de distribució, en el cas de *Chondrostoma toxostoma*, no solament inclou el nord de la Península Ibèrica, sinó que s'estén fins a la regió sud de l'estat fran-

Taula 1. Classificació de les espècies segons la permanència a les aigües deltaïques.

Espècies accidentals (11) 29,73 %	↑ <i>Brama raii</i>	↑	Espècies marines accidentals
	<i>Umbrina cirrosa</i>		
	<i>Johnius regius</i>		
	<i>Lithognathus mormyrus</i>		
	<i>Mullus surmulletus</i>		
	<i>Trachinus vipera</i>		
	<i>Pomatomus saltatrix</i>		
	<i>Lichia amia</i>	↓	
	<i>Esox lucius</i>	↑	
	<i>Ictalurus nebulosus</i>	↑	
	↓ <i>Micropterus salmoides</i>	↑	
Espècies estacionals (5) 13,51 %	↑ <i>Platichthys flesus flesus</i>	↑	Espècies marines estacionals
	<i>Pegusa lascaris</i>		
	<i>Belone belone</i>		
	<i>Solea solea</i>		
	↓ <i>Sparus auratus</i>	↓	
Espècies migratòries (1) 2,70 %	↓ <i>Anguilla anguilla</i>	↓	Espècies migratòries
	↑ <i>Oedalechilus labeo</i>	↑	
	<i>Chelon labrosus</i>		
Espècies sedentario- estacionals (8) 21,62 %	<i>Liza saliens</i>		Espècies marines sedentario-estacionals
	<i>Liza aurata</i>		
	<i>Liza ramada</i>		
	<i>Mugil cephalus</i>		
	<i>Dicentrarchus labrax</i>		
	↓ <i>Atherina mochon</i>	↓	
	↑ <i>Syngnathus abaster</i>	↑	
	<i>Pomatoschistus microps</i>		
Espècies sedentàries (12) 32,43 %	<i>Aphanius iberus</i>	↑	Espècies marines sedentàries
	<i>Gambusia affinis holbroocki</i>		
	<i>Cyprinus carpio</i>		
	<i>Carassius carassius</i>		
	<i>Blennius fluviatilis</i>		
	<i>Barbus barbus bocagei</i>		
	<i>Chondrostoma toxostoma</i>		
	<i>Gobio gobio</i>		
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>		
	↓ <i>Cobitis taenia</i>	↓	
			Espècies limnètiques sedentàries

cès. En el cas d'*Aphanius iberus*, sembla ser, encara que no en tenim plena certesa, que llur àrea de distribució es pot estendre fins i tot al nord d'Àfrica.

Altres espècies s'han incorporat, si fa no fa durant els darrers anys, a la fauna del Principat. Ens referim a les espècies introduïdes per l'home. Aquesta fauna exòtica és formada principalment per espècies d'origen americà: *Gambusia affinis holbroocki*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides* i *Esox lucius*. Però no falten espècies de procedència asiàtica: *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*, encara que aquestes dues darreres acostumen a ser

considerades com a espècies no tant introduïdes com integrades totalment a la fauna del Principat i, en general, de tota la Península, car no se sap quan les varen portar a la Península, tot i que es pensa que possiblement faci més d'un segle, i potser més de dos. Temps més que suficient perquè s'hagin incorporat a la fauna de les nostres aigües continentals.

3.2 Catàleg d'espècies

Família	Espècie i subspècie	Altres noms genèrics	Altres noms específics	Noms locals al delta ¹
ANGUILLIDAE	<i>Anguilla anguilla</i> (Linné, 1758)			Anguila, angula (jov.)
ATHERINIDAE	<i>Atherina mochon</i> Cuvier i Valenciennes, 1835			Jovell
BLENNIIDAE	<i>Blennius fluviatilis</i> Asso, 1810			Rabosa de riu
BELONIDAE	<i>Belone belone</i> (Linné, 1758)			Agulla
BRAMIDAE	<i>Brama rai</i> (Bloch, 1791)			Castanyola
CARANGIDAE	<i>Lichia amia</i> (Linné, 1758)			Xorla
CENTRARCHIDAE	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	<i>Acanthopsis</i>		Black-bass, perca americana
COBITIDAE	<i>Cobitis taenia</i> Linné, 1758			Rabosa
CYPRINIDAE	<i>Cyprinus carpio</i> Linné, 1758	<i>Cyprinus</i>		Tetca
	<i>Carassius carassius</i> (Linné, 1758)			Carpa
	<i>Barbus barbus bocagei</i> Steindachner, 1866			Barb
	<i>Chondrostoma toxostoma</i> (Vallet, 1837)			Bagre
	<i>Gobio gobio</i> (Linné, 1758)	<i>Cyprinus</i>		
CYPRINODONTIDAE	<i>Aphanius iberus</i> (Cuvier i Valenciennes, 1846)	<i>Cyprinodon</i>		Samaruc
ESOCIDAE	<i>Esox lucius</i> Linné, 1758			Lluç
GASTEROSTEIDAE	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linné, 1758			Cabot
GOMIDAE	<i>Pomatoschistus microps</i> (Kroyer, 1838)	<i>Gobius</i>		Peix gat
ICTALURIDAE	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Lesueur, 1819)	<i>Ameiurus</i>		«Cabecut», retallat (jov.)
MUGILIDAE	<i>Mugil cephalus</i> Linné, 1758	<i>Mugil</i>	<i>capito</i>	Calua
	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1826)	<i>Mugil</i>	<i>auratus</i>	Galti-roig, sama
	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	<i>Mugil</i>		Caluc
	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	<i>Mugil</i>	<i>chelo</i>	Lissa
	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826)	<i>Mugil</i>		Lissa morruda
	<i>Oedelechilus labeo</i> (Cuvier, 1829)	<i>Mugil</i>		Moll
	<i>Mullus surmulletus</i> Linné, 1758			Talla-hams
MULLIDAE	<i>Mullus surmulletus</i> Linné, 1758			Morrua, morruda
POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linné, 1758)	<i>Pleuronectes</i>		Samaruc, «tomba-navios»
PLEURONECTIDAE	<i>Platichthys flesus flesus</i> (Linné, 1758)		<i>holbroocki</i>	Corvall
POECILIDAE	<i>Gambusia affinis holbroocki</i> Girard, 1859	<i>Sciaea</i>		Reig
SCIAENIDAE	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linné, 1758)			Llop, llobarro, patoia (jov.)
	<i>Johnius regius</i> (Asso, 1801)	<i>Morone</i>		Palaia
SERRANIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linné, 1758)		<i>vulgaris</i>	Palaia, palaleta
SOLEIDAE	<i>Solea solea</i> (Linné, 1758)	<i>Solea</i>		Muixarra, dorada
	<i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)		<i>aurata</i>	Mabre
SPARIDAE	<i>Sparus auratus</i> Linné, 1758	<i>Pagellus</i>		Trompeter
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linné, 1758)			Aranya
SYNGNATHIDAE	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1810			
TRACHINIDAE	<i>Trachinus vipera</i> Cuvier i Valenciennes, 1829			

1. Figuren entre cometes els noms que cal considerar com a barbarismes.

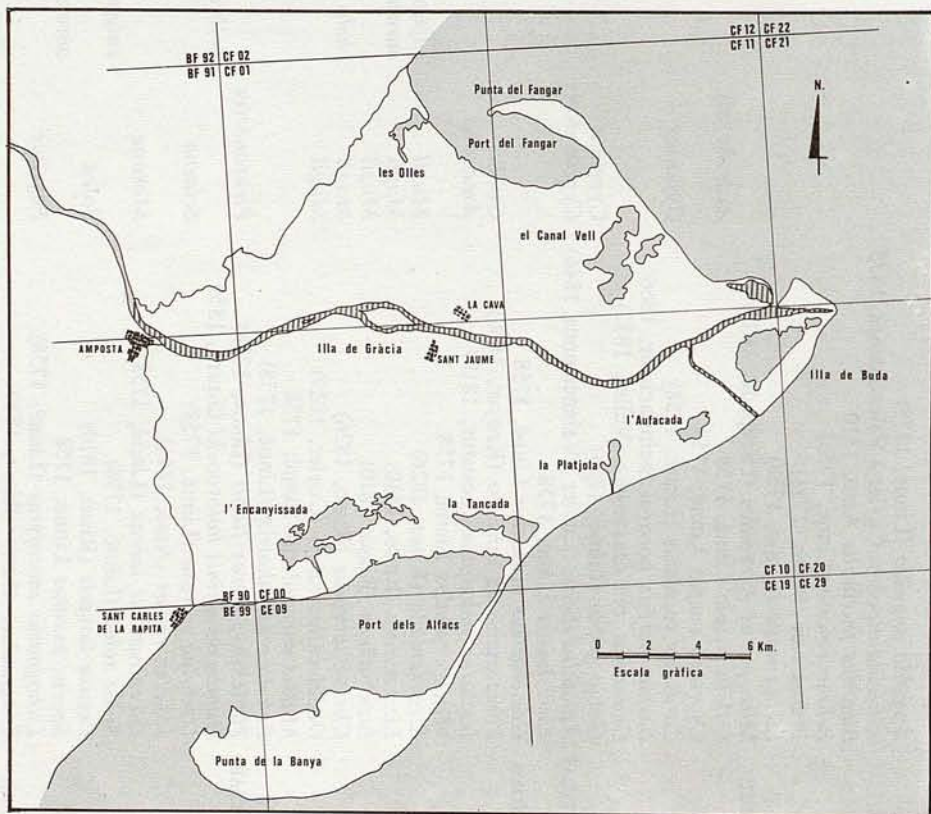
3.3 Espècies accidentals

3.3.1 FAMÍLIES BRAMIDAE, SCIAENIDAE, SPARIDAE (*pro parte*) I MULLIDAE

Aquestes espècies accidentals tenen una distribució restringida a les aigües de l'Ebre. Hi entren només a l'època de màxim estiatge, que coincideix amb els mesos de juny, juliol i agost. Són espècies marines molt poc adaptades a les aigües salabroses. Normalment aprofiten que l'estratificació de les aigües és molt marcada i penetren per l'estrat marí, que al delta, per ésser un estuari de tipus positiu, correspon a l'estrat inferior del riu.

La seva presència al delta, s'hi ha de entendre com a purament esporàdica. La penetració a les aigües del riu és de tipus tròfic.

Les espècies més característiques són: *Brama raii* (castanyola), *Umbrina cirrosa* (corvall), *Johnius regius* (reig), *Lithognathus mormyrus* (pagell), *Mullus surmulletus* (moll); (mapa 1; figs. 2, 3, 4, 5 i 6, respectivament).



Mapa 1. Distribució de les famílies *Bramidae*, *Sciaenidae*, *Sparidae* (*pro parte*) i *Mullidae*.

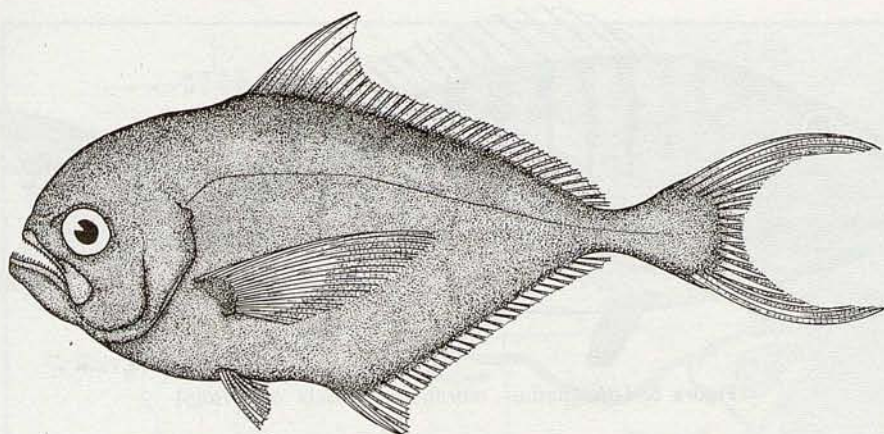


Figura 2. *Brama rai* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

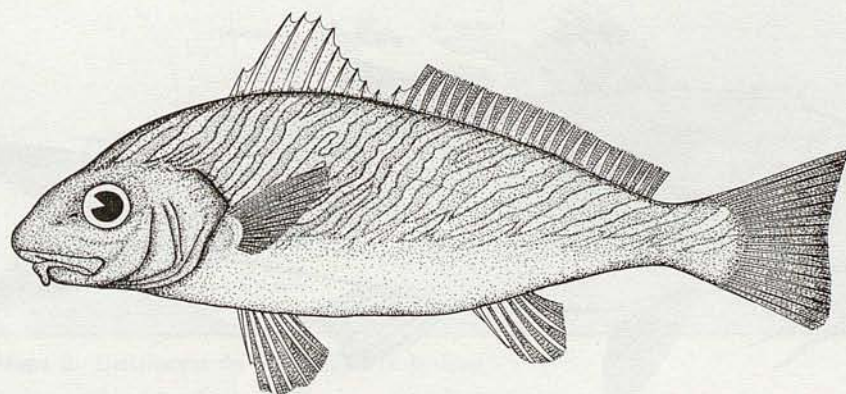


Figura 3. *Umbrina cirrosa* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

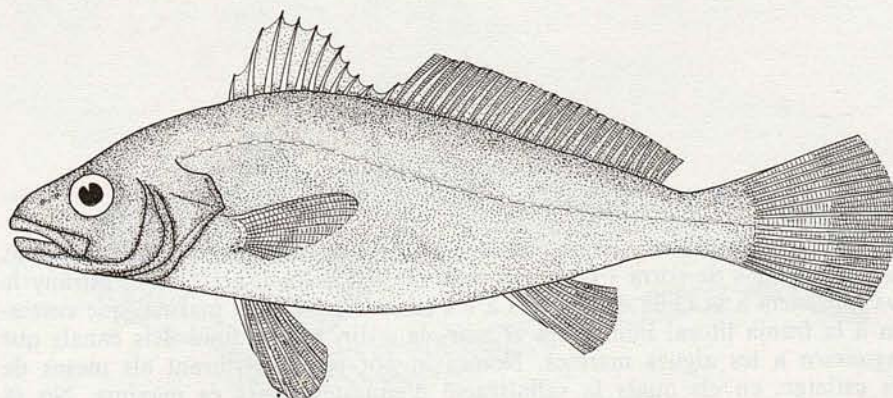


Figura 4. *Johnius regius* (Dibuix de F. J. Sostoa i A. Roig)

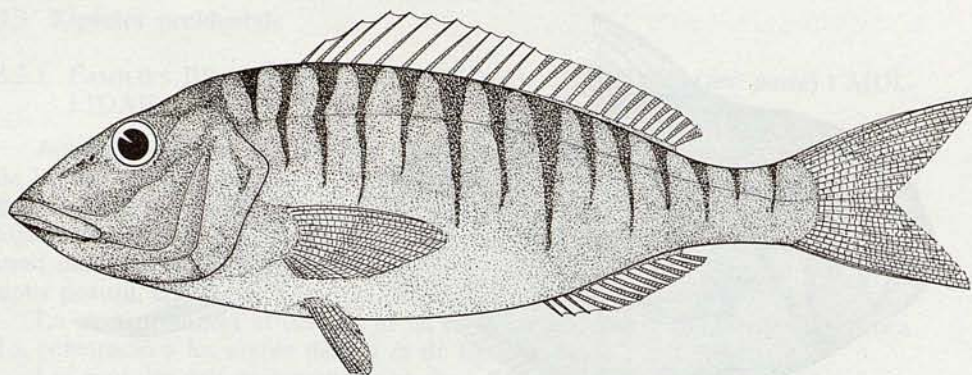


Figura 5. *Lithognathus mormyrus* (Dibuix d'A. Roig)

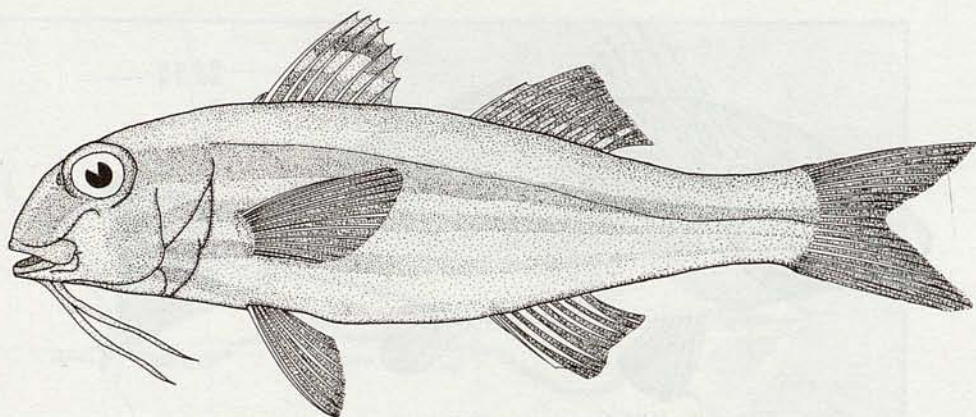
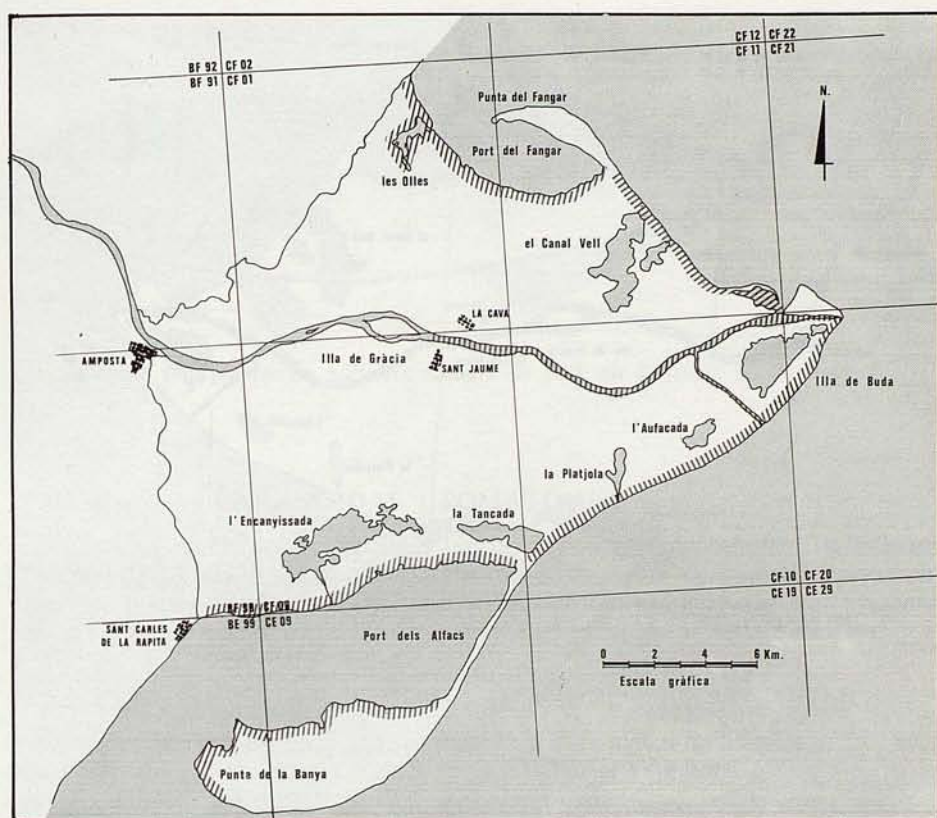


Figura 6. *Mullus surmulletus* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

3.3.2 FAMÍLIA TRACHINIDAE

L'aranya (*Trachinus vipera*, mapa 2; fig. 7) és un peix de mar, bentònic, que viu als fons de sorra i fang dels voltants del delta i, així, no fa estrany la seva presència a la Gola de l'Ebre i a les zones d'influència marina, que correspon a la franja litoral immediata al mar, és a dir, al tros final dels canals que desguassen a les aigües marines. Només hi pot penetrar durant els mesos de més estiatge, en els quals la salinització d'aquestes zones és màxima. No és adaptada a les aigües salabroses.



Mapa 2. Distribució de la família *Trachinidae*.

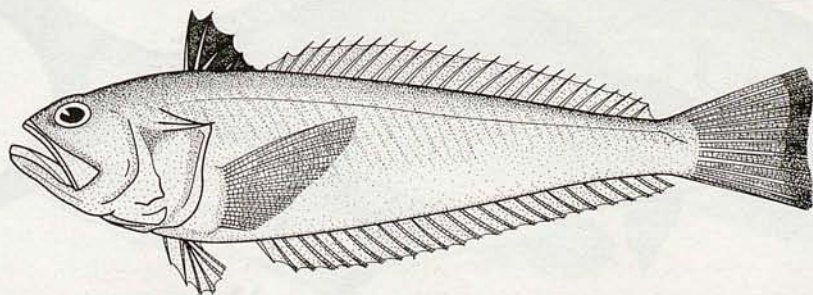
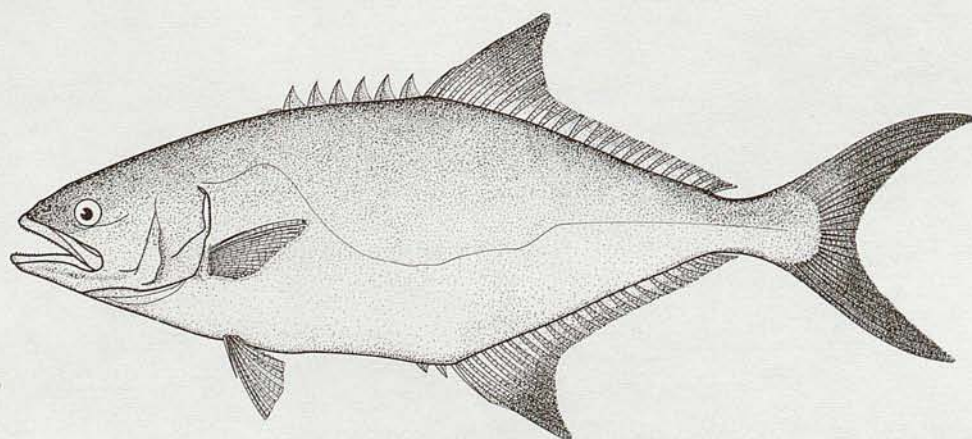
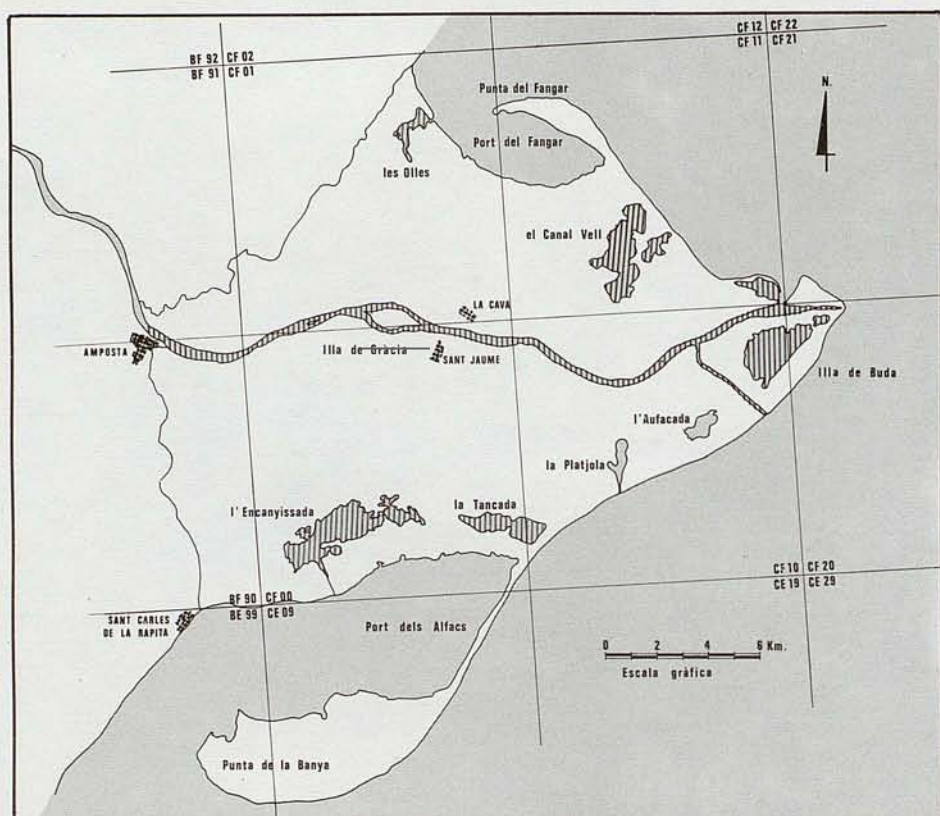


Figura 7. *Trachinus vipera* (Dibuix de F. J. de Sostoa)



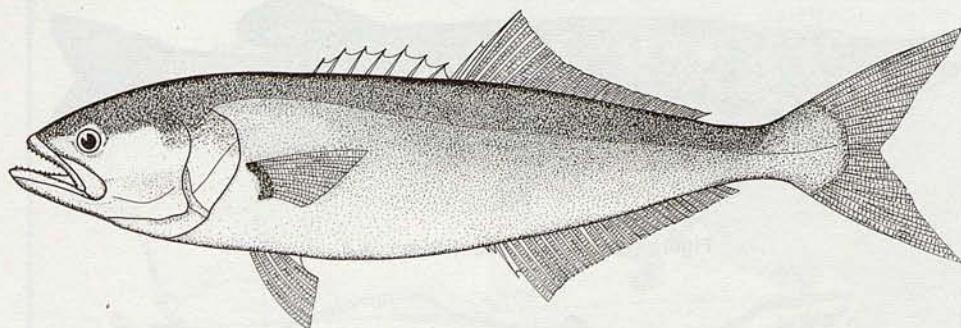


Figura 9. *Pomatomus saltatrix* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

3.3.3 FAMÍLIES CARANGIDAE I POMATOMIDAE

Espècies marines, *Lichia amia* (xorla) i *Pomatomus saltatrix* (talla-hams) (mapa 3; figs. 8 i 9) són també accidentals a les aigües continentals, però sembla que poden tolerar gradients baixos de salinitat. Encara que llur presència és de tipus secundari, tròfic. Poden trobar-s'hi en qualsevol època de l'any.

3.3.4 FAMÍLIES CENTRARCHIDAE, ESOCIDAE I ICTALURIDAE

Peixos d'origen limnètic, la seva presència a les aigües deltaïques és més aviat de tipus accidental, pel fet d'ésser espècies d'origen americà introduïdes a les nostres aigües continentals (com ja hem dit abans).

El tema de la introducció d'espècies no és nou entre nosaltres; ja en un altre lloc parlàvem d'aquest problema, que ha esdevingut un flagell per a la fauna continental autòctona. I el que és més greu, aquestes introduccions d'espècies exòtiques moltes vegades són fomentades pels qui s'haurien d'encarregar de protegir la fauna autòctona, i no solament això, sinó que ens consta que altres

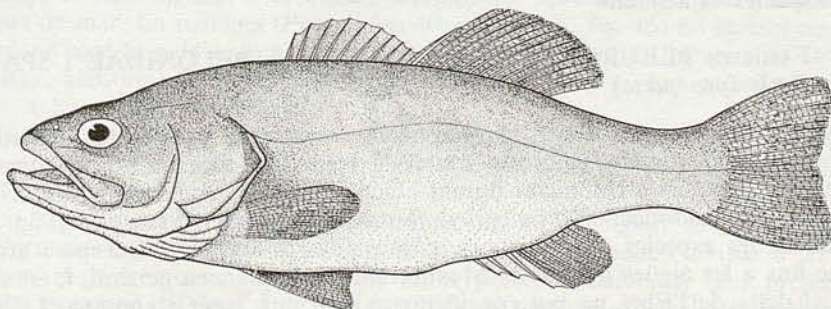


Figura 10. *Micropterus salmoides* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

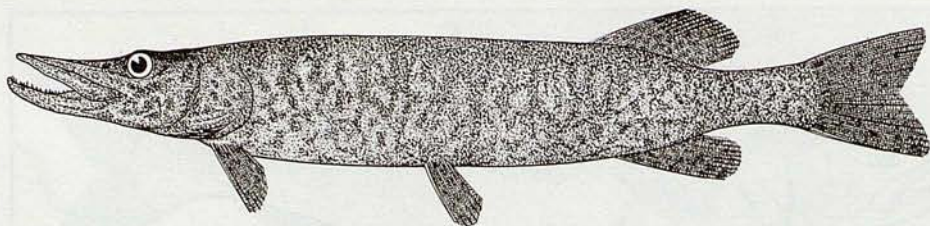


Figura 11. *Esox lucius* (Dibuix d'A. Roig)

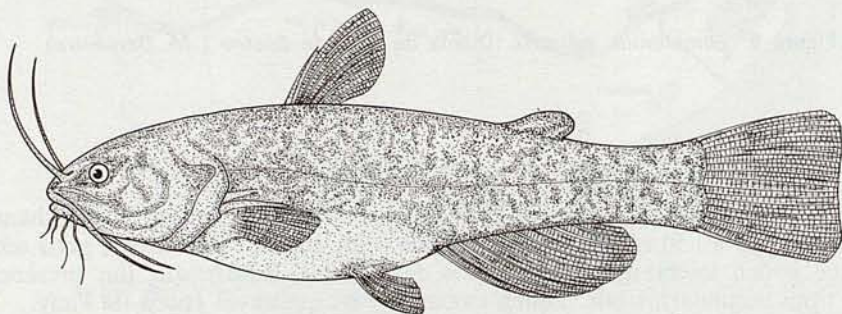


Figura 12. *Ictalurus nebulosus* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

vegades ho són per iniciativa d'algun particular que amb un criteri exclusivament personal les ha introduïdes per tota la plana del delta.

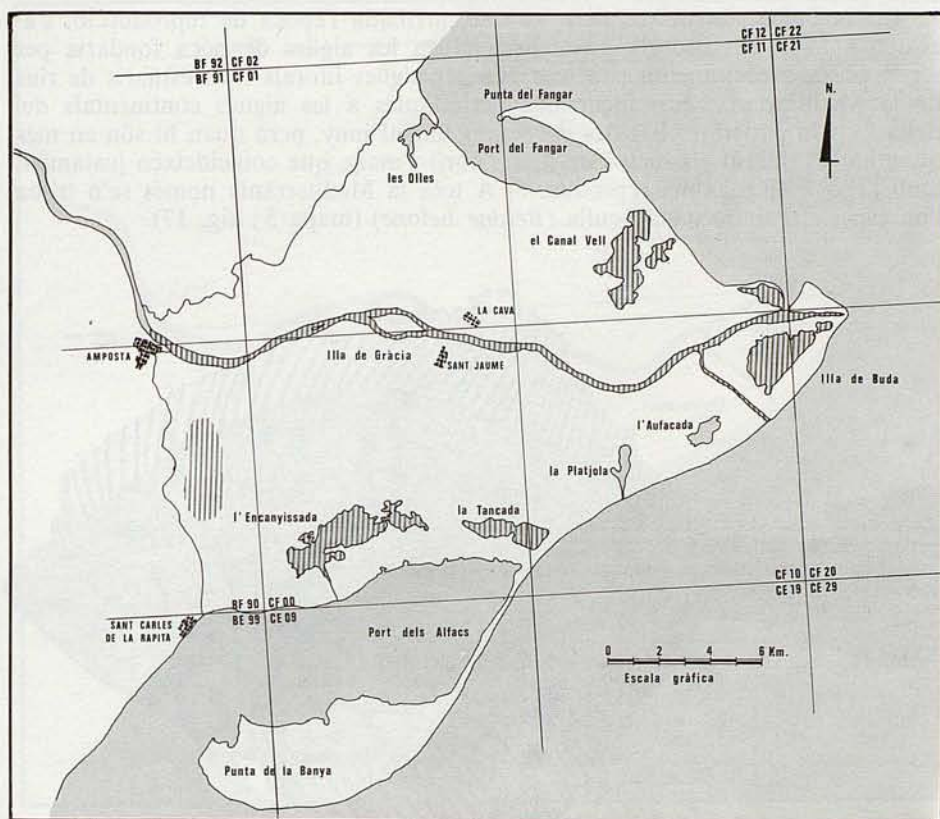
El fet és que aquests peixos: *Micropterus salmoides* (black-bass), *Esox lucius* (lluci) i *Ictalurus nebulosus* (peix gat) (mapa 4; figs. 10, 11 i 12) es troben no solament al riu, probablement arrossegats per les aigües, sinó que també de vegades són a les llacunes litorals i a les que nosaltres denominem zona llacunar i palustre d'aigua dolça, que són tota una sèrie de basses d'aigua dolça, lloc on precisament va ésser introduït el *M. salmoides*.

3.4 Espècies estacionals

3.4.1 FAMÍLIES PLEURONECTIDAE, SOLEIDAE, BELONIDAE i SPARIDAE (*pro parte*)

Algunes espècies de peixos plans o pleuronectiformes són assidus pobladors de les aigües continentals litorals. Marins i bentònics, viuen als fons sorrencs litorals i acostumen a colonitzar durant alguns mesos les zones estuàriques.

Entre els pleuronèctids, *Platichthys flesus flesus* (morrua) (mapa 5; fig. 13) és una de les espècies més comunes a les aigües salabroses d'Europa i arriba àdhuc fins a les aigües dolces. Al Mediterrani peninsular, en general, i, en concret, al delta de l'Ebre no pot considerar-se com una espècie comuna. La trobem, això sí, tant al riu com a les llacunes litorals, però molt escassament.



Mapa 4. Distribució de les famílies *Certrarchidae*, *Esocidae* i *Ictaluridae*.

No així els solèids, molt més abundants tant a les llacunes com a l'Ebre mateix, sobretot *Solea solea* (palaia) (mapa 5; fig. 14), que durant els mesos de juny a desembre hi abunda molt, sobretot al riu; arriba de vegades, quan l'estiatge és màxim, fins a la alçada d'Ampostà, aprofitant la gran penetració d'aigua de mar. La palaïeta (*Pegusa lascaris*) (mapa 5; fig. 15) no és espècie tan abundant com la palaia, i encara que la seva presència a les llacunes no és pas estranya, acostuma sobretot a penetrar dins el riu, car té una tolerància més petita a les aigües salabroses.

En general, podem dir que tant els pleuronèctids com els solèids entren a les aigües continentals més aviat per raons de tipus tròfic, almenys al delta de l'Ebre.

Els spàrids també colonitzen les aigües deltaïques, igual com els pleuronectiformes, durant els mesos de juny a desembre, però poden arribar a fer incursions molt més compactes que els altres peixos estacionals. Llur presència al delta és també de tipus tròfic. Una de les espècies que s'hi troba és la dorada (*Sparus auratus*) (mapa 5; fig. 16).

Els belònids són peixos pelàgics que, arribada l'època de reproducció, s'acosten a les zones litorals i que prefereixen les aigües de poca fondària per fer la posta. Acostumen a penetrar dins les aigües litorals i els estuaris de rius de la Mediterrània. Fan incursions periòdiques a les aigües continentals del delta i els hi podem trobar des del febrer fins al juny, però quan hi són en més quantitat és durant els mesos de març, abril i maig, que coincideixen justament amb l'època de màxima reproducció. A tota la Mediterrània només se'n troba una espècie, l'anomenada agulla (*Belone belone*) (mapa 5; fig. 17).

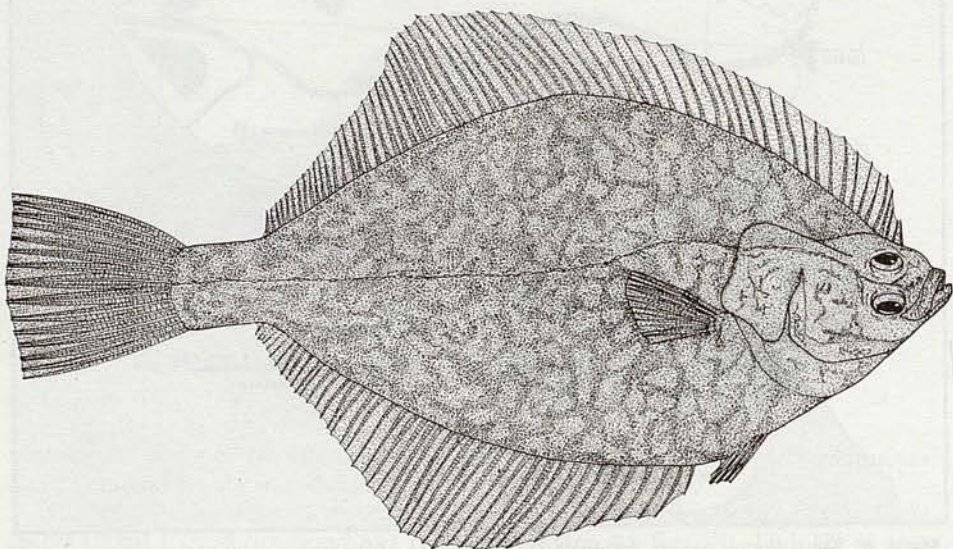


Figura 13. *Platicthys flesus flesus* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

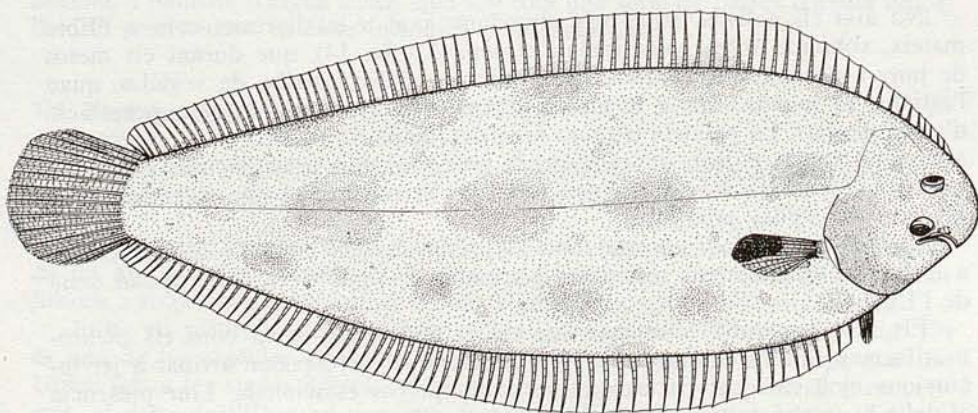
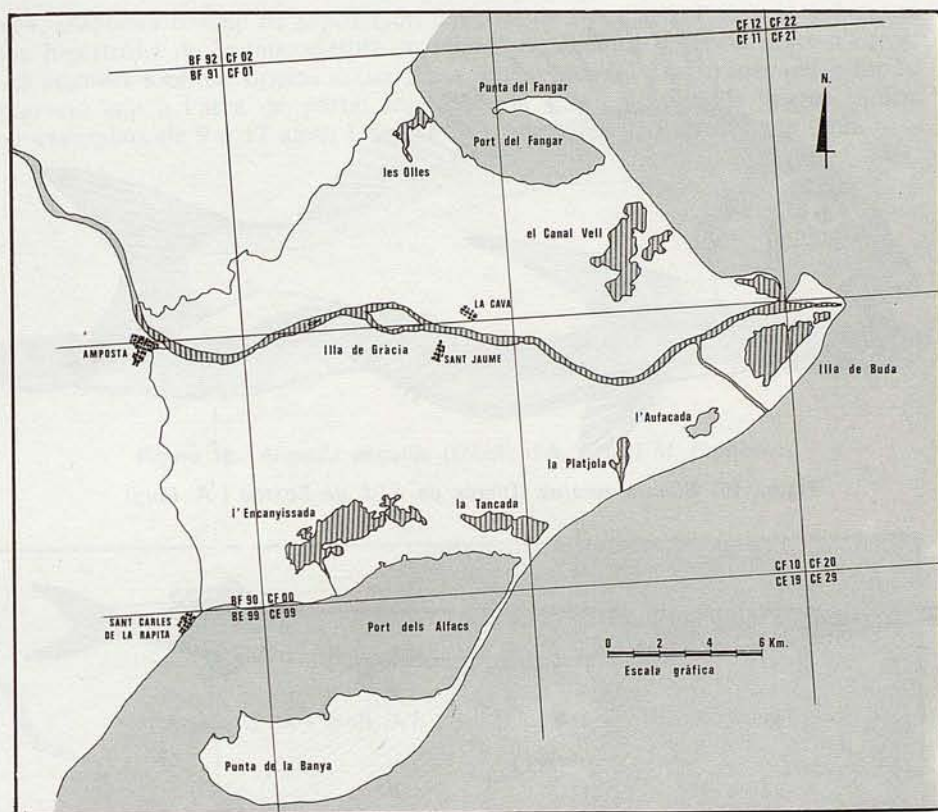


Figura 14. *Solea solea* (Dibuix de F. J. de Sostoa)



Mapa 5. Distribució de las families *Pleuronectidae*, *Soleidae*, *Belonidae* i *Sparidae* (resta).

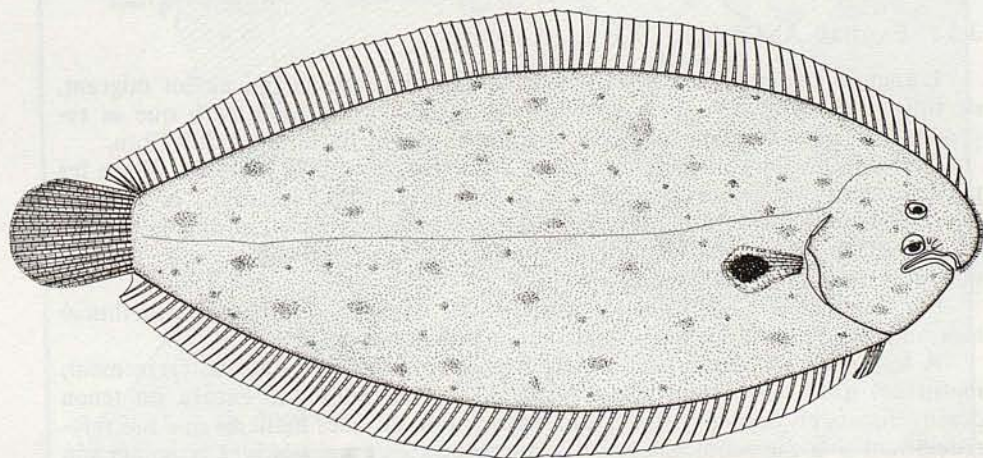


Figura 15. *Pegusa lascaris* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

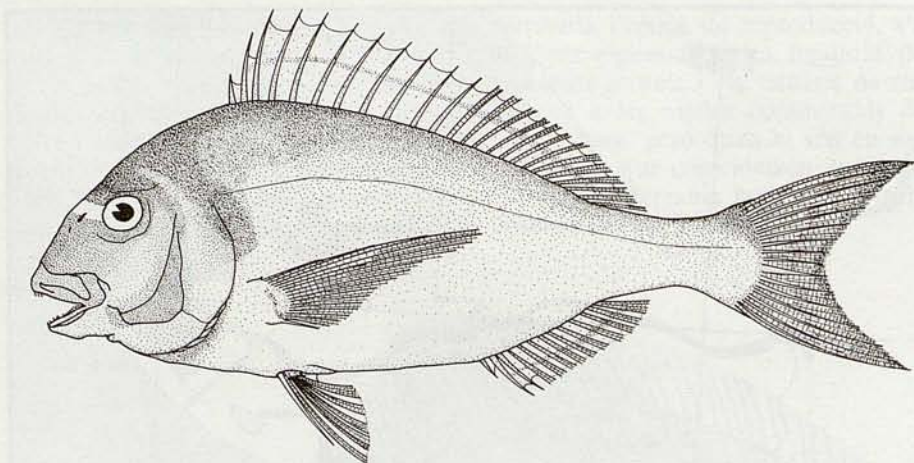


Figura 16. *Sparus auratus* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

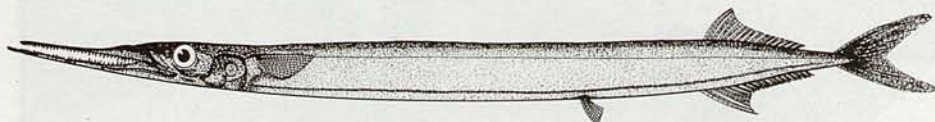


Figura 17. *Belone belone* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

3.5 Espècies migratòries

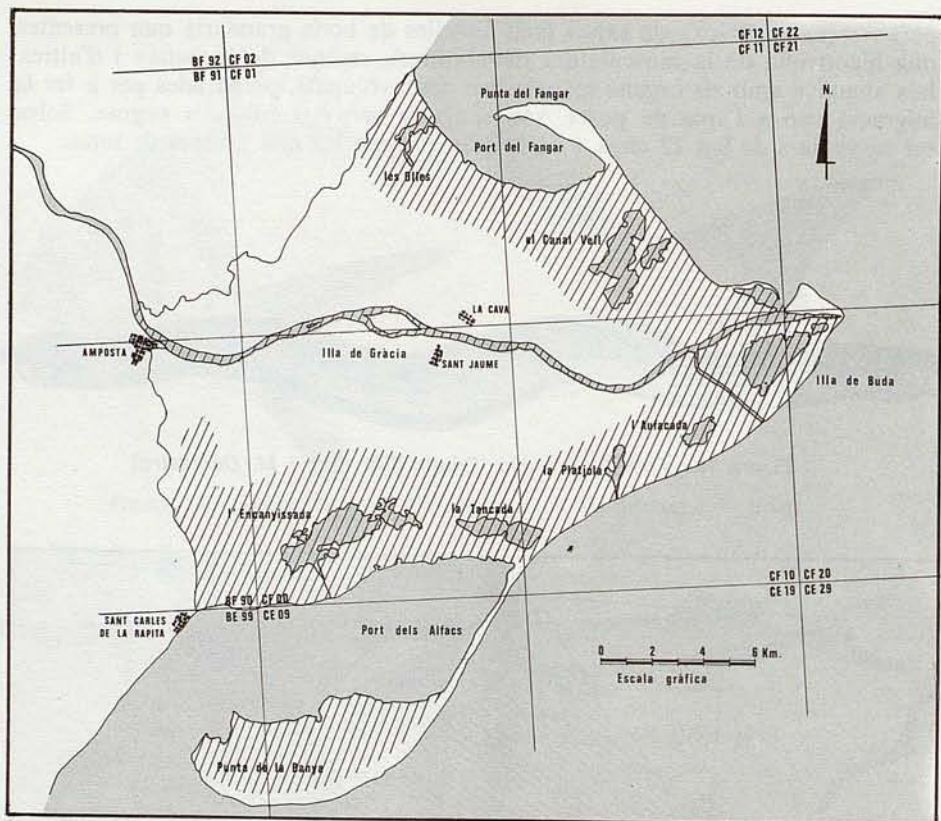
3.5.1 FAMÍLIA ANGUILLIDAE

L'anguila (*Anguilla anguilla*) (mapa 6; fig. 18), espècie típicament migrant, de tipus catàdrom, és a dir, que viu a les aigües continentals però que es reprodueix al mar, és l'única espècie migratòria que hi ha al delta de l'Ebre.

Cap a la tardor comencen a arribar a les llacunes i a la Gola de l'Ebre les petites angules (nom que hom dona a la fase juvenil de l'anguila) i és sobretot durante els mesos d'octubre, novembre i desembre quan penetren dins les aigües salabroses en més quantitat, després de fer un llarg i increïble viatge des del mar dels Sargassos, on han nascut.

Les angules són, de totes les espècies del delta, la que té una distribució més àmplia; viuen a les aigües salades, salabroses o dolces.

A les aigües deltaïques, les podem trobar en diferents estats de creixement, motiu pel qual tenen tants noms locals. A les angules que encara no tenen desenvolupats els òrgans sexuals, les anomenen de diverses maneres que fan referència tant a la pigmentació com a la morfologia externa. Els més populars són «anguila borda» (de coloració més aviat grogenca), «del conill» o «conillet am-



Mapa 7. Distribució de les famílies *Mugilidae* i *Atherinidae*.

3.6 Espècies estacional-sedentàries

3.6.1 FAMÍLIES MUGILIDAE I ATHERINIDAE

Els mugílids són peixos que s'adapten totalment a les aigües continentals, encara que no s'hi reproduïxin.

Això els diferencia de les espècies que considerem sedentàries, les quals tanquen el seu cicle de vida a les aigües del delta. Ara bé, exceptuant aquest fet, es comporten com a espècies sedentàries i les podem trobar arreu del delta. Poden viure a les aigües marines litorals, a les aigües salabroses de les llacunes costaneres i de l'estuari del riu, i fins i tot a les aigües limnètiques. Però no totes les espècies estan adaptades de la mateixa manera.

Un dels mugílids de més àmplia distribució és el cabeçut (*Mugil cephalus*) (mapa 7; fig. 19); després, en ordre aproximat d'adaptació a les aigües con-

tinentials, vindrien: *Liza ramada* (calua), *Liza aurata* (galti-roig), *Chelon labrosus* (llissa), *Liza saliens* (caluc) i *Oedalechilus labeo* (llissa morruda) (mapa 7; figs. 20, 21, 22, 23 i 24, respectivament). Cal tenir en compte que la denominació popular d'aquests peixos no és tan precisa com hom creia de primer, i, exceptuant els noms de cabeçut (per a *M. cephalus*) i el de galti-roig (per a *L. aurata*), els altres noms els pescadors de vegades els fan servir un xic anàrquicament.

La reproducció varia d'una espècie a l'altra. Així, *M. cephalus* i *L. saliens* es reproduïxen a la primavera, mentre que *L. ramada* i *Ch. labrosus* ho fan a l'hivern. *L. aurata* sol fer-ho al final de l'estiu.

L'època de reproducció també es pot fer servir com una característica més per a diferenciar-los de les espècies sedentàries *sensu stricto* (PARIS et QUIGNARD, 1971), comunament de reproducció primaveral-estival.

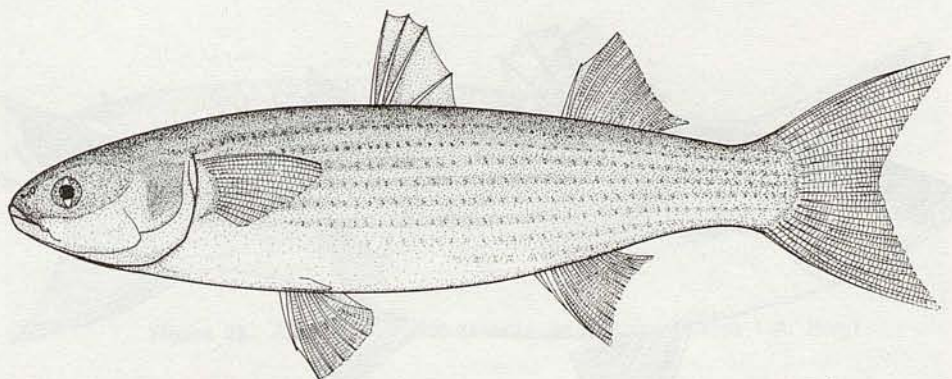


Figura 19. *Mugil cephalus* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

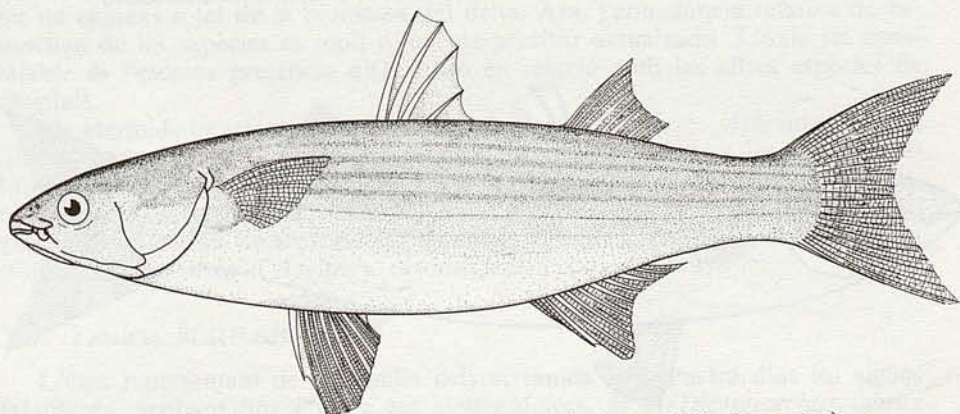


Figura 20. *Liza ramada* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

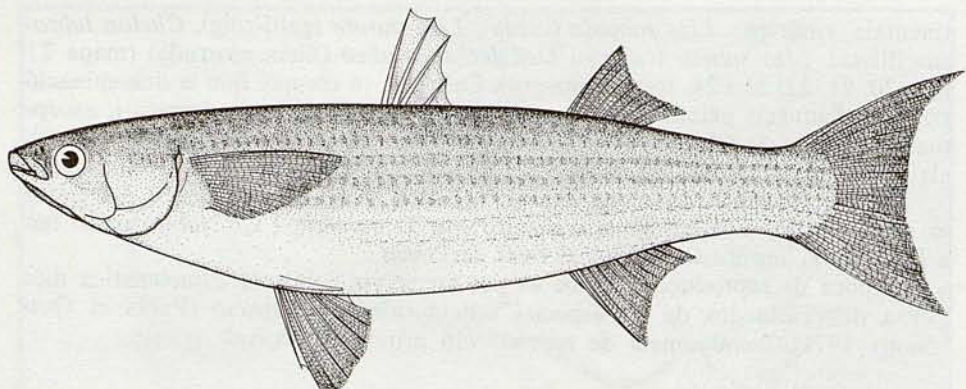


Figura 21. *Liza aurata* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

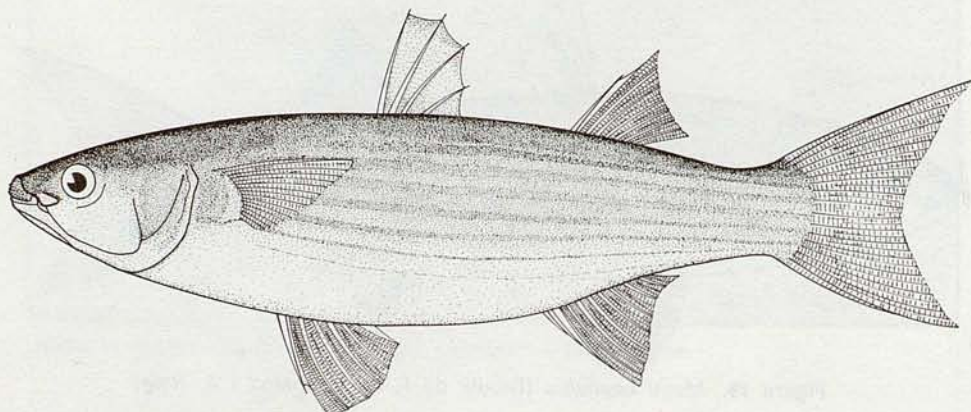


Figura 22. *Chelon labrosus* (Dibuix de F. J. Sostoa i M. Demestre)

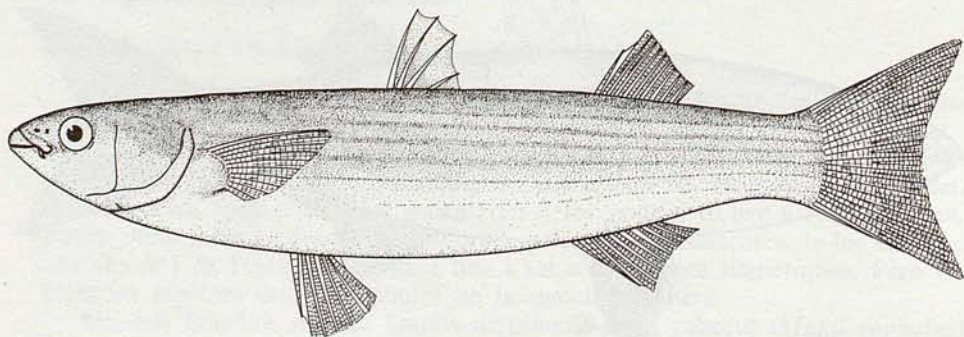


Figura 23. *Liza saliens* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

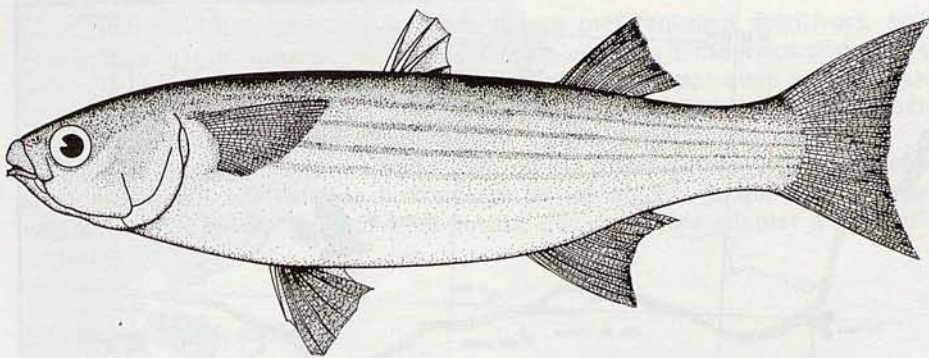


Figura 24. *Oedalechilus labeo* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

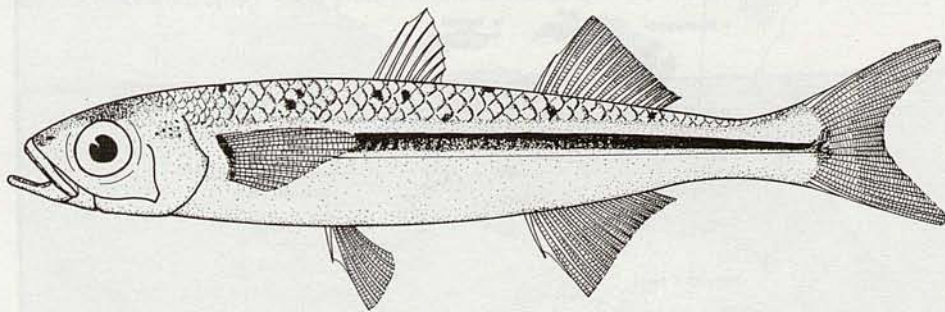


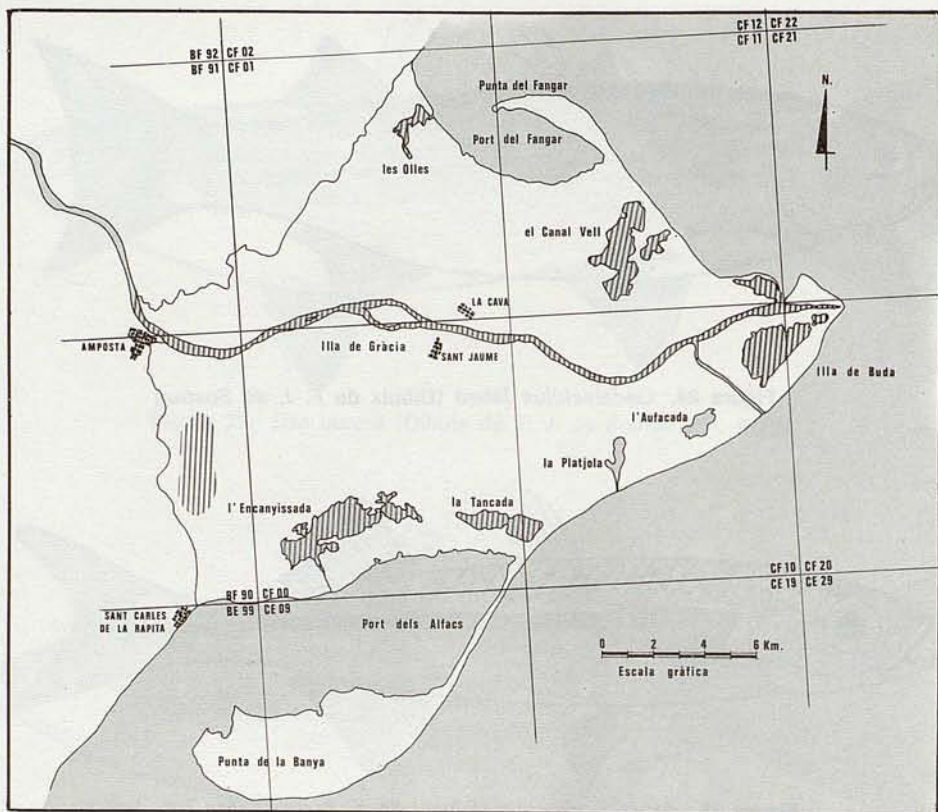
Figura 25. *Atherina mochon* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

Però la importància dels mugílids es posa de manifest, sobretot, a l'hora de fer un capmàs total de la biomassa del delta. Ara, l'abundància relativa de cadascuna de les espècies és molt difícil de precisar actualment. L'únic fet constatable és l'escassa presència d'*O. labeo* en relació amb les altres espècies de mugílids.

Els aterínids hi estan representats només per una espècie: *Atherina mochon* (jovell) (mapa 7; fig. 25). Litoral gregària, acostuma a viure a les aigües salabroses i de vegades i tot a les dolces. A les aigües continentals del delta hauríem de considerar-la com una espècie sedentària, si no fos, igual com els mugílids, per la manca de reproducció en aquestes aigües, segons es dedueix de la penetració en massa d'alevins a determinada època de l'any.

3.6.2 FAMÍLIA SERRANIDAE

L'únic representant de la família dels serrànids que penetra dins les aigües salabroses, arribant fins i tot a les aigües dolces, és el *Dicentrarchus labrax* (llobarro o llope) (mapa 8; fig. 26).



Mapa 8. Distribució de la família Serranidae.

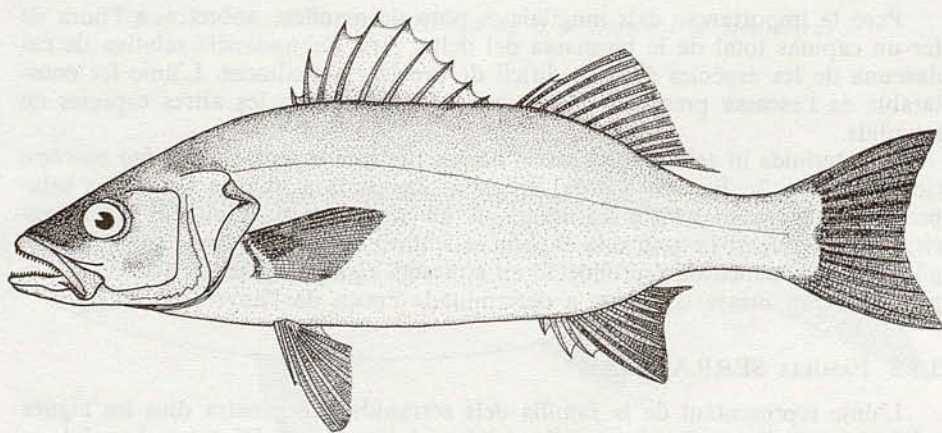


Figura 26. *Dicentrarchus labrax* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)

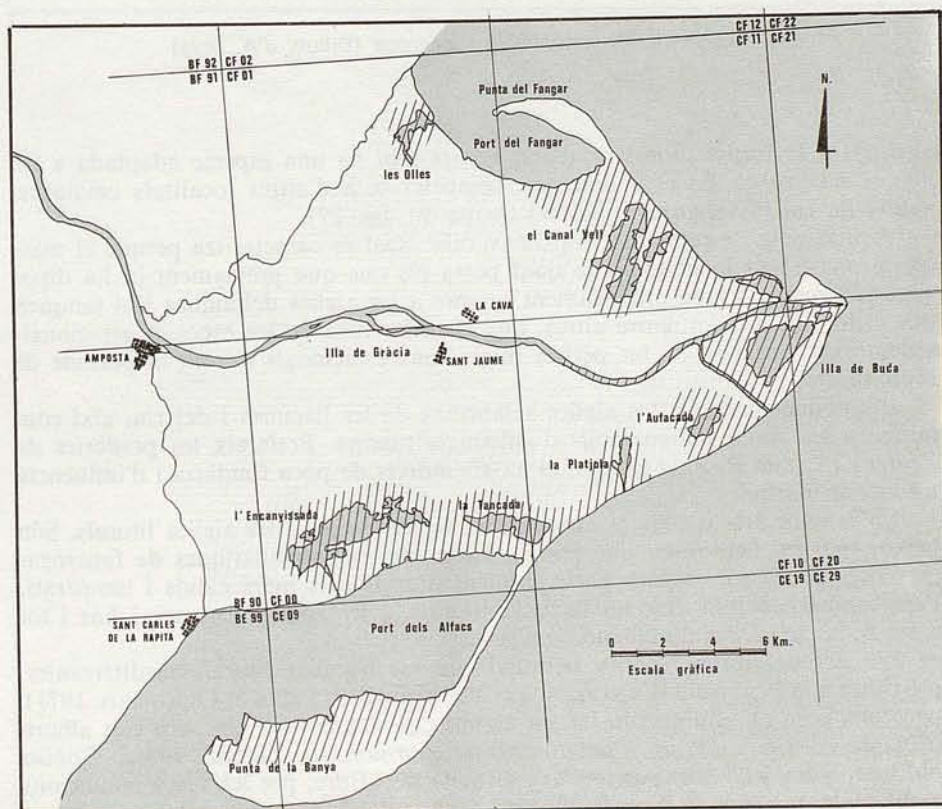
A diferència dels mugílids, que són peixos preferentment detritívors, actua com a depredador, alimentat-se d'invertebrats aquàtics i fins i tot d'alevins de peixos. Viu quasi tot l'any a les llacunes i migra vers la mar quan arriba l'època de reproducció. Igual com els mugílids i aterínids, aquesta és l'única característica que impideix de considerar-lo com a espècie típicament sedentària.

La distribució no és tan àmplia com en els altres peixos estacional-sedentaris, en funció, sobretot, de la fondària de les aigües, ja que no pot viure en aigües molt baixes. En canvi, es pot dir que és el més adaptat a les aigües fredes.

3.7 Espècies sedentàries

3.7.1 FAMÍLIES SYNGNATHIDAE I GOBIIDAE

Els signàtids són peixos típicament litorals que viuen sobretot a les praderies subaquàtiques de fanerògames. Sembla que al Mediterrani peninsular,



Mapa 9. Distribució de les famílies *Syngnathidae* i *Gobiidae*.

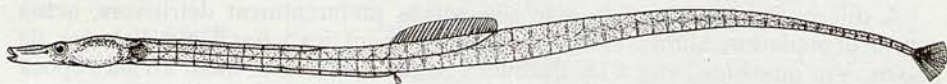


Figura 27. *Syngnathus abaster* (Dibuix d'A. Roig)

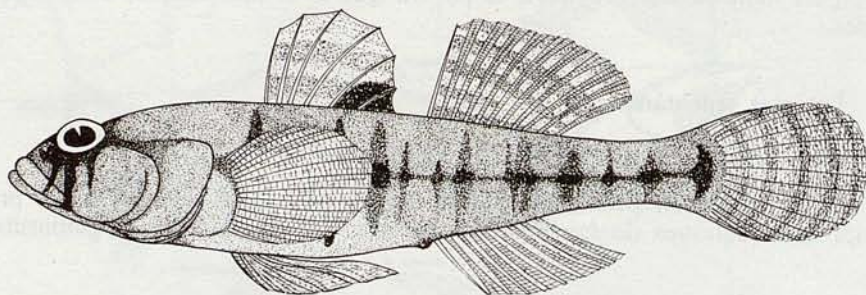


Figura 28. *Pomatoschistus microps* (Dibuix d'A. Roig)

almenys a la franja litoral catalana, només n'hi ha una espècie adaptada a les aigües salabroses. És el denominat trompeter o, a d'altres localitats catalanes, agulla de riu (*Syngnathus abaster*) (mapa 9; fig. 27).

Aquest peix de reproducció primaveral-estival es caracteritza perquè el mascle té una bossa incubadora la qual porta els ous que prèviament hi ha dipositat la femella. Viuen pràcticament sempre a les aigües deltaïques i hi tanquen llur cicle biològic, fet, entre altres, que els diferencia de les espècies estacional-sedentàries, que han de fer petites migracions estacionals durant el període de reproducció.

Els podem trobar a les aigües salabroses de les llacunes i del riu, així com també a les zones d'aiguamolls d'influència marina. Prefereix les praderies de *Zostera sp.* o de *Ruppia sp.* que hi ha als indrets de poca fondària i d'influència més aviat marina.

La família dels gòbids és àmpliament representada a les aigües litorals. Són peixos marins, bentònics, que poblen les praderies subaquàtiques de fanerògames i les zones sorrenques, preferentment litorals dels mars càlids i temperats. Però també penetren dins les llacunes litorals, a les zones d'estuari, i fins i tot a les zones palustres d'influència marina.

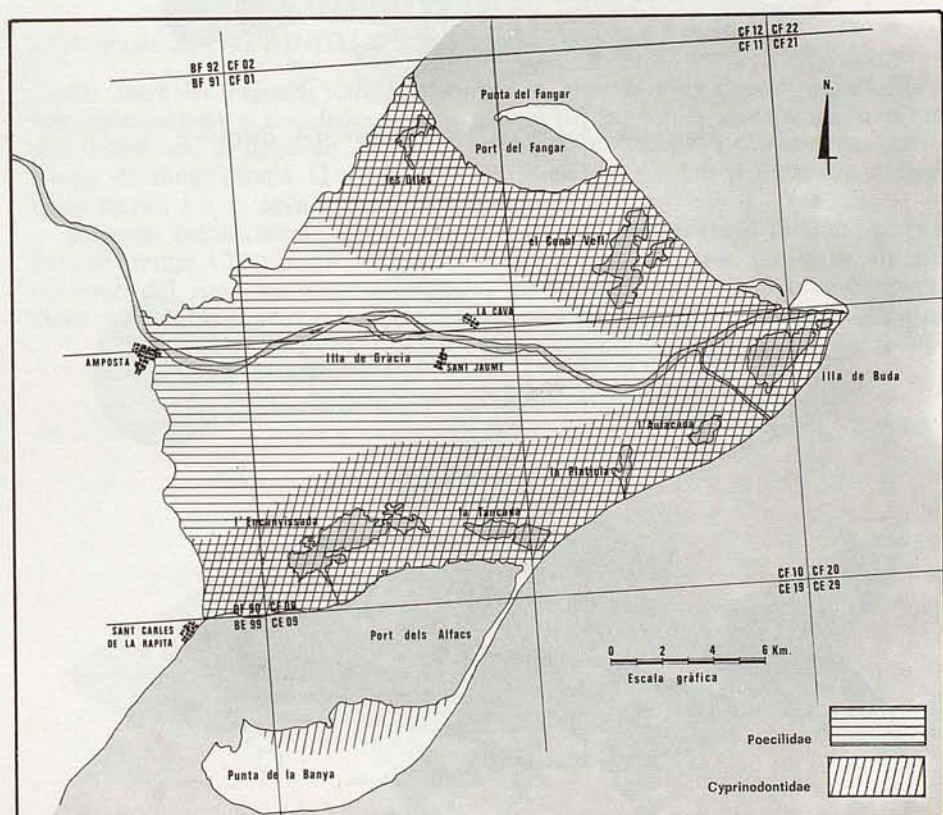
Els gòbids són pobladors habituals de les llacunes litorals mediterrànies, pròximes a la Península (CASABLANCA et KIENER, 1969; PARIS et QUIGNARD, 1971), però així com en aquestes hi ha, en alguns casos, fins i tot cinc espècies alhora (*Pomatoschistus microps*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Gobius niger*, *Gobius ophiocephalus* i *Gobius paganellus*), al delta de l'Ebre, per les seves condicions ambientals, no és així. Només s'hi troba una espècie: *Pomatoschistus microps* (mapa 9; fig. 28), denominada genèricament cabot en llenguatge popular.

Aquest peix viu tot l'any, i s'hi reproduceix perfectament, a les aigües continentals, motiu pel qual s'inclou dins les espècies considerades sedentàries.

3.7.2 FAMÍLIES CYPRINODONTIDAE I POECILIDAE

A la Península Ibèrica hi ha dues espècies de ciprinodòntids, *Aphanius iberus* i *Valencia hispanica*, totes dues endèmiques del litoral mediterrani peninsular, encara que hi ha la possibilitat que la primera es distribueixi també pel nord de l'Àfrica.

Sembla que al començament de segle totes dues espècies vivien conjuntament al delta (LOZANO, 1919), però per raons que ara per ara desconeixem actualment només hi viu *Aphanius iberus* (mapa 10; fig. 29). Aquest peix, conegut als Països Catalans amb el mot popular de fartet, té al delta l'errònia denominació de samaruc o samàruquet, nom que també es fa servir per a anomenar l'espècie exòtica introduïda *Gambusia affinis holbroocki* (mapa 10; fig. 30). Aquest mot samaruc correspon, en realitat, a *V. hispanica*. Les raons per les



Mapa 10. Distribució de les famílies *Cyprinodontidae* i *Poeciliidae*.

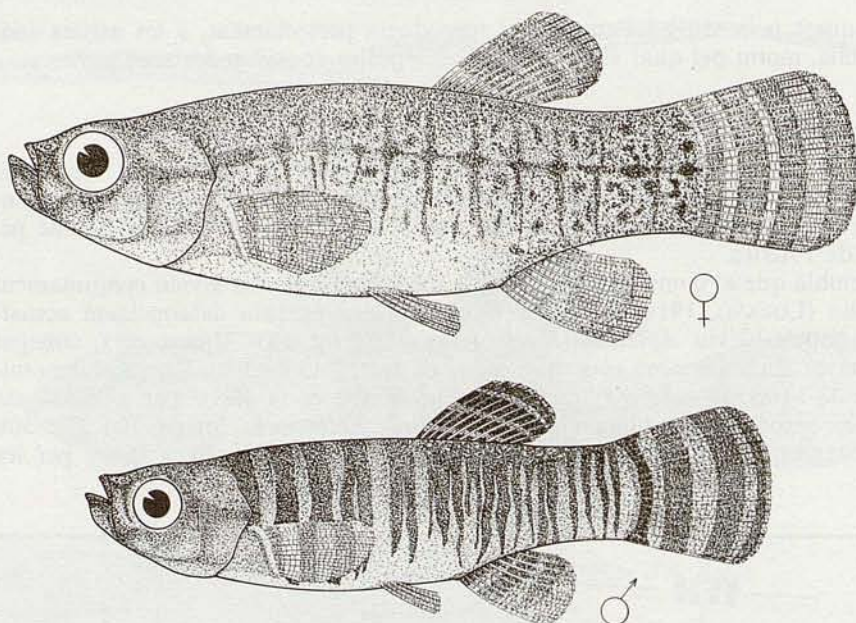


Figura 29. *Aphanius iberus* (Dibux d'A. Roig)

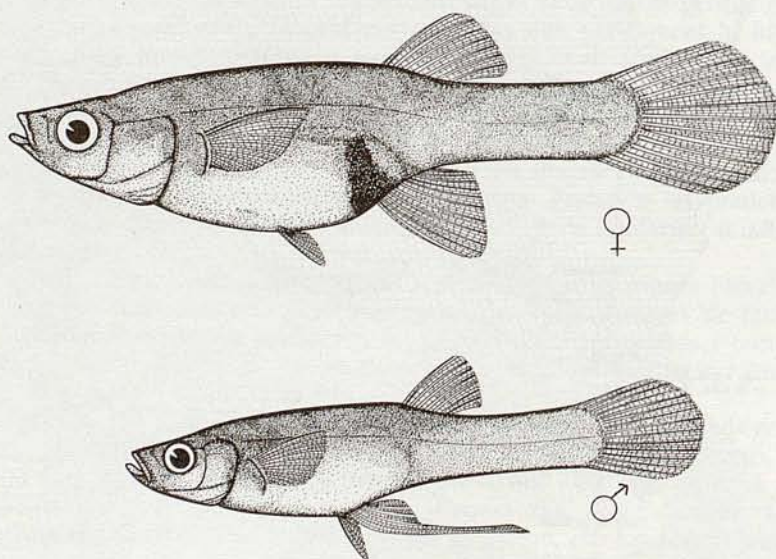


Figura 30. *Gambusia affinis holbroocki* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

quals s'utilitza aquest nom i no l'altre ens són del tot desconegudes, però potser una de les causes és l'existència, en altre temps, de *V. hispanica* a les aigües deltaïques, o potser hi ha la possibilitat que aquest mot fos introduït pels arrossaires que varen migrar de València per tal d'implantar el cultiu de l'arròs al delta.

A. iberus comparteix el mateix nínxol ecològic que *G. affinis holbroocki*, i, com és natural, s'estableix una competència entre ambdues espècies, la qual té com a conseqüència un progressiu desplaçament d'*A. iberus*.

Recordem que *G. affinis holbroocki* és una espècie exòtica que hi fou introduïda per tal de combatre el paludisme (menja les larves de mosquit) i que, consegüentment, ja va trobar el nínxol ecològic ocupat per l'esmentat ciprinodòntid. Això representava, en principi, una dificultat per a poder-lo colonitzar, però, a causa principalment de l'elevat potencial reproductor d'aquest poecílid i de les conseqüències de tipus alimentari que aquest fet comporta, *G. affinis holbroocki* actualment desplaça *A. iberus*, al punt que la distribució del ciprinodòntid és limitada a la que podríem denominar perifèria deltaica, car ha desaparegut de l'ambient fluvial i també de la xarxa principal de canals.

3.7.3 FAMÍLIA CYPRINIDAE (pro parte)

De totes les espècies que componien la gran família dels cipriníds, força ben representada a les aigües continentals d'Ibèria, només dues tenen una àmplia distribució al delta de l'Ebre, *Cyprinus carpio* (carpa) i *Carassius carassius* (carpa de fang) (mapa 11; figs. 31 i 32); les altres estan delimitades a l'ambient fluvial i a la seva àrea d'influència.

Aquests peixos, com ja hem comentat, són de procedència asiàtica, però al llarg del temps s'han pogut adaptar extraordinàriament bé als ambients estuàrics (l'estuari del riu i les llacunes litorals), de manera que han poblat temporalment o permanentment quasi tots els hàbitats. Només els resta per colonitzar

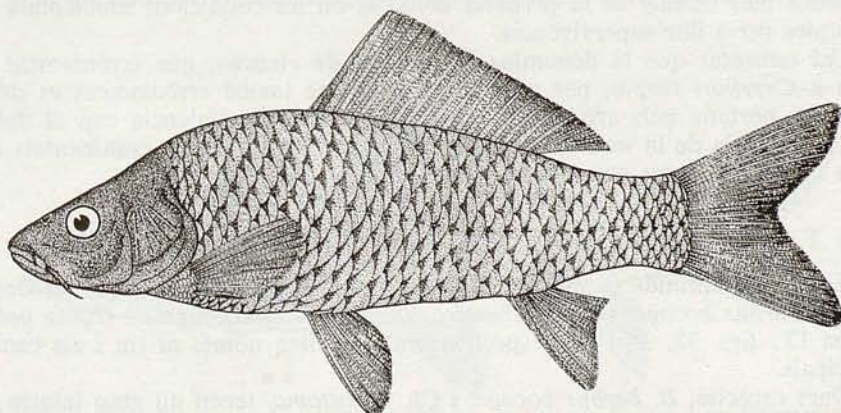
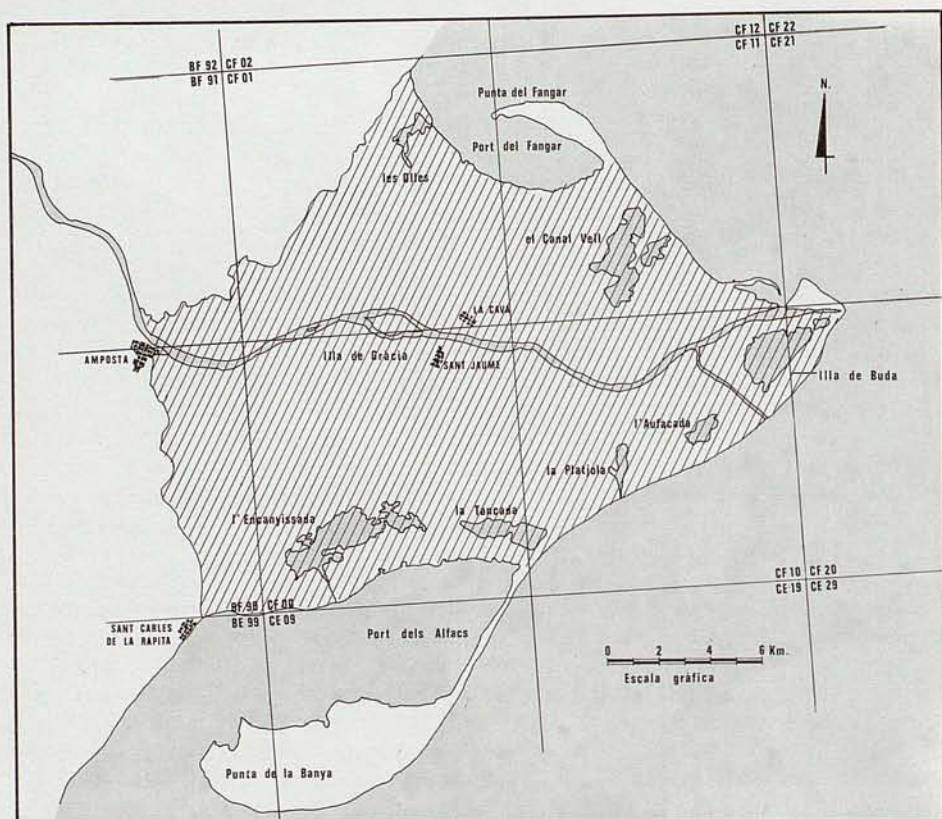


Figura 31. *Cyprinus carpio* (Dibuix de F. J. de Sostoa i A. Roig)



Mapa 11. Distribució de la família Cyprinidae (pro parte).

les zones més litorals de la perifèria deltaica, on les condicions ambientals no són aptes per a llur supervivència.

Cal esmentar que la denominació popular de «tenca», que erròniament es dona a *Cyprinus carpio*, pot ser similar a la que també erròniament es dona al fartet, portada pels arrossaires que varen migrar de València cap al delta, car la presència de la vertadera tenca (*Tinca tinca*) a les aigües continentals del delta mai no ha estat constatada.

3.7.4 FAMÍLIES CYPRINIDAE (resta) i BLENNIDAE

Els altres ciprínids (a més de *C. carassius* i *C. carpio*) que hi ha al delta, *Barbus barbus bocagei* (barb), *Chondrostoma toxostoma* (bagre) i *Gobio gobio* (mapa 12; figs. 33, 34 i 35, respectivament), habiten només al riu i als canals principals.

Dues espècies, *B. barbus bocagei* i *Ch. toxostoma*, tenen un gran interès de tipus faunístic, perquè són espècies endèmiques. L'àrea de distribució de la pri-

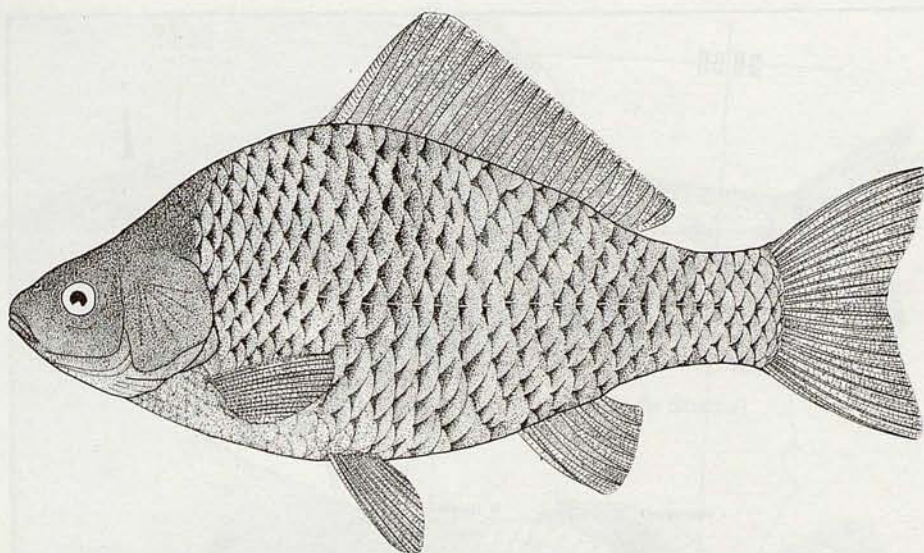


Figura 32. *Carassius carassius* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)

mera comprèn la meitat septentrional de la Península Ibèrica, mentre que la segona viu també en el sud de l'estat francès.

En general, podem dir que aquests peixos són pobladors típics del curs baix dels rius i que, arrossegats per la correntia de les aigües, penetren també dins els canals de la Dreta i de l'Esquerra. Altres espècies de ciprínids que podrien estar en aquest tros final del riu, com ara *Leuciscus cephalus* i *Barbus meridionalis*, no s'han trobat al delta, però això pot ésser per mor de les limitacions d'aquest treball, que ja comentàvem al començament.

Un altre ciprínid, *G. gobio*, espècie originària d'Àsia, però estesa per quasi tot Europa, ha estat introduïda des de fa relativament pocs anys a la Península.

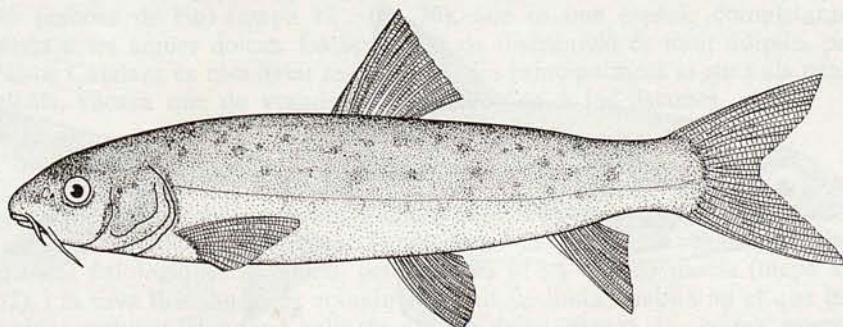
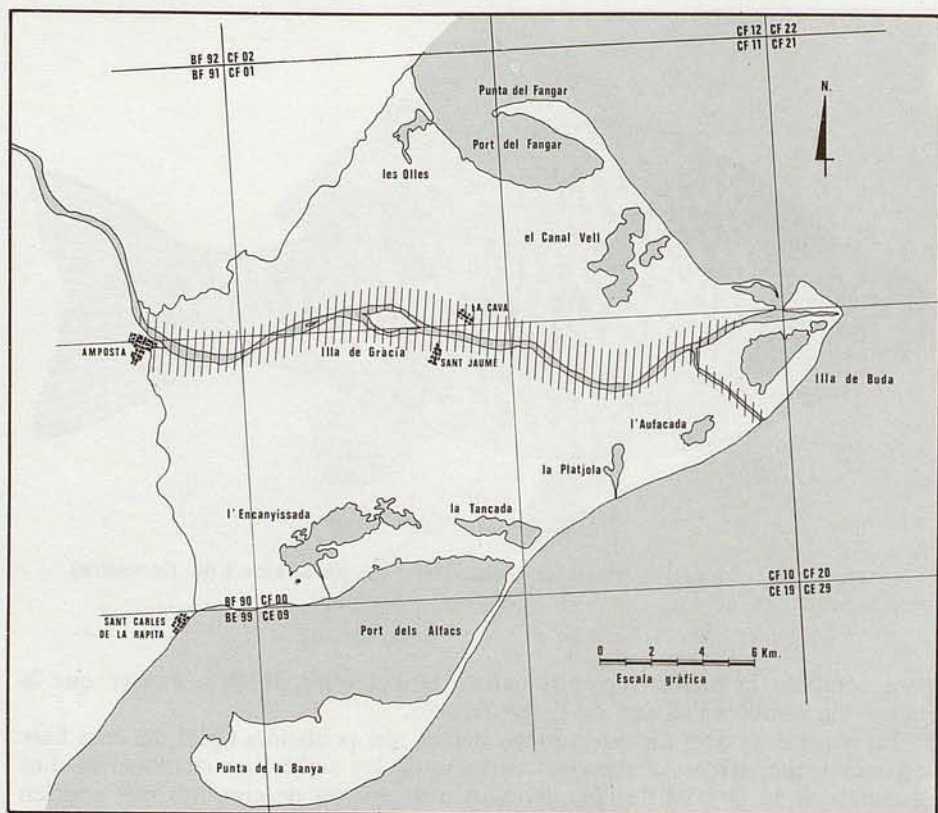


Figura 33. *Barbus barbus bocagei* (Dibuix de F. J. de Sostoa i M. Demestre)



Mapa 12. Distribució de les famílies *Cyprinidae* (resta) i *Blenniidae*.

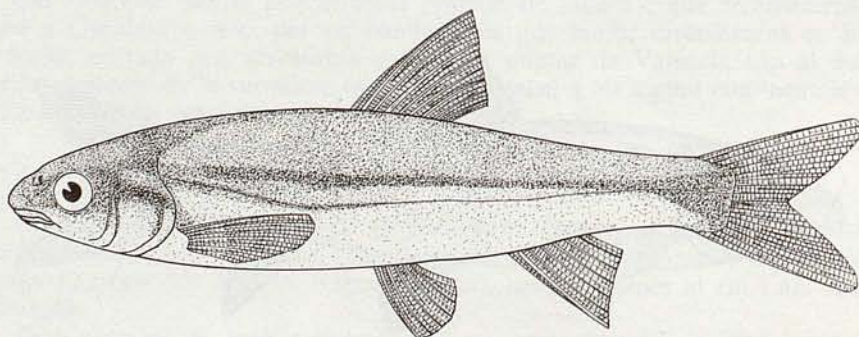


Figura 34. *Chondrostoma toxostoma* (Dibuix d'A. Roig i M. Demestre)

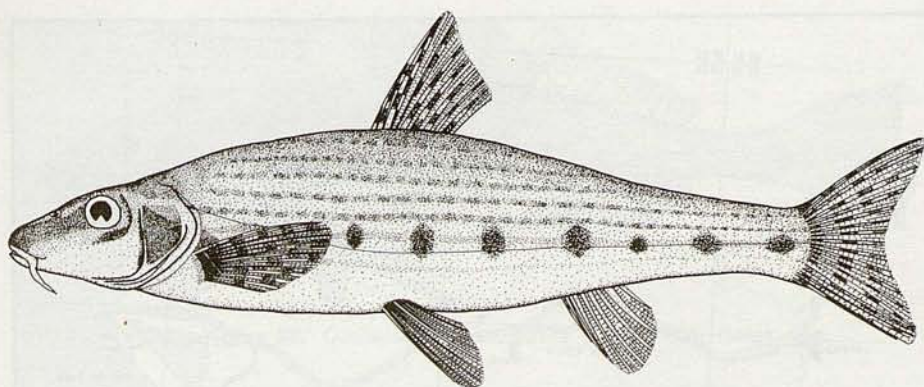


Figura 35. *Gobio gobio* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

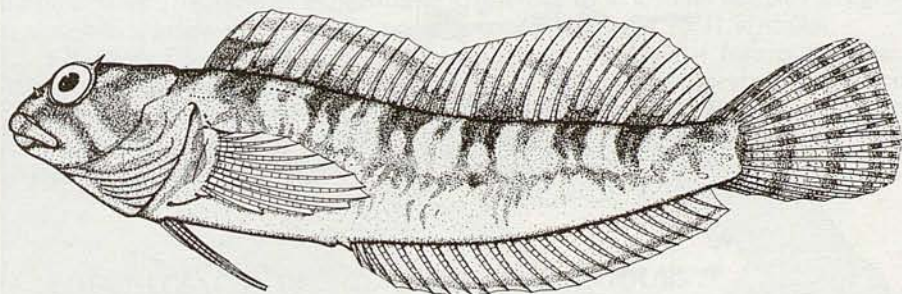


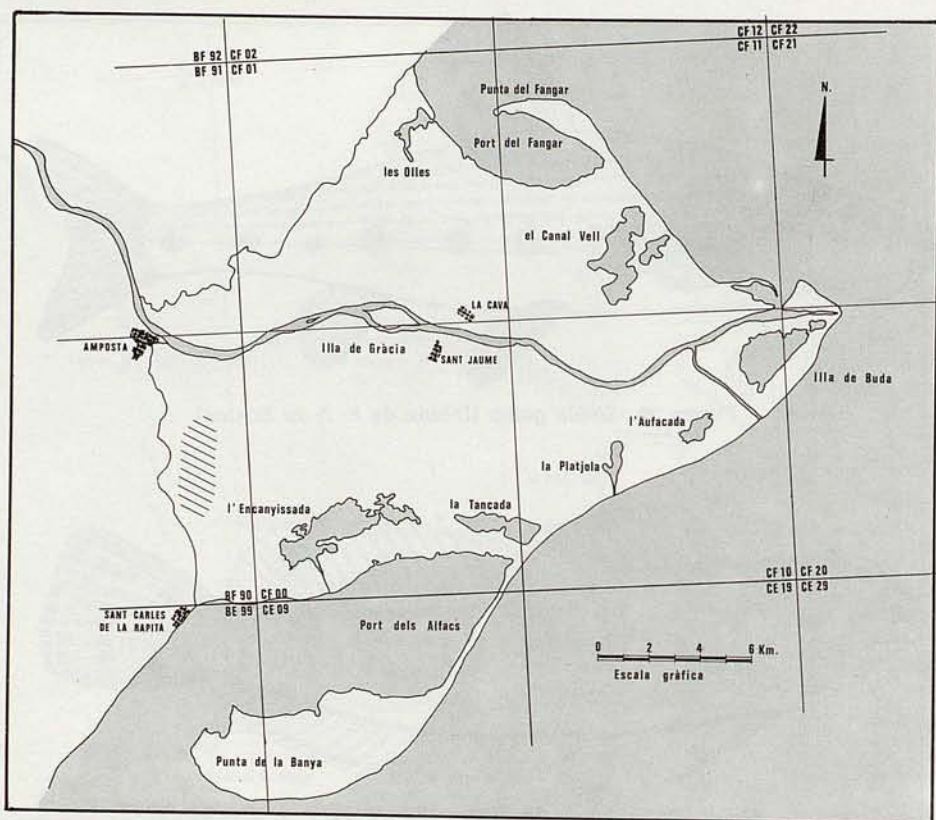
Figura 36. *Blennius fluviatilis* (Dibuix de F. J. de Sostoa)

La seva distribució encara no és prou coneguda, i la seva presència a les aigües del delta ens ha sorprès a nosaltres mateixos, car no pensàvem que fos tan estès a la conca de l'Ebre com per arribar fins a l'últim tros del riu.

Els blènnids, en general, són peixos marins, litorals, tret de *Blennius fluviatilis* (rabosa de riu) (mapa 12; fig. 36), que és una espècie completament adaptada a les aigües dolces. La seva àrea de distribució és molt àmplia, però als Països Catalans es més aviat restringida. Viu principalment al riu i als canals principals, encara que de vegades pot arribar fins a les llacunes.

3.7.5 FAMÍLIES COBITIDAE I GASTEROSTEIDAE

La família dels cobítids és àmpliament representada a tota Europa, encara que aquesta abundància d'espècies i subespècies fa pensar, a vegades, en possibles races fisiològiques. Al delta, però, només hi ha *Cobitis taenia* (mapa 13; fig. 37), i la seva distribució és actualment molt limitada; habita en el que hem denominat ambient llacunar i palustre d'aigua dolça, encara que es pot estendre pels canals de desguàs d'aquesta zona.



Mapa 13. Distribució de les famílies Cobitidae i Gasterosteidae.

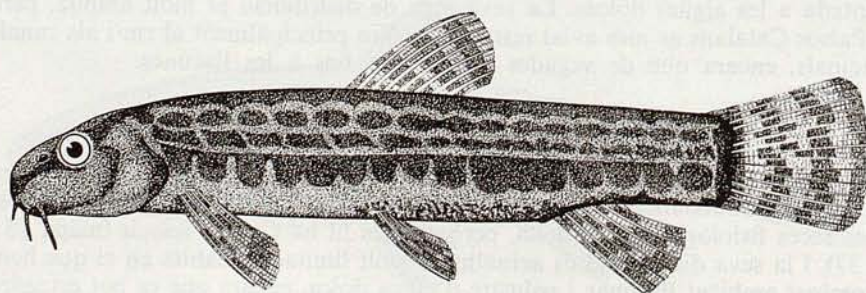


Figura 37. *Cobitis taenia* (Dibux d'A. Roig)

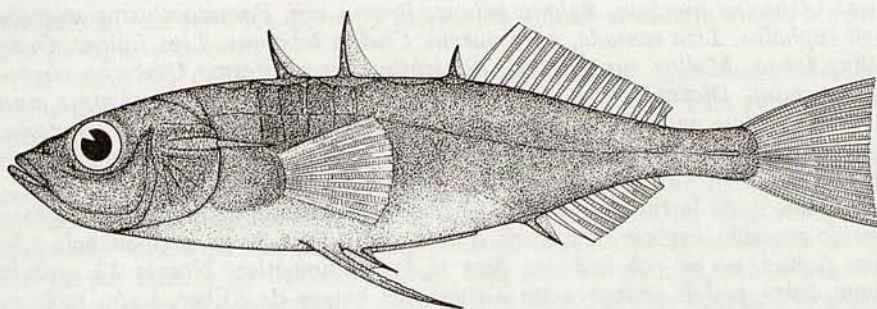


Figura 38. *Gasterosteus aculeatus* (Dibuix d'A. Roig)

Els gasterostèids també estan al delta, però actualment no es poden considerar com una espècie comuna, com ara *Cobitis taenia*. L'única espècie d'aquesta família que habita a la Península és *Gasterosteus aculeatus* (mapa 13; fig. 38); anomenat espinós a Catalunya, no se'n coneix cap mot local al delta.

L'espècie *G. aculeatus* pot presentar diverses varietats o formes (segons els autors), que es diferencien principalment pel nombre de plaques òssies que tenen al cos. Al delta, i només a les basses d'aigua dolça on viu *C. taenia*, s'hi troba la forma *leiurus*, que és de tipus sedentari i caracteritzat per la presència de poques plaques òssies al cos.

4. COLONITZACIÓ DE LES AIGÜES DELTAIQUES

4.1 Característiques ecològiques generals. Classificació de la fauna íctica

El delta de l'Ebre, com qualsevol zona estuàrica, constitueix una regió fronterera entre les aigües dolces i les salades. La fauna que pobla aquestes aigües es caracteritza, entre altres coses, per una adaptació a viure als dipòsits mateixos de fang o bé a prop, car aquests són els tipus de fons predominants i, consegüentment, les aigües hi són tèrboles; aquest fet pot explicar que no sigui lloc de permanència habitual per a la gran majoria de les espècies pelàgiques. A més, la poca fondària de les llacunes litorals i del riu mateix fa que les espècies hagin d'aguantar considerables canvis de temperatura. Ara, el factor que podem considerar més limitant és el grau de salinització de les aigües, però més que la salinitat mateixa, ho és la rapidesa amb què pot variar la salinitat i, amb ella, la capacitat mateixa del peix de regular la composició dels fluids corporals interns, és a dir, la capacitat osmoreguladora.

De primer, les espècies marines que tenen més facilitat per a colonitzar el delta són les que viuen en fons de fang o d'arena, encara que també hi penetren altres espècies ja sia per alimentar-se ja sia per reproduir-se. Però no totes les espècies marines colonitzen els mateixos hàbitats, i llurs distribucions, encara que molt semblants, no se sobreposen mai del tot. La fauna d'origen marí que colonitza les aigües continentals del delta és integrada per un total de 23 es-

pècies: *Atherina mochon*, *Belone belone*, *Brama raii*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *Oedalechilus labeo*, *Mullus surmulletus*, *Platichthys flesus flesus*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Dicentrarchus labrax*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Sparus auratus*, *Lithognathus mormyrus*, *Syngnathus abaster*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia*, que constitueixen el 62,16 % de les espècies que colonitzen el delta.

El 35,14 % de la fauna del delta és d'origen limnètic, això, és clar, excloent *Anguilla anguilla*, espècie migratòria que, a pesar de la llarga permanència a les aigües dolces, no es pot incloure dins la fauna limnètica. Només 13 espècies d'aigua dolça poden arribar a les aigües més baixes de l'Ebre, i són molt escasses les que poden penetrar dins les aigües salabroses, mentre que la major part romanen a les aigües dolces. Les espècies limnètiques són: *Blennius fluviatilis*, *Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Aphanius iberus*, *Esox lucios*, *Ictalurus nebulosus*, *Gambusia affinis holbrooki*, *Gasterosteus aculeatus* i *Cobitis taenia*.

De fet, al delta trobem, d'una banda, les espècies d'origen limnètic o d'aigua dolça, i de l'altra, la fauna marina, i al lloc d'intersecció de totes dues àrees apareix una fauna estuàrica completament adaptada per a viure en aquests ambients fluctuants.

Si considerem no solament el delta de l'Ebre, sinó qualsevol regió deltaica o estuàrica de la terra, trobem que el nombre d'espècies típiques d'aigües salabroses és molt petit. Totes les regions d'aquest tipus són de formació recent, car no se'n coneix cap més antiga de 3000 anys.

Aquest temps és molt breu si hom el compara amb l'edat de la terra i fins amb l'edat de les espècies que la poblen. Podem dir, doncs, que pràcticament no hi ha hagut temps suficient perquè l'evolució i la consegüent selecció natural d'individus hagi fet lloc a noves espècies. De tota manera és un fet demostrat que les espècies d'aquestes zones evolucionen, car llurs característiques morfològiques són molt variables i difícilment observables; McLUSKY (1971) assenyalava fins i tot la presència de races fisiològiques, és a dir, poblacions de peixos que, si bé es diferencien, per exemple, en una diferent tolerància a la salinitat, són morfològicament idèntiques.

Aquesta variabilitat morfològica i aquestes «races fisiològiques» ens mostren clarament que el procés evolutiu de les espècies que viuen a les aigües salabroses no s'ha estacionat, i que aquest mateix avenç evolutiu podria fer lloc a noves espècies típicament deltaiques o estuàriques, perfectament adaptades a aquests medis de condicions tan extremament variables.

S'acostuma a fer una classificació de la fauna pròpia de les zones d'estuari, de tipus monofactorial (PETIT i SCHACHTER, 1959), és a dir, basada només en un factor, quan en realitat hauria d'ésser de tipus plurifactorial. La classificació ecològica de les espècies feta partint de la clorinitat respon al que podríem denominar model clàssic de classificació, car és el més usual per a aigües salabroses. Nosaltres adoptarem també aquest model, no perquè el creiem més bo, sinó perquè el desconeixement dels diferents límits de tolerància de moltes espècies ens impedeix fer servir un altre tipus de classificació. Aquesta classificació pot ésser revisada en funció de futurs coneixements sobre la biologia de

les espècies; per tant, les diferents categories i límits establerts només tenen un valor de tipus provisional.

La fauna del delta de l'Ebre es pot destriar en un component limnètic o d'aigua dolça, un component marí, un component migratori i un subcomponent estuarià.

Les espècies del component limnètic poden ésser, d'acord amb una classificació feta partint de la clorinitat, de tipus estenohalí o bé de tipus eurihalí: Les espècies estenohalino-limnètiques són, per definició, les que viuen a les aigües més baixes del riu, però sense penetrar dins les parts salabroses de l'estuari ni, per tant, a les llacunes litorals, que són, en principi, salabroses. Però aquestes espècies poden arribar quasi fins a la gola quan les aportacions d'aigua dolça són màximes i, per tant, la penetració d'aigua de mar és pràcticament anul·lada. Les espècies eurihalino-limnètiques, al contrari, poden penetrar dins els estuaris i les llacunes litorals, car tenen certa tolerància a la salinitat, algunes (*C. carpio* i *C. carassius*) només solen viure en aigües de tipus oligohalines, és a dir, de 0,2-2 ‰ de clorinitat.

El component marí és format per espècies d'origen marí que arriben a colonitzar el delta i, d'igual manera que les espècies del component limnètic, poden ser estenohalines o eurihalines. Les espècies estenohalino-marines són les que viuen a les aigües litorals de clorinitat superior al 17 ‰, però de manera esporàdica poden penetrar dins el riu i les llacunes litorals quan la clorinitat és prou elevada. Normalment coincideix amb els mesos d'estiu, en què el cabal és mínim i la penetració d'aigua de mar arriba a ésser molt important. Les espècies eurihalino-marines, al contrari, tenen ja una veritable capacitat osmoreguladora que els permet la penetració dins les aigües salabroses; són espècies adaptades a les aigües del riu i de les llacunes litorals. La majoria no acostumen a tancar llur cicle biològic a les aigües deltaïques.

El component migratori és el més reduït de tots. És format només per una espècie de tipus catàdrom, és a dir, que viu a les aigües dolces o salabroses, però que es reproduïx al mar.

Finalment, hom proposa una altra categoria o subcategoria que agrupa la fauna pròpiament estuarià *sensu stricto*, i que hem denominat subcomponent estuarià. És format per espècies del component limnètic, del component marí i del component migratori. En algunes zones estuariques del món, hi ha espècies exclusives d'aquesta zona. No és pas aquest el cas del delta de l'Ebre, on les espècies no són prou especialitzades per a això. Així no podem considerar un altre component més, sinó que en tot cas podem fer una subcategoria que reuneixi les espècies més eurihalines de cada component.

Els peixos que formen el subcomponent estuarià són els de més capacitat osmoreguladora, és a dir, els més adaptats a viure en condicions fluctuants. El 34,14 % de les espècies que viuen al delta formen aquesta fauna estuarià, però només el 15,38 % d'aquestes espècies formen part del component limnètic, mentre que la resta, és a dir, el 84,62 % de les espècies estuariques, surten del component marí i del component migratori. Això és molt característic, car sembla que les espècies d'origen limnètic tenen més dificultats que les espècies d'origen marí per a adaptar-se a les aigües salabroses i, de fet, només el 30,77 % són de tipus eurihalí, mentre que la majoria, és a dir, el 69,23 %, és de tipus estenohalí amb molt poca tolerància a la clorinitat (taula 2).

Taula 2. Classificació ecològica de les espècies deltaïques segons la tolerància a la clorinitat.

Subcomponent estuàric	Component marí	<i>Brama raii</i>	Estenohalino- marines
		<i>Umbrina cirrosa</i>	
		<i>Johnius regius</i>	
		<i>Trachinus vipera</i>	
		<i>Pomatomus saltatrix</i>	
		<i>Lichia amia</i>	
		<i>Lithognathus mormyrus</i>	
		<i>Mullus surmulletus</i>	
		<i>Belone belone</i>	
		<i>Pegusa lascaris</i>	
	Component migratori	<i>Platichthys flesus flesus</i>	Eurihalino- marines
		<i>Solea solea</i>	
		<i>Sparus auratus</i>	
		<i>Oedalechilus labeo</i>	
		<i>Chelon labrosus</i>	
		<i>Liza saliens</i>	
		<i>Dicentrarchus labrax</i>	
		<i>Atherina mochon</i>	
		<i>Syngnathus abaster</i>	
		<i>Liza aurata</i>	
	Component limnètic	<i>Liza ramada</i>	Migratòries
		<i>Mugil cephalus</i>	
		<i>Pomatoschistus microps</i>	
		<i>Anguilla anguilla</i>	
		<i>Aphanius iberus</i>	
		<i>Gambusia affinis holbroocki</i>	
		<i>Cyprinus carpio</i>	
		<i>Carassius carassius</i>	
		<i>Blennius fluviatilis</i>	
		<i>Ictalurus nebulosus</i>	
		<i>Micropterus salmoides</i>	Eurihalino- limnètiques
		<i>Esox lucius</i>	
		<i>Gobio gobio</i>	
		<i>Barbus barbus bocagei</i>	
		<i>Chondrostoma toxostoma</i>	
		<i>Cobitis taenia</i>	
		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	

4.2 L'ambient palustre d'aigües salabroses

Les llacunes són un hàbitat temporal o permanent per a moltes espècies, però sembla que les que tenen més facilitat per a colonitzar-les són les espècies d'origen marí, car la configuració mateixa de les llacunes, en comunicació directa amb el mar, afavoreix molt la penetració de la fauna marina. D'altra banda, la fauna d'aigua dolça normalment no té cap altre camí per a arribar cap a les llacunes que els canals de desguàs que porten l'aigua dolça dels conreus de

l'arròs. Això, evidentment, és un gran inconvenient per a la majoria de les espècies, i es comprèn que el component limnètic és en aquests casos molt reduït.

La ictiofauna de les llacunes litorals comprèn, doncs, un component marí, un component limnètic, el component migratori i, a la intersecció dels tres, un subcomponent estuari. Però el que les diferencia dels altres ambients és la proporció en què s'hi troben els diferents components.

La fauna que colonitza les llacunes és integrada fonamentalment per espècies marines de tipus eurihalí: *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *Chelon labrosus*, *L. saliens*, *Oedalechilus labeo*, *Dicentrarchus labrax*, *Syngnathus abaster*, *Sparus auratus*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus* i *Pegusa lascaris*, que representen el 63,64 % de les espècies que arriben a les llacunes, mentre que només el 13,64 % són espècies estenohalines d'origen marí: *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia* i *Belone belone*.

La totalitat de les espècies limnètiques que arriben a les llacunes, exceptuant algun cas purament accidental, són de tipus eurihalí: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, que representen el 18,18 % de la fauna llacunar. Considerant *Anguilla anguilla* com l'únic component migratori (4,55 %), tenim ja totes les espècies que acostumen a penetrar a les llacunes.

De vegades podem trobar ocasionalment altres espècies marines que penetren accidentalment dins les llacunes, és a dir, espècies sempre del tipus estenohalino-marí.

De totes aquestes espècies que colonitzen les llacunes, un gran percentatge, el 59,09 %, formen el denominat subcomponent estuari: *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*, *Dicentrarchus labrax*, *Syngnathus abaster*, *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki* i *Anguilla anguilla*.

Algunes espècies estuariques poden fer petites migracions estacionals, normalment per reproduir-se, com és el cas dels mugílids. Aquests peixos propis d'indrets sorrenys i litorals fangosos, acostumen a viure prop de les desembocadures d'aigües dolces o bé en llocs on hi ha grans quantitats de matèria orgànica. Encara que llur ambient preferit són les llacunes litorals d'aigües salabroses, on s'adapten perfectament, hi poden viure pràcticament tot l'any, no poden reproduir-s'hi, i, arribada la maduresa sexual, surten de les llacunes i fresen a la mar. Els nous alevins, un cop ja poden nedar, comencen a entrar en grans quantitats dins les llacunes, a través dels canals que comuniquen directament amb la mar.

Ara bé, els agents que estimulen els peixos a arribar als llocs de fresa no són generalment la temperatura i la salinitat. L'explicació es troba en el fet que aquests peixos migren vers la mar a contracorrent, és a dir, tot seguint a contracorrent la correntia de las aigües que arriba de la mar, molt més oxigenada que la de les llacunes. Això, sembla ser, és degut al fet que quan arriba la maduresa sexual dels *Mugilidae* augmenta l'activitat fisiològica del peix i, consegüentment, la necessitat d'oxigen, cosa que provoca que l'animal senti una atracció especial per les aigües marines i es dirigeixi cap al mar a fer-hi la fresa.

Els mugílids són, evidentment, peixos estuaris *sensu stricto*, ara bé, segons es dedueix (LASERRE, 1974), no tots tenen la mateixa capacitat osmoreguladora. Les llacunes del delta de l'Ebre són, en general, de tipus oligo-mesohalí,

però encara que el sistema llacunar presenta unes condicions ambientals molt semblants, cada una pot considerar-se isolada de les altres i amb unes característiques físico-químiques pròpies, encara que les diferències siguin de vegades poc apreciables. De fet, el més important és la comunicació que tenen, o deixen de tenir, amb la mar, i la quantitat d'aportacions d'aigua dolça que hi arriba. L'Encanyissada i els Calaixos de l'illa de Buda tenen en comú una gran aportació, durant alguns mesos de l'any, d'aigua dolça. A l'Encanyissada arriben diversos canals de desguàs, mentre que el Calaix Gran té comunicació directa, a través d'un canal, amb l'Ebre. La Tancada i el Canal Vell queden més isolats i no tenen potser tantes aportacions d'aigua dolça com les altres. Tant les unes com les altres presenten, si fa no fa, un gradient de clorinitat, que va des de la zona de més influència limnètica a la zona d'influència marina, en el qual es distribueixen les diferents espècies de mugílids: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus laleo*. Així, *M. cephalus*, *L. aurata* i *L. ramada* semblen ésser els que tenen més capacitat osmoreguladora, és a dir, són els més eurihalins de tots els *Mugilidae* i els podem trobar a totes i cadascuna de les llacunes, des de les zones més salabroses a les més diluïdes, i de vegades poden viure fins i tot a l'aigua dolça. No així *Ch. labrosus*, *O. laleo* i *L. saliens*, que viuen més aviat a les zones mesopolihalines de les llacunes, és a dir, a les zones de més influència marina, però a les èpoques de més baixa clorinitat solen quedar restringides a la gola mateixa. Segons es dedueix, llur capacitat osmoreguladora és menys desenvolupada que als altres mugílids i, encara que es consideren inclosos dins el component estuari, no són els més eurihalins de tots.

Els mugílids s'alimenten de petits crustacis, però sobretot s'aprofiten de la gran quantitat de matèria orgànica que troben a les llacunes; aquest sembla ser un dels principals motius que tenen per a colonitzar-les. Hi ha moltes teories sobre les possibles causes que fan que aquests peixos marins s'incorporin a la fauna estuàrica al punt que constitueixen gran part de la biomassa de les zones d'estuari. Alguns autors, com DE ANGELIS (1960), diuen que l'oxigen, l'alcalinitat i la concentració de nitrats determinen la penetració dels mugílids dins les aigües continentals litorals, mentre que KRISTENSEN (1964) i CREUTZBERG (1961) creuen que la presència d'aquests peixos és deguda a la clorinitat, temperatura i abundància d'aliments. Encara que sembla que les fines partícules de sediments orgànics de les llacunes litorals (ODUM, 1968) poden ser absorbides directament, suplint qualsevol altre tipus d'aliment.

Atherina mochon i *Dicentrarchus labrax* són dues espècies que també són completament adaptades a les aigües salabroses i formen part del subcomponent estuari, ja que viuen tot l'any a les llacunes, malgrat que cap de les dues es reproduïx dins les aigües salabroses, sinó que migren vers la mar per fer la posta. L'alimentació d'*A. mochon* consisteix en crustacis petits i larves d'insectes, mentre que *D. labrax* es comporta com un depredador ictiòfag.

Pomatoschistus microps és una espècie eurihalina; aquest petit gòbid colonitza tots els ambients llacunars i se'l considera dins el que havíem denominat subcomponent estuari. A diferència d'alguns llocs d'Europa (NYMAN, 1953) en què es comporta com un migrador estacional, al delta pot viure tot l'any a les llacunes. Aquest comportament ha estat prou estudiat en algunes zones estuàriques d'Anglaterra (JONES and MILLER, 1966), i les conclusions a què s'arriba és

que existeix una correlació entre la temperatura de l'aigua i la seva migració estacional. La seva presència a les llacunes és molt nombrosa quan les temperatures són prou elevades, és a dir, a la primavera, a l'estiu i a la tardor, però, arribat l'hivern, migren vers la mar, a les aigües de més fondària i, consegüentment, de temperatures més uniformes. Al delta de l'Ebre, segons comentàvem, no es comporta ben bé d'aquesta manera, potser per tal com la temperatura de l'aigua no arriba a ésser molt baixa (9°C - 28°C). Habita principalment les praderies de *Zostera nana* i de *Ruppia maritima*, i s'alimenta de micropreses, preferentment de copèpodes (CASABLANCA et KIENER, 1969). De tota manera, a causa de la seva presència no solament a les llacunes sinó a les zones marítime-litorals immediates, arribada la primavera, època que comença la maduració sexual d'aquests peixos, és fàcil veure'ls penetrar dins les llacunes en grans quantitats, a través dels canals de desguàs, per reproduir-s'hi, i resten durant alguns mesos a les praderies de les llacunes litorals. Així, doncs, encara que no tota la població es comporta com a migradora estacional, és freqüent que durant l'època que la temperatura és més elevada s'incrementi la població amb individus de les zones litorals adjacents.

Els signàtids solen ésser els pobladors de les praderies de fanerògames aquàtiques de les aigües litorals, però algunes espècies d'arreu del món han arribat a colonitzar les aigües salabroses. Aquí, a la Mediterrània occidental, en tenim un sol representant, considerat com a completament adaptat als ambients estuàrics. És un poblador de les praderies de *Zostera marina* i *Ruppia maritima*. D'alimentació planctònica, hi ha trobat un ambient adequat, no solament per a nodrir-se, sinó també per a reproduir-se. Pel fet d'ésser una espècie eurihalina, pot viure també a les aigües marines, però, arribada l'època de reproducció, igual com *P. microps*, penetra en grans quantitats dins les llacunes.

Una de les espècies estenohalino-marines que colonitza de manera estacional les aigües del delta és *Sparus auratus*. Igual com els pleuronèctids i els solèids, la seva penetració dins les llacunes és per raó de tipus tròfic. A la primavera entren els alevins, romanen a les llacunes tot el temps que les aigües mantenen un grau de clorinitat prou elevat. Són peixos que no són ben adaptats als ambients estuàrics.

Els pleuronectiformes, vulgarment denominats peixos plans, són força ben representats a les llacunes amb tres espècies del tipus eurihalino-marí: *Solea solea*, *Pegusa lascaris* i *Platichthys flesus flesus*. Ara bé, mentre que a les zones estuàriques d'Europa *P. flesus flesus* és considerada com una espècie molt eurihalina, a l'ambient llacunar del delta, i en general a tots els ambients deltaics, el seu grau d'eurihalinitat és molt baix i la seva presència a les aigües continentals és restringida a zones de clorinitat més aviat elevada. No així *S. solea*, que s'ha de considerar més eurihalina que *P. flesus flesus*, car la seva presència dins les aigües deltaïques és més usual, encara que limitada en una època concreta de l'any. La menys eurihalina de totes tres potser és *P. lascaris*, car si bé és un fet demostrat que penetra dins les llacunes, no és menys cert que la seva presència en aquestes aigües es pot considerar esporàdica, car no pot subsistir en aigües de baixa clorinitat.

Arribada l'època de fresa, l'hivern per a *P. flesus flesus* i *S. solea*, i la primavera per a *P. lascaris*, abandonen les aigües continentals i es dirigeixen cap a la mar, a profunditats que oscillen entre els 20 i 60 m. Excepcionalment, en-

cara que no ha estat constatat al delta de l'Ebre, *P. flesus flesus* pot fresar a les llacunes litorals i, fins i tot, al riu mateix, però això té un greu inconvenient, car si el grau de clorinitat no és del 10 ‰ al 20 ‰, com a mínim, els ous no poden surar entre les aigües i la majoria se'n van cap al fons, cosa que redueix considerablement el nombre dels que són fecundats. Un cop finalitzada la metamorfosi d'aquestes espècies, els nous alevins es dirigeixen cap a la costa i comencen a penetrar dins les llacunes i el riu. Espècies bentòniques, viuen pràcticament soterrades al fang del fons.

Molt diferent és *Belone belone*, que només es fa present a les aigües deltaïques per a reproduir-s'hi. La seva penetració no és de tipus tròfic, motiu pel qual no la considerem com a espècie eurihalina sinó estenohalino-marina, car sempre roman a les zones de més clorinitat. Un cop finalitzada la reproducció migra vers la mar.

Altres espècies de tipus estenohalino-marí, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia*, penetren també dins les llacunes per aprofitar el nodriment abundant d'aquestes aigües, on actuen com a depredadors. Normalment viuen a les zones de més alta clorinitat i llur presència a les aigües continentals és accidental.

A les llacunes també arriben les espècies eurihalino-limnètiques *Aphanius iberus* i *Gambusia affinis holbrooki*, les úniques espècies d'origen limnètic que pertanyen al subcomponent estuari. Representen només el 9,09 % de la fauna íctica que pobla els ambients llacunars. *A. iberus* és una espècie exageradament euritèrmia i eurihalina; es pot trobar a totes les llacunes del delta, malgrat que viu en competència amb *G. affinis holbrooki*, ocupant el mateix nínxol ecològic.

Dues espècies també eurihalino-limnètiques colonitzen les aigües deltaïques: *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*. Preferentment detritívores, es poden també alimentar de plantes aquàtiques i, fins i tot, d'animals bentònics. Són pròpies de les parts baixes del riu i entren dins les llacunes per raons de tipus tròfic, per aprofitar la gran quantitat de matèria orgànica que hi ha. Pot semblar una mica estrany que espècies tan abundants com aquestes dues no siguin considerades com a espècies del subcomponent estuari. Al principi col·locàvem dins el subcomponent les espècies completament adaptades a les aigües deltaïques, ja fossin del component marí, migratori o limnètic, però, això sí, en base a un criteri monofactorial, la clorinitat. Aquests dos ciprínids, encara que tenen certa tolerància a les aigües oligohalines, és un fet demostrat que, quan augmenta el grau de clorinitat, remunten els canals de desguàs que porten l'aigua dolça fins a les llacunes, o bé, si això no és possible, es moren. Així, doncs, la falta de capacitat adaptativa fa que no les puguem considerar com a espècies estuariques, tal com les havíem definides. Si més no, però, són espècies estuariques en un altre sentit, és a dir, són fauna pròpia del tros més baix del riu, encara que de fet no pertanyin al subcomponent estuari, car això comporta una veritable adaptació a les aigües salabroses.

Anguilla anguilla és l'únic representant del component migratori a les llacunes i, en general, a tot el delta. De la biologia d'aquest peix, prou coneguda de tothom, només cal esmentar que, normalment, els exemplars mascles resten a les aigües salabroses, mentre que les femelles pugen riu amunt fins a aigües completament dolces. Exceptuant els exemplars joves, d'alimentació planctònica, són depredadors i s'alimenten moltes vegades de peixos (*Atherina mochon*, *Po-*

matoschistus microps, *Gambusia affinis holbroocki*, *Aphanius iberus*, i, fins i tot, d'alevins d'altres peixos).

4.3 L'ambient fluvial i la seva àrea d'influència

Diferent a les llacunes litorals és el que denominem ambient fluvial, format pel tros final del riu Ebre i per tota la xarxa de canals i sèquies que, sortint de l'Ebre, porten l'aigua dolça a tots els conreus. Aquests canals, des del punt de vista biològic, els podem considerar com una prolongació del riu mateix, car tenen, si fa, no fa, la mateixa fauna. No obstant això, aquests canals i sèquies són sotmesos a unes fluctuacions hidríques periòdiques, puix que els més importants queden completament assecats cap al final de desembre. Això fa que les poblacions hagin d'ésser periòdicament renovades, car, exceptuant algunes espècies que poden arribar als canals que queden amb aigua, la majoria es moren.

Ara bé, matisant més podem subdividir l'ambient fluvial en una zona de riu (pròpiament de desembocadura) amb notable influència marina, una altra zona de riu amb escassa influència marina i tota la xarxa de canals en què la influència marina és nulla.

L'ambient fluvial és el que reuneix el major nombre d'espècies. Ja sia de manera temporal o permanent, trenta-dues espècies (el 86,49 % de la fauna total del delta) viuen en aquest ambient, mentre que dins les llacunes penetra només el 59,46 % de la ictiofauna total. Una diferència en aquests percentatges és normal a tots els estuaris, car hi ha superposició de dues faunes (marina i limnètica). Al delta de l'Ebre, però, es fa més palesa, perquè, com ja hem esmentat abans, la fauna limnètica només pot arribar a les llacunes mitjançant els canals de desguàs i això ja és una limitació a l'hora de colonitzar-les.

La presència d'un increïble reticulat de canals i sèquies fa que tot d'una es dispersin tota una colla d'espècies d'aigua dolça que, de fet, només s'haurien de trobar a la capçalera del delta, és a dir, a la zona més allunyada de la mar. Els canals i sèquies són, com ja hem comentat, una prolongació dels hàbitats fluvials, encara que controlats per l'home. En principi llur existència facilita l'arribada de les espècies fluvials als diferents hàbitats deltaics, però, tanmateix, ens trobem davant una colonització estacional que depèn més de la regulació de les aigües canalitzades que de la biologia mateixa de les espècies. Podem dir, doncs, que aquest tipus de fauna està lligada a un cicle anual que comença amb l'obertura de les comportes que regulen l'entrada de l'aigua, i que finalitza amb el tancament d'aquestes..

Un total de deu espècies d'origen limnètic arriben a colonitzar les aigües dolces del delta: *Barbus barbus bocagei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Esox lucius*, *Ictalurus nebulosus*, *Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gambusia affinis holbroocki* i *Blennius fluviatilis*, que representen el 32,25 % de la fauna que colonitza l'ambient fluvial. A l'Ebre i a la xarxa principal de canals trobem, lògicament, el nombre màxim d'espècies d'origen limnètic que arriba a les aigües del delta, amb l'excepció d'*Aphanius iberus*. El motiu del desplaçament d'aquesta espècie cap a la perifèria deltaica, que comprèn les llacunes juntament amb els recs i canals de desguàs que les envolten, pot ésser la pressió de *Gambusia affinis holbroocki* sobre l'esmentada espècie, entre altres factors.

Les espècies d'origen marí que colonitzen la tirada inferior del riu són: *Brama raii*, *Umbrina cirrosa*, *Johnius regius*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix*, *Lichia amia*, *Lithognathus mormyrus*, *Mullus surmulletus*, *Sparus auratus*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Solea solea*, *Belone belone*, *Atherina mochon*, *Dicentrarchus labrax*, *Oedalechilus labeo*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. aurata*, *L. ramada* i *Mugil cephalus*. Representen el 65,63 % de la fauna de l'ambient fluvial, cosa que ens indica que la fauna d'aquest ambient és més diversificada que la de l'ambient llacunar d'aigües salabroses, la majoria d'espècies del qual pertanyen al component marí.

Les espècies del component limnètic es poden dividir en espècies de tipus estenohalino-limnètic (*Blennius fluviatilis*, *Micropterus salmoides*, *Barbus barbus bokaigei*, *Chondrostoma toxostoma*, *Gobio gobio*, *Esox lucius* i *Ictalurus nebulosus*), que representa el 21,88 % de la fauna fluvial, i en espècies de tipus eurihalino-limnètic (*Cyprinus carpio*, *Carassius carassius* i *Gambusia affinis holbrooki*), 9,38 % de la fauna fluvial.

Les espècies estenohalino-limnètiques, per definició, no toleren cap tipus de salinitat, però poden baixar amb les aigües, car aquestes tenen una estratificació notable. Moltes de les espècies del component limnètic, i concretament les estenohalines, penetren dins el delta d'una manera passiva, arrossegades per les aigües del riu i dels canals. No així les eurihalines, que colonitzen activament les aigües del delta, car hi estan més adaptades que les altres. *C. carpio* i *C. carassius* són, sens dubte, les espècies que s'hi troben en major quantitat, incidint de manera notable en la biomassa total del delta.

La majoria de la fauna limnètica viu a les zones del riu i dels canals en què pràcticament no hi ha influència d'aigua marina (espècies estenohalines), mentre que la resta (les espècies eurihalines) poden penetrar dins les aigües en què el grau de clorinitat és baix. De totes, només *Gambusia affinis holbrooki* es pot considerar com una espècie estuàrica, per tal com és l'única que pot viure perfectament a les aigües salabroses. Les altres dues espècies eurihalines (*C. carpio* i *C. carassius*) tenen poca tolerància a la salinitat; ara, poden poblar els indrets més insospitats, vivint en aigües en què el contingut d'oxigen és molt pobre.

La fauna del component marí, a diferència de la fauna limnètica, colonitza pràcticament només les zones de més influència marina. Les espècies de tipus eurihalino-marí són: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *L. aurata*, *L. saliens*, *Chelon labrosus*, *Oedalechilus labeo*, *Atherina mochon*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Pegusa lascaris*, *Solea solea*, *Platichthys flesus flesus* (el 37,50 % de la fauna de l'ambient fluvial). Es pot veure que el nombre d'espècies eurihalines baixa en relació amb les que es troben en l'ambient llacunar, car la correntia de les aigües és un condicionament per a poder-les colonitzar. Contràriament, el nombre d'espècies estenohalino-marines augmenta en relació amb les llacunes. Les espècies estenohalino-marines són: *Brama raii*, *Johnius regius*, *Umbrina cirrosa*, *Belone belone*, *Mullus surmulletus*, *Lithognathus mormyrus*, *Trachinus vipera*, *Pomatomus saltatrix* i *Lichia amia* (28,13 % de la fauna fluvial). Aquest augment de la fauna estenohalina és en funció, principalment, del grau de clorinitat de les aigües durant els mesos de més estiatge, que és l'època de l'any que aprofiten aquestes espècies per colonitzar les aigües del riu, sempre per motivacions de tipus tròfic. La penetració, doncs, es fa quan les aigües són més estratificades.

L'única espècie que resta per a completar la fauna fluvial és *Anguilla anguilla*, que és present a tota la plana deltaica.

4.4 L'ambient palustre d'aigües salabroses i d'aigües hiperhalines

Determinades zones del delta són diferents a la resta d'ambients aquàtics. Més que per les característiques químiques de les aigües (exceptuant les zones hiperhalines), ho són per l'escassa fondària d'aquestes; ens referim a les zones palustres o de maresme, que ocupen una considerable extensió de la plana deltaica. Les zones immediates a les llacunes litorals i d'altres indrets de la perifèria deltaica són d'aquest tipus, però també, encara que de manera estacional, ho són els conreus de l'arròs que resten inundats durant alguns mesos de l'any.

La majoria de les espècies que poden colonitzar aquests indrets són de tipus eurihalino-limnètic: *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, encara que també n'hi ha d'altres de tipus eurihalino-marí: *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*.

Les zones de maresme litoral són colonitzades per *Aphanius iberus*, *Gambusia affinis holbroocki*, *Syngnathus abaster* i *Pomatoschistus microps*, mentre que les zones palustres artificials, és a dir, els conreus de l'arròs, ho són per *Gambusia affinis holbroocki*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*, si més no, i accidentalment també s'hi pot trobar *Aphanius iberus*.

També tenim al delta altres zones palustres d'aigües hiperhalines, que corresponen als maresmes ocupats per les dues salines que hi ha al delta de l'Ebre: les salines de Sant Antoni i les salines del Negret. En aquestes aigües de condicions tan extremades, només hi pot viure *Aphanius iberus*. Espècie extraordinàriament eurihalina i euriterma, viu perfectament en aigües fins i tot de més de 60 ‰ de salinitat i a temperatures de 40°C.

4.5 L'ambient palustre d'aigua dolça

Diferent de l'ambient palustre d'aigües salabroses és l'ambient palustre d'aigües dolces, format per un conjunt de basses independents del sistema fluvial. Aquestes llacunes i llurs àrees d'influència tenen una composició faunística diferent a la resta dels ambients deltaics, motiu pel qual les hem considerades a part.

Aquests indrets són colonitzats per espècies d'origen limnètic: *Barbus barbus bocagei*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Cobitis taenia*, *Micropterus salmoides* i *Gambusia affinis holbroocki*. També hi arriben, però, espècies d'origen marí, que pugen a través dels canals de desguàs que posen en comunicació aquestes masses d'aigua amb la mar o amb el sistema palustre, com ara: *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Pomatoschistus microps*, *Mugil cephalus*, *Liza aurata* i *L. ramada*. L'espècie migratòria *Anguilla anguilla*, estesa per tota la plana deltaica, arriba també en aquest ambient.

La principal diferència amb els altres hàbitats deltaics és, potser, la presència de dues espècies limnètiques, *Cobitis taenia* i *Gasterosteus aculeatus*, espècies que hom pensava que colonitzaven tota la xarxa de canals, però que sembla que

estan restringides en aquest ambient i en la seva àrea d'influència. Però també és molt característic el fet que les espècies marines que hi penetren siguin de tipus eurihalí. Això ens demostra la veritable adaptació d'aquests peixos a les aigües continentals, no solament salabroses, sinó també dolces. Així es justifica d'una manera palesa llur catalogació dins el subcomponent estuari.

L'abundant vegetació aquàtica fa que sigui un lloc molt apropiat per a la fauna limnètica, malgrat que la presència en massa de *Gambusia affinis holbrooki*, entre altres factors, fa que les poblacions de *Gobitis taenia* i *Gasterosteus aculeatus* hi siguin més aviat empobrides.

5. LA PESCA

5.1 Regulació de la pesca; espècies d'interès comercial

En parlar de pesca ens referim només a la pesca comercial, sense tenir en compte la pesca esportiva, perquè aquesta pràcticament no té importància a l'hora de fer un capmàs total de captures. Hem de distingir, en primer lloc, dos tipus de pesca, segons que es faci a les llacunes o al riu, però aquesta diferència no és tant per a les espècies colonitzadores com per als diferents ormeigs que es fan servir.

Excloent la Platjola i l'Aufacada, a totes les llacunes del delta es practica la pesca i podem dir que, si bé unes més que les altres, totes són importants des del punt de vista comercial.

Per reial ordre del 12 de desembre de 1879, la Societat de Pescadors de Sant Pere Pescador té encomanada l'explotació pesquera de les llacunes deltaïques, encara que, de fet, ja des del segle XIII el Gremi de Pescadors i el Gremi de Mareants hi practicaven la pesca comercial per concessió del rei En Jaume I el Conqueridor, com a premi pels serveis prestats en la conquesta de Mallorca, l'any 1229.

Actualment, les llacunes que la Societat té en concessió són l'Encanyissada, la Tancada, el Canal Vell i les Olles (la Goleta). A l'illa de Buda hi ha la llacuna anomenada el Calaix (Calaix Gran i Calaix de Mar), però atès que és una propietat privada no és regulada per la Societat de Sant Pere, encara que abans pertanyia també a la Societat. Les dues pesqueres que hi ha (pesquera d'en Vicenç i pesquera de l'Enric) funcionen de manera autònoma.

L'esmentada Societat està organitzada de manera molt original. De fet, qualsevol en pot ésser soci i els únics requisits que es demanen és d'apuntar-se abans de complir divuit anys i pagar la quota corresponent.

Les places de cada pesquera se sortegen el primer dia de juliol de cada any, i per a això es disposa de quatre bombos, corresponents a cada una de les llacunes. A cadascun dels bombos hi ha representats tots i cada un dels socis per mitjà d'una bola. A mesura que sorten els diferents números resten fora, i així a cada sorteig anual fins a exhaurir totes les boles, aleshores torna a començar la mateixa operació.

Actualment els associats ja són cap a un miler i cada temporada només setanta-vuit membres de la Societat hi poden pescar. La proporció és esta-

blerta de la manera següent: trenta a l'Encanyissada, vint al Canal Vell, divuit a la Tancada i deu a la Goleta. De tota manera cal dir que a la pesquera de la Goleta (les Olles), vist que el nombre de captures és molt baix si el comparem amb les altres pesqueres, generalment només són dos o tres els pescadors que hi treballen.

El profit de la pesca es reparteix entre els pescadors i la Societat, però d'una manera diferent a cada pesquera. Així, l'Encanyissada i el Canal Vell aporten a la Societat quatre «parts de pescador», i la Tancada i la Goleta només dues. És a dir, si a l'Encanyissada hi ha trenta pescadors, aleshores es fan trenta-quatre parts dels beneficis, i quatre són destinades a la Societat i la resta es reparteix entre els pescadors. El mateix sistema es fa servir a les altres pesqueres, i només varia el nombre de «parts de pescador». L'època de pesca varia a cada llacuna, però normalment la temporada comença pel setembre o per l'octubre, i acaba pel març o per l'abril.

Les espècies de més interès comercial que es capturen a les llacunes són *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus auratus*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *Oedalechilus labeo*, *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius*. De més poc profit són *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus*, *Belone belone* i *Atherina mochon*, car el nombre de captures és molt baix en comparació amb el de les altres espècies, raó per què no es porta cap control de les quantitats pescades.

Ben diferent és el fet de la pesca a l'Ebre. Els pescadors no estan agrupats en cap mena de societat, sinó que actuen autònomament. Les espècies que s'hi capturen varien segons l'època de l'any, per mor dels factors esmentats en capítols anteriors, però les més profitoses, des del punt de vista comercial, són *A. anguilla*, *D. labrax*, *S. auratus*, *M. cephalus*, *Ch. labrosus*, *L. saliens*, *L. ramada*, *L. aurata*, *O. labeo*, *C. carpio*, *C. carassius*, *S. solea*, *P. lascaris*, *P. flesus flesus*, *Lithognathus mormyrus*, *Umbrina cirrosa*, *Barbus barbus bocagei* i *Mullus surmulletus*.

5.2 Arts de pesca

Els diferents arts i ormeigs emprats al delta per a la captura de les espècies d'interès comercial són la pantena, el tresmall, el saltall o saltada, el bertrol o gànguil, el bussó¹, el palangre i el rall. Aquests arts poden ésser fixos o mòbils, d'ús comú o d'ús més aviat esporàdic; s'utilitzen tant a les llacunes com al riu i, fins i tot, als canals de desguàs.

El saltall i el rall són els més poc emprats de tots. El primer només es cala al començament de temporada per a capturar els mugílids, car és justament quan hi ha més densitat de peixos, mentre que el rall només es pot utilitzar a llocs d'escassa fondària i d'alta densitat íctica, si es vol que l'efectivitat sigui màxima. Així, el saltall només es fa servir a les llacunes, mentre que el rall es fa servir més que res als canals de la xarxa per a capturar *Barbus barbus bocagei*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Anguilla anguilla* i, a vegades, mugílids.

1. Aquest mot és un barbarisme evident, però és l'únic que hom empra al delta per a designar aquest ormeig.

La pantena és un art fix, ideal per a capturar qualsevol tipus de peix. És el menys selectiu de tots els ormeigs que s'utilitzen al delta. Col·locat al canal principal de desguàs de la llacuna al mar, tanca la possible sortida dels peixos, principalment dels migradors estacionals, que passen una fase de llur cicle biològic a la mar. S'hi capturen principalment mugílids, *Dicentrarchus labrax*, *Atherina mochon*, *Solea solea*, *Pegusa lascaris*, *Platichthys flesus flesus* i *Belone belone*.

El «bussó» és una modalitat de la clàssica nansa, destinat a la captura de les angules (fase juvenil d'*A. anguilla*). Es cala principalment als canals de desguàs de les llacunes al mar, però també es fa servir al riu.

El tresmall és un dels arts més utilitzats, no solament al delta, sinó a tot el litoral; a les llacunes s'utilitza per a la captura de mugílids, *C. carpio*, *C. carassius* i *D. labrax*, però al riu, a més d'aquestes espècies, també s'hi capturen *Mullus surmulletus* i *Lithognathus mormyrus*.

Un altre ormeig clàssic és el palangre. S'utilitza a les llacunes per tal de capturar *A. anguilla*, i al riu per a capturar, a més d'aquesta espècie, d'altres com ara *L. mormyrus*, *M. surmulletus*...

El gànguil és una altra modalitat de nansa, utilitzat per a capturar *A. anguilla*, però de vegades també s'agafen *C. carpio* i *C. carassius*. Es fa servir a les llacunes, al riu i als canals de desguàs.

5.2.1 PANTENA

La pantena (fig. 39) és un art fix, calat de banda a banda del canal que comunica la llacuna amb la mar. Fonamentalment es compon de dues parts: les ales i el cos.

Cadascuna de les ales és formada per una xarxa calada verticalment i sostinguda per una renglera d'estaques de fusta clavades al fons del canal. Aquesta xarxa sobresurt pel damunt del nivell de l'aigua i arriba fins al fons (fig. 40 A). Les ales van des de la vorera fins a l'extrem anterior del cos, denominat boca de la pantena.

El cos no és sinó un passadís constituït per tres parts fonamentals: la boca, la part central i el viver.

A la boca, la xarxa és ben fixa a les estaques laterals i va clavada al fons mitjançant unes peces de fusta i unes estaques centrals, sense deixar cap escletxa per on pugui fugir cap peix (fig. 40 B). Malgrat totes aquestes precaucions per a evitar que la correntia aixequi la xarxa del fons, actualment s'hi colloquen, a més a més i a tall de morts, sacs de plàstic plens de terra. A la part central, la xarxa només va subjectada a l'extrem superior de les estaques i més o menys llastrada per la part inferior, de tal manera que forma una bossa (fig. 40 C); aquesta xarxa no va clavada al fons pel simple fet que els pescadors, quan hi ha entrat el peix, la puguin aixecar i anar-los ficant dins el viver (fig. 40 D).

El funcionament és el següent: les espècies que hi ha dintre la llacuna, en voler sortir a la mar, troben l'impediment de les ales, i en provar de buscar un forat per on fugir entren al passadís que forma el cos, moment que aprofiten els pescadors per a aixecar la xarxa i capturar-los, tal como hem indicat anteriorment.

Abans, la pantena només romania calada uns sis o set mesos l'any (del setembre o l'octubre fins al març), és a dir, durant tota la temporada de pesca. Al començament de la primavera es treien les xarxes de les ales i les de la part central del cos per tal de permetre el pas lliure de les espècies i el seu desenvolupament, i no es tornaven a calar fins al començament de la tardor. Desgraciadament, d'uns quants anys ençà no es respecta aquest sistema, sinó que l'art queda calat durant els dotze mesos de l'any.

Cal dir que aquest és un dels arts més antics i que tot al llarg del temps quasi bé no ha sofert modificacions, si més no pel que fa a la seva estructura bàsica. Actualment les estakes de fusta són substituïdes per materials fabricats amb fibra i ciment, de molta més durada.

5.2.2 TRESMALL

És un art de pesca constituït per tres xarxes paral·leles i molt juntes, les quals es reuneixen per l'extrem superior i inferior de l'art (fig. 41). La xarxa del mig és de malla molt més atapeïda i de grandària doble que les laterals, i forma nombroses bosses més o menys repartides. Les malles laterals es denominen tresmall, car són les distintives de l'art, mentre que a la xarxa central se li dona el nom de lli, perquè abans es teixia amb aquesta fibra.

El peix, en xocar contra l'art, fa cedir la xarxa del mig, car ja hem dit que

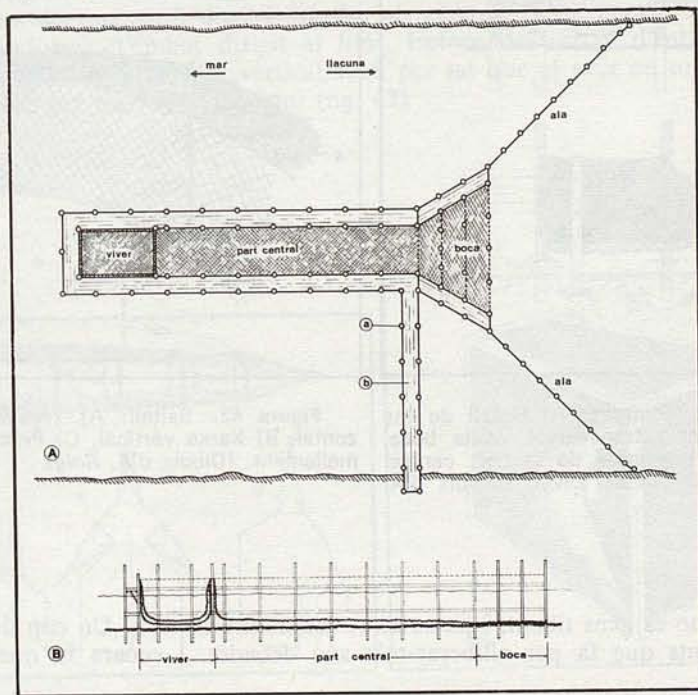


Figura 39. Pantena: A) Esquema de la planta, a) estakes, b) pasarella; B) Secció longitudinal del cos. (Dibuix d'A. Roig)

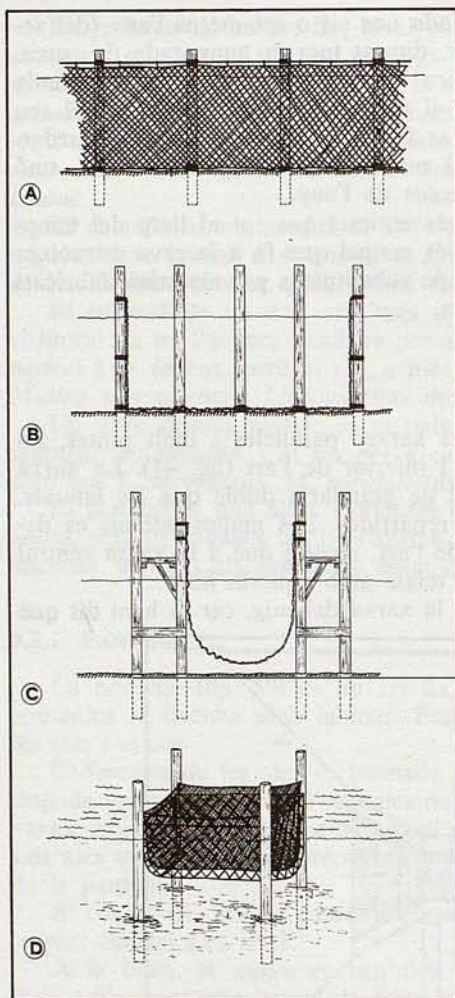


Figura 40. Pantena: A) Detall de les ales, B) Secció transversal de la boca, C) Secció transversal de la part central de cos, D) Detall del viver. (Dibuix d'A. Roig)

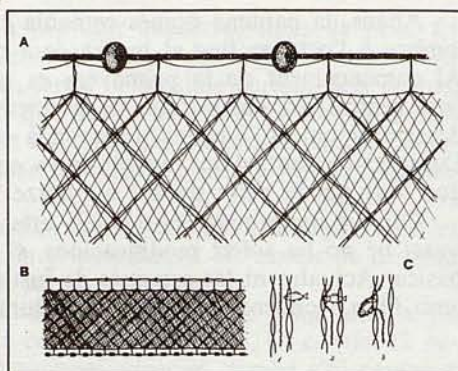


Figura 41. Tresmall: A) Detall de les malles, B) Vista general, C) Procés d'emallament. (Dibuix d'A. Roig)

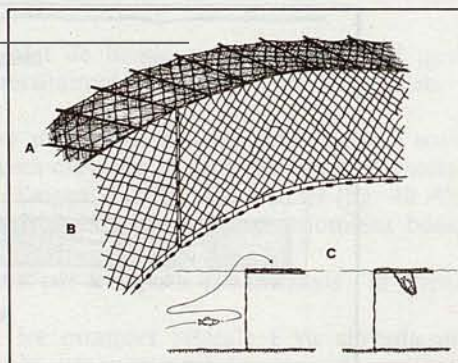


Figura 42. Saltall: A) Tresmall horitzontal, B) Xarxa vertical, C) Procés d'emallament. (Dibuix d'A. Roig)

fa bosses i no és gens tibant, i passa entre les malles laterals. Un cop dins, tots els moviments que fa per alliberar-se'n són debades, i encara hi queda més embolicat.

La grandària de les malles depèn, naturalment, de la grandària de l'espècie a capturar.

5.2.3 SALTALL

També anomenat saltada i «lo gegant», el saltall només es fa servir per a pescar els mugílids. Les característiques d'aquest art es basen, precisament, en els costums d'aquests peixos.

Consta d'una sèrie de xarxes, unides entre elles mitjançant lligams, que es calen verticalment. A la superfície de l'aigua, d'una manera perpendicular a les dites xarxes i per la part de fora, s'hi col·loca un tresmall sostingut per canyes. Les canyes queden col·locades sota el tresmall i són nuades amb aquest, fent que l'aparell quedi completament tèsat (fig. 42).

És un art de pesca de tipus circular, és a dir, es va rodejant el banc de peixos de tal manera que queden completament tancats. Al cap d'una estona, en sentir-se tancats, els peixos comencen a saltar (d'ací el nom de «saltall» o «saltada») per intentar fugir, però, en fer-ho, cauen damunt el tresmall i queden completament embolicats. Algunes espècies aconseguixen d'evitar amb el seu salt tota la peça del tresmall. D'altres són menys saltadores i romanen dins la tanca; en aquest cas, els pescadors colpegen la superfície de l'aigua per espantar-les i obligar-les a saltar. Això és el que els pescadors en diuen batre.

5.2.4 GÀNGUIL

Bàsicament és una xarxa col·locada entorn d'una sèrie de cercols de fusta que li fan de suport. A dins, i lligades als cercols, hi ha unes altres peces de xarxa en forma d'embut dirigit al fons. Entorn del cercol d'entrada es col·loquen unes xarxes calades verticalment, per tal que el peix en topar-hi i cercar un lloc per on fugir s'hi fiqui (fig. 43).

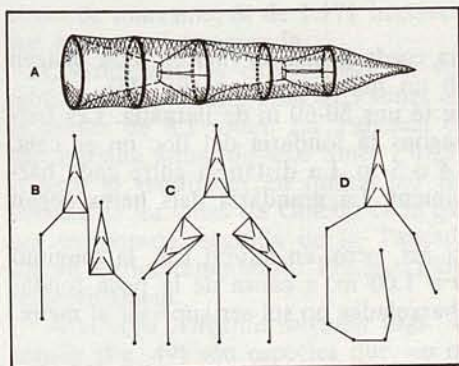


Figura 43. Gànguil: A) Vista general, B), C) i D) Diferents maneres de disposar els gànguils. (Dibuix d'A. Roig)

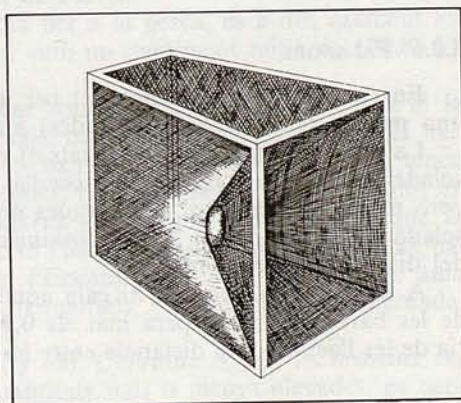


Figura 44. «Bussó» (Dibuix d'A. Roig)

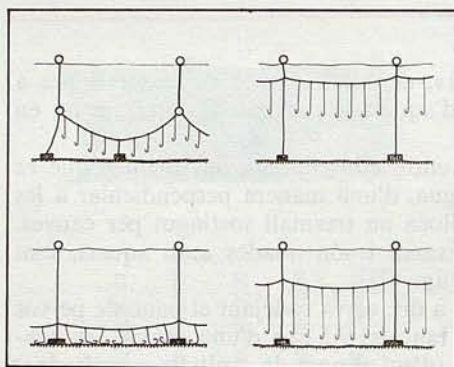


Figura 45. Diferents tipus de palangres.
(Dibuix d'A. Roig)

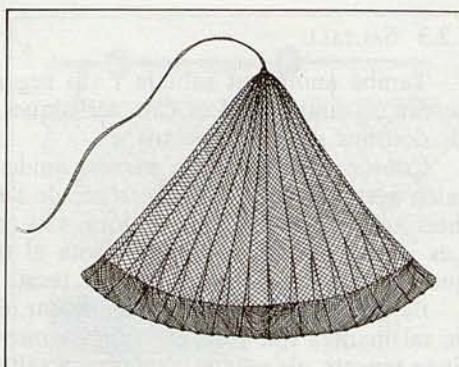


Figura 46. Rall. (Dibuix d'A. Roig)

A causa de l'estructura de l'aparell, i concretament a causa de la disposició de les peces interiors, el peix ja no en pot sortir i l'únic que fa, amb el seu intent, és ficar-se cada vegada més endins, fins a arribar al receptacle final. L'esmentat receptacle té una obertura per on hom treu els peixos, la qual resta ben tancada quan l'art és calat.

5.2.5 «Bussó»²

És un ormeig constituït per un receptacle polièdric, fet de fustes i malla de fibra artificial o de ferro, la base del qual té com un embut dirigit endins, que és per on entra el peix (fig. 44).

Es cala agegut, de manera que la base quedi de cara a la correntia.

5.2.6 PALANGRE

En síntesi, és un art constituït per una corda gruixuda (mare), d'on pengen una munió de cordetes (barsolades) amb un ham cada una (fig. 45).

La mare dels palangres utilitzats al riu té uns 50-60 m de llargada. Les barsolades tenen una longitud que oscilla segons la fondària del lloc on es cala, però mai no solen ésser més llargues de 4 o 5 m. La distància entre cada barsolada oscilla entre 1 i 3 m, aproximadament. La grandària dels hams depèn del diàmetre de les cordes.

A les llacunes, també s'hi cala aquest art, però, en aquest cas, la longitud de les barsolades no supera mai els 0,90 o 1,00 m, a causa de la poca fondària de les llacunes, i la distància entre les barsolades no sol ser superior al metre.

2. Vegeu nota p. 197.

5.2.7 RALL

És una xarxa circular amb una corda que surt del centre del cercle, il·lustrat amb ploms per la vora exterior. Aquesta vora forma, a la part interna, una bossa al llarg de tota la circumferència de l'art (fig. 46).

Quan es localitza un banc de peixos es llança el rall, fent-li un moviment circular. La força centrífuga actua sobre els ploms i provoca que el rall caigui estès damunt els peixos, i el pes dels ploms fa que es tanqui l'art al seu damunt.

Després s'estira la corda i es recupera el rall. Els peixos, en sentir-se rodejats, intenten fugir i es fiquen a dins la bossa.

5.3 Producció pesquera

Les dades de pesca que s'utilitzen (taules 3, 4, 5, 6, 7 i 8) han estat facilitades per la Societat de Pescadors de Sant Pere, amb l'inconvenient que manquen les anteriors a la temporada 65-66, car no es registraven, així com també les dades corresponents a la llacuna del Calaix, ja que, essent propietat privada, no s'hi porta cap control de captures. Respecte a l'Ebre, no hi ha cap manera de saber la quantitat de peixos que s'hi capturen, per tal com no existeix, almenys de moment, cap confraria, germandat o societat que controli la pesca al riu.

Així, doncs, ens hem de limitar a parlar de la producció a les llacunes que depenen de l'esmentada societat, i encara amb l'inconvenient que només es controla la captura de determinades espècies.

Són molts els elements que condicionen, en l'un o l'altre nivell, la producció pesquera. Des de les variacions de les condicions físiques i químiques de les aigües fins a la influència humana mateixa, són factors a tenir en compte, sense oblidar la biologia mateixa de les espècies. De tota manera, cal dir que el factor humà és, sens dubte, un dels més importants i més decisius en aquest sentit. Respecte a això, ens trobem amb dos punts bàsics: la sobrepesca i l'emprament d'insecticides i herbicides en els conreus de l'arròs.

Actualment, la superfície palustre apta per a la pesca, és a dir, excloent les zones de maresme, és de 1.171 hectàrees, amb un rendiment mitjà de 170,85 kg per hectàrea i temporada.

Considerant les captures totals, veiem com l'Encanyissada (555 ha.) té la mitjana més elevada, amb 97,3 tones anuals, mentre que la de les Olles (21 ha.) és només de 8,1 tones. La Tancada (195 ha.) i el Vanal Vell (400 ha.) tenen una mitjana anual de 45,6 tones i 48,9 tones, respectivament. Ara bé, tenint en compte el rendiment en quilos per hectàrea i per temporada, cal dir que la llacuna de les Olles (la Goleta) és la que té l'índex més gran, amb 388,65 kg/ha. per temporada, seguida de la Tancada, l'Encanyissada i el Canal Vell, amb 233,98 kg/ha./temporada, 175,34 kg/ha./temporada i 122,39 kg/ha./temporada, respectivament.

Així com *Anguilla anguilla* (figs. 47 i 48), *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (fig. 49) són espècies que, en quantitats més o menys elevades, es capturen a totes les llacunes, *Sparus auratus* (fig. 50) només es captura a la Tancada i encara en baixes quantitats, car la seva mitjana anual és de 372,18 kg.

A les altres llacunes les captures d'aquest espàrid són tan negligibles que

Taula 3. Captures (en kg) d'*Anguilla anguilla* (anguila) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	14.598	16.348	22.891	19.108	30.032	45.815	22.944	18.315	21.512	20.315	11.400
La Tancada	8.830	10.123	12.090	16.340	25.027	24.996	15.637	12.510	15.830	19.340	19.933
El Canal Vell	6.130	8.540	9.110	15.383	25.451	26.915	11.188	12.680	10.360	12.630	14.300
La Goleta	1.104	1.015	1.236	1.215	1.354	5.113	2.822	2.348	1.983	2.587	836

Taula 4. Captures (en kg) d'anguila (forma juvenívola d'*Anguilla anguilla*) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	215	321	536	287	256	35	—	—	—	—	1.210
La Tancada	2.380	3.830	5.647	1.015	1.006	997	480	410	512	1.235	2.080
El Canal Vell	1.860	1.570	2.374	1.192	1.571	990	560	480	530	721	2.007
La Goleta	196	210	328	30	114	—	221	239	312	510	329

Taula 5. Captures (en kg) de *Dicentrarchus labrax* (llobarro) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	2.318	3.515	4.115	2.915	2.182	6.015	1.667	998	1.210	1.050	1.640
La Tancada	141	129	312	601	656	835	862	764	915	2.315	7.714
El Canal Vell	123	138	216	416	738	719	85	92	119	215	870
La Goleta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Taula 6. Captures (en kg) de *Sparus auratus* (dorada) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Tancada	312	412	611	708	601	961	100	89	63	237	—
El Canal Vell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
La Goleta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Taula 7. Captures (en kg) de *Mugilidae* (llisses) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	46.412	49.130	63.315	30.301	35.722	84.312	54.884	25.790	29.630	21.280	17.900
La Tancada	5.348	6.956	8.151	14.300	15.019	48.535	27.740	22.354	25.452	32.548	5.144
El Canal Vell	8.153	7.130	8.390	18.530	21.989	32.515	19.820	15.390	14.385	16.112	19.700
La Goleta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Taula 8. Captures (en kg) de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (carpes) durant les temporades 1965-1966 a 1975-1976.

	65-66	66-67	67-68	68-69	69-70	70-71	71-72	72-73	73-74	74-75	75-76
L'Encanyissada	2.978	3.819	4.922	4.589	10.381	12.515	89.000	63.102	60.231	49.527	37.000
La Tancada	2.198	2.315	2.194	4.320	5.815	9.131	—	8.150	12.315	19.540	4.790
El Canal Vell	6.543	8.231	10.123	12.501	14.900	22.189	25.000	21.476	25.360	29.830	10.000
La Goleta	2.139	2.932	5.239	7.190	9.812	12.310	—	8.716	7.517	9.823	—

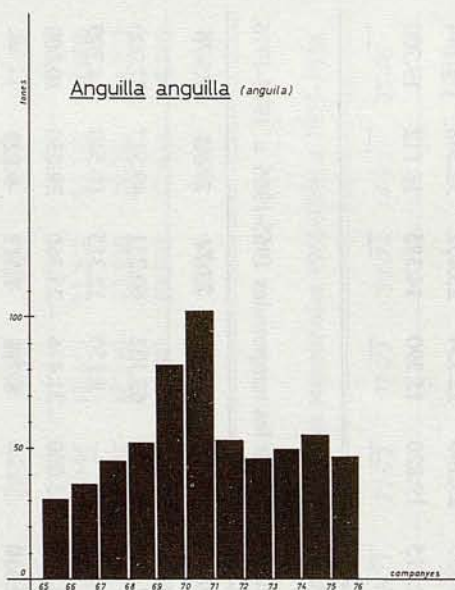


Figura 47. Volum de captures d'*Anguilla anguilla* (anguila) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

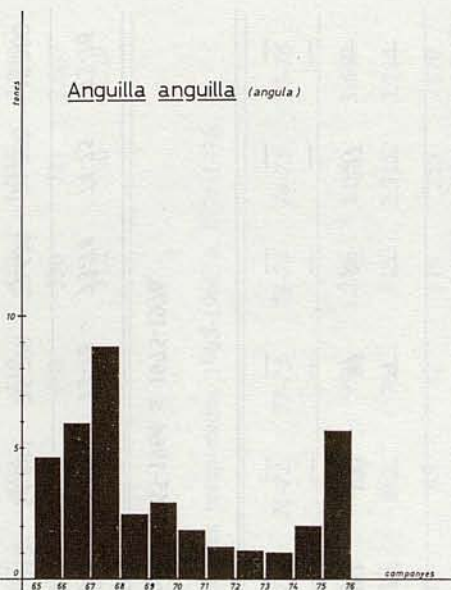


Figura 48. Volum de captures d'*Anguilla anguilla* (anguila) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

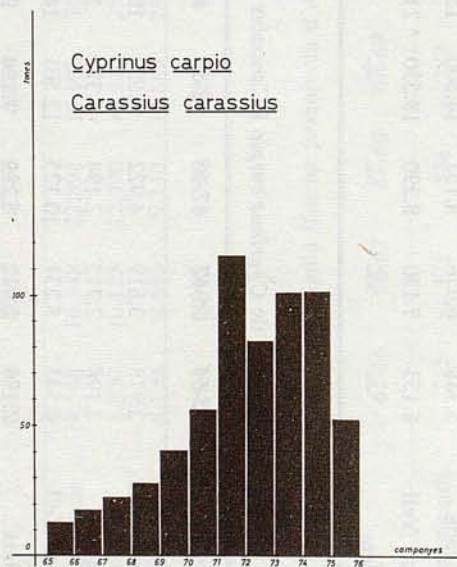


Figura 49. Volum de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* (carpes) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

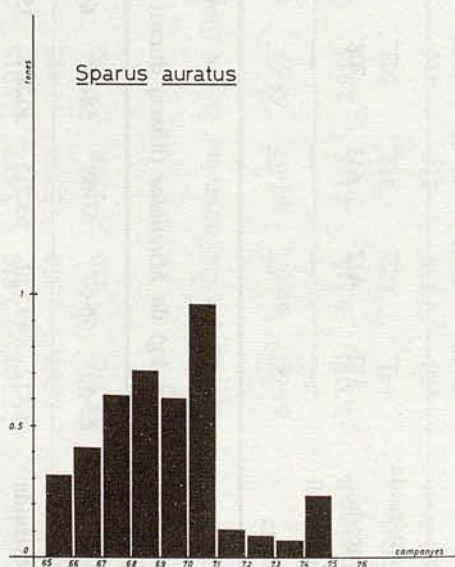


Figura 50. Volum de captures de *Sparus auratus* (dorada) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

no es porta cap control de les quantitats pescades. El mateix podríem dir de *Dicentrarchus labrax* (fig. 51) i dels mugílids (fig. 52) a la Goleta (taula 9).

Precisament *Sparus auratus* era una de les espècies que es capturaven en més quantitat a les llacunes; a l'Encanyissada se n'havien arribat a capturar onze i dotze tones en una sola temporada. Un dels fets que, sens dubte, hi pot haver influït és que d'un temps ençà hi ha tota una munió de petites embarcacions dedicades a la pesca d'aquest espàrid al port dels Alfacs, lloc on es troben, o almenys es trobaven, en gran abundància els exemplars joves.

A les taules 10 i 11, ambdues referides a cadascuna de les espècies, hom hi pot observar el rendiment de cada llacuna per hectàrea i per temporada, i el rendiment global també per hectàrea i per temporada.

L'increment de captures és més o menys regular fins a la temporada 70-71, si més no; a la 71-72 es va produir un descens considerable, raó per la qual la Societat de Sant Pere va decidir de mantenir tancat durant els dotze mesos de l'any el pas que comunica la llacuna amb la mar, mitjançant un sistema que permet l'entrada dels peixos però que impedeix que en puguin sortir.

Aquesta determinació es va prendre a totes les pesqueres menys a la de l'Encanyissada, puix que va ésser l'única en què no solament no va disminuir la producció sinó que, fins i tot, va augmentar (fig. 53). Concretament, la pesca a l'Encanyissada durant la temporada 71-72 va augmentar un 19,8 % respecte a la de 70-71, mentre que a les altres pesqueres el descens va ésser del 47,5 % a la Tancada, del 32 % al Canal Vell i del 82,5 % a la Goleta (les Olles).

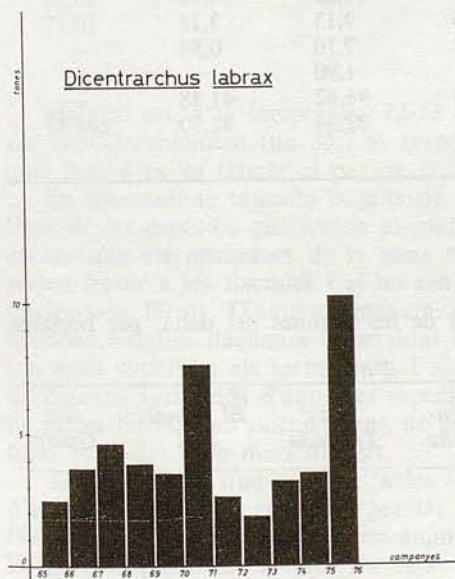


Figura 51. Volum de captures de *Dicentrarchus labrax* (llobarro) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

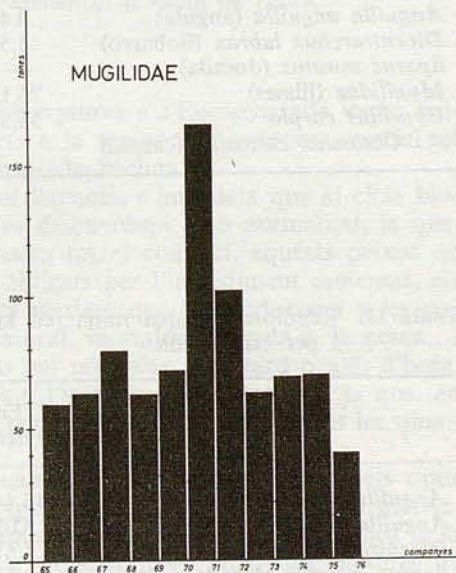


Figura 52. Volum de captures de *Mugilidae* (llisses) al delta de l'Ebre, des de la temporada 1965-1966 a la 1975-1976.

Taula 9. Mitjana anual de captures (en kg) a cada llacuna de les espècies d'interès comercial.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	22.116,18	16.423,27	13.880,63	1.964,81
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	260,—	1.781,09	1.259,54	226,27
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	2.511,36	1.385,81	339,18	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	—	372,18	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	41.697,81	19.231,54	16.555,81	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	30.733,09	6.433,45	16.923,—	5.970,72

Taula 10. Rendiment mitjà (en kg) a cada llacuna per hectàrea i per temporada.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	39,84	84,22	34,70	93,56
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	0,46	9,13	3,14	10,77
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	4,52	7,10	0,84	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	—	1,90	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	75,13	98,62	41,38	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	55,37	32,99	42,30	284,32

Taula 11. Rendiment global mitjà (en kg) de les llacunes del delta, per hectàrea i per temporada.

	<i>L'Encanyissada</i>	<i>La Tancada</i>	<i>El Canal Vell</i>	<i>La Goleta</i>
<i>Anguilla anguilla</i> (anguila)	46,44	—	—	—
<i>Anguilla anguilla</i> (angula)	3,01	—	—	—
<i>Dicentrarchus labrax</i> (llobarro)	3,61	—	—	—
<i>Sparus auratus</i> (dorada)	0,31	—	—	—
<i>Mugilidae</i> (llisses)	66,17	—	—	—
<i>Cyprinus carpio</i> i <i>Carassius carassius</i> (carpes)	51,28	—	—	—

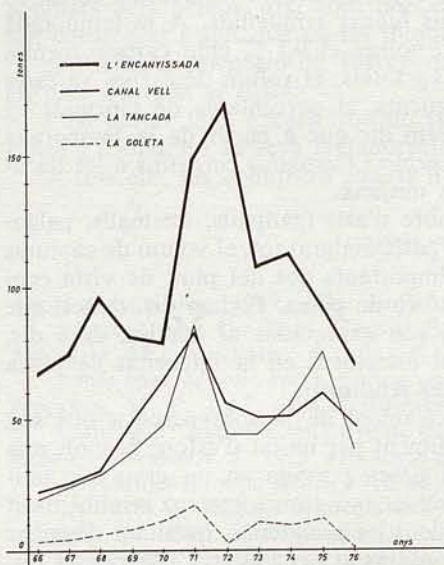


Figura 53. Fluctuació de les captures de les espècies d'interès comercial al delta de l'Ebre.

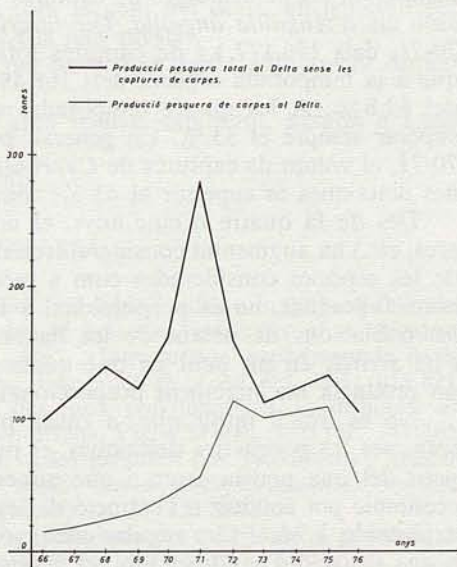


Figura 54. Fluctuació de les captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* respecte a les altres espècies d'interès comercial al delta de l'Ebre.

Malgrat tot, a la temporada 72-73 les captures a l'Encanyissada varen baixar considerablement (un 35,7 % respecte a la temporada anterior), motiu pel qual també es va tancar el pas de l'esmentada llacuna.

En mantenir-se tancada la gola de les llacunes, s'impedeix que el cicle biològic de les espècies que fresen al mar es desenvolupi amb normalitat, ja que, encara que els pescadors de la zona creuen tot el contrari, aquests peixos no poden fresar a les llacunes i si ho fan, obligats per l'impediment esmentat, els ous no són fèrtils. D'aquesta manera, les pèrdues que es produeixen a les poblacions íctiques llacunars (mortaldat natural, mortaldat deguda a la pesca...) són molt superiors als increments, i això pot provocar, més tard o més d'hora, un descens vertiginós d'aquestes espècies a l'interior de les llacunes, ja que, en no poder fer la fresa normalment, no es poden renovar adequadament les quantitats pescades amb nous alevins.

També cal dir que la pesca a les llacunes és molt selectiva, tant pels tipus d'arts que s'hi fan servir com per les espècies que s'hi capturen. Així mateix, l'esforç de pesca, a pesar d'haver augmentat considerablement, no s'aplica amb la mateixa intensitat a totes les espècies. Concretament, quan les captures de determinades espècies de considerable valor comercial (llop, anguila, angula, llisses...) són baixes, s'intenta paliar el cop capturant grans quantitats de carpa (fig. 54), mentre que normalment no se'n capturen gaires a causa del seu escàs valor econòmic. Un exemple molt clar d'això el tenim a l'Encanyissada si

comparem els percentatges de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* amb els d'*Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax* i mugílids. A la temporada 70-71, dels 136.177 kg de captures totals, només el 9,1 % eren carpes, mentre que a la temporada següent dels 168.495 kg totals, el volum de carpes va ésser del 52,8 %. A les quatre temporades següents, el percentatge de ciprínids va superar sempre el 53 %. En general, podem dir que a partir de la temporada 70-71, el volum de captures de *Cyprinus carpio* i *Carassius carassius* a les llacunes deltaïques és superior al 43 %, com a mitjana.

Des de fa quatre o cinc anys, el nombre d'arts (gànguils, tresmall, palangres, etc.) ha augmentat considerablement, però, malgrat tot, el volum de captures de les espècies considerades com a més importants des del punt de vista econòmic-pesquer, no és proporcional a l'esforç de pesca. Podem dir, doncs, que les poblacions de peixos de les llacunes són explotades al màxim, és a dir, s'ha arribat en un punt en què qualsevol increment en la intensitat de pesca no produeix un increment proporcional del rendiment.

No és difícil intuir que, a causa precisament de la sobrepesca a què són sotmeses les pesqueries deltaïques, el rendiment per unitat d'esforç és molt més petit del que podria ésser, i que aquesta pesca portada en un grau tan anti-econòmic pot conduir a l'extinció de les poblacions com a reserva rendiblement explotable. L'ideal fóra regular adequadament les pesqueries, intentant d'arribar a una situació d'equilibri, amb el màxim rendiment per unitat d'esforç, és a dir, mantenir l'esforç de pesca a la intensitat òptima, car d'aquesta manera el rendiment en termes d'unitats de biomassa per temporada seria superior al que s'aconsegueix amb la sobrepesca.

Un altre factor a tenir en compte és l'abús d'insecticides i herbicides als conreus de l'arròs, que mitjançant la xarxa de canals i recs arriben a les llacunes, empobrint l'aigua una cosa fora mida. Aquestes substàncies, fetes amb hidrocarburs que porten fluor, clor o altres halògens, actuen a tots els nivells de la cadena tròfica (concretament, en el cas dels peixos, els produeixen tota una sèrie d'alteracions fisiològiques que poden desembocar en deformacions físiques, esterilitat total i, fins i tot, la mort).

L'acció conjunta de tots els factors esmentats, per parlar només dels principals, fa perillar l'equilibri biològic del medi i imposa una greu amenaça a la futura explotació de les llacunes.

AGRAÏMENTS

No volem acabar aquest treball sense manifestar el nostre agraïment a totes aquelles persones qui, d'una manera o d'altra, l'han fet possible. En primer lloc, als nostres companys i amics Joaquim Casaponsa, Antoni Cruz i Antoni Garcia, amb els quals hem compartit les jornades de camp.

A Josep Martí, guarda del vedat de l'Encanyissada, per la seva incondicional i valuosa ajuda.

A Ceferí Espelta, president de la Societat de Sant Pere Pescador, i Amadeu Garcia, secretari, que amablement ens han facilitat les dades de pesca.

A tots els pescadors de la Societat de Sant Pere, que d'una manera incondicional ens han ajudat en la recollida de mostres i ens han facilitat els noms

populars dels peixos, així com també a tota la gent del delta, en general, per llur cordialitat i ajut que en tot moment ens han prestat.

A ICONA, delegació de Tarragona, per haver-nos donat allotjament durant els dies d'estada al delta.

I en darrer lloc, encara que no per això menys important, agraïm a Lluís Folch i Camarasa la seva col·laboració.

A tots ells, els dediquem aquest treball.

BIBLIOGRAFIA¹

- ABDEL-HAMID, KH. 1969. «The mullet fishery of *Mugil saliens* in Lake Edku and adjacent Abu Qir Bay». Thesis, Faculty of Science, University of Alexandria.
- ABRAHAM, M.; YASHOUV, A.; BLANC, N. 1967. «Introduction expérimentale de la ponte chez *Mugil capito* confiné en eau douce». *C. R. Acad. Sci.*, 265: 818-821.
- AGUESSE, M. P. 1957. «La classification des eaux poikilohalines, sa difficulté en Camargue; nouvelle tentative de classification». *Vie et Milieu*, VIII (4): 341-365.
- ALBERTIN-BERHAUT, J. 1973. «Biologie des stades juvéniles des Téléostéens: Mugilidae (*Mugil auratus* Risso, 1810, *Mugil capito* Cuvier, 1829, et *Mugil saliens* Risso, 1810). I. Régime alimentaire». *Aquaculture*, 2: 251-266.
- AMANIEU, M. 1967. «Introduction à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». *Vie et Milieu*, 18 (2 B): 381-446.
- AMANIEU, M. 1973. «Écologie et exploitation des étangs et lagunes saumâtres des littoral français». *Ann. Soc. R. Zool. Belg.*, 103 (1): 79-94.
- ANGELIS, R. DE. 1959. «La technique des pêcheries dans les lagunes saumâtres». *Étud. Rev. C. G. P. M.*, 7.
- ANGELIS, R. DE. 1960. «Exploitation et description des lagunes saumâtres de la Méditerranée». *Étud. Rev. C. G. P. M.*, 12.
- ANGELIS, R. DE. 1967. «Osservazioni sulle specie del genere *Mugil* segnalate lungo le coste del Mediterraneo». *Boll. Pesca Piscicol. Idrobiol.*, 22 (1): 5-33. Roma.
- ARBÓ, J. S. 1952. «La pesca en las encañizadas». *Revista* 29 i 30. Barcelona.
- ARIAS, A. 1976. «Sobre la biología de la dorada, *Sparus auratus* L., de los esteros de la provincia de Cádiz». *Inv. Pesq.*, 40 (1): 201-222.
- ATHANASSOPOULOS, G. 1919. «Contributo alla distinzione delle specie mediterranee del genere *Mugil*». *An. Mus. St. Nat. Genova*, 3 (8): 254-269.
- AUDOUIN, J. 1957. «Note préliminaire sur l'hydrologie de l'Etang de Thau (température et salinité)». *Rev. Trav. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 21 (3): 357-375.
- AUDOUIN, J. 1962. «Hydrologie de l'Etang de Thau». *Rev. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 26 (1): 1-102.
- AUDOUIN, J. 1962. «La Daurade de l'Etang de Thau (*Chrysophrys aurata* (Linné))». *Rev. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 26 (1): 105-126.
- BABAIAN, K.; KROTON, A. 1963. «Le problème de l'élevage du muge dans les lacs littoraux et dans le delta». *Hydrobiologia (Com. Hydrob. et Ichthyol.)*, 4. Acad. Pop. Roumaine. Bucarest.
- BACCI, G. 1954. «Alcuni rilevi sulle faune di acque salmastre». *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 25: 380-396.
- BAS, C.; MORALES, E., y RUBIÓ, M. 1955. «La pesca en España: I. Cataluña». *Inst. Inv. Pesq. (C. S. I. C.)*. Barcelona.

1. Atesa l'escassa literatura ictiològica produïda fins ara al nostre país, trobem oportú d'aprofitar la present avinentesa per a facilitar una relació exhaustiva d'obres d'interès, la majoria de les quals, tanmateix, ha calgut tenir molt en compte a l'hora de redactar els fulls precedents.

- BATSCHALET, E. 1965. «Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms». *Monogr. Am. Inst. Biol. Sci.*, 1965, 57 p.
- BATTAGLIA, B. 1961. «Ricerca sui processi di selezione in ambienti di acque salmastre». *Genet. Agr.*, 15 (1-2): 3-8.
- BAUCHOT, M. L.; BAUCHOT, R.; LUBET, P. 1957. «Étude de la faune ichthyologique du Bassin d'Arcachon (Gironde)». *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.^a ser., 29 (5): 385-406.
- BERG, L. S. 1932. «Revision des formes de *Pleuronectes flesus*». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, 58: 1-7. Madrid.
- BERTIN, L. 1942. «Les anguilles». Éd. Payot. Paris.
- BEVERTON, R. J. H., and HOLT, S. J. «On the dynamics of exploited fish populations». *Fishery Invest. London*, (2) 19.
- BINI, G. 1968. «Atlante dei pesci delle coste italiane». Mondo Somerso Ed. Roma.
- BISHARA, N. F. 1967. «A study on growth and feeding of two species of *Mugil* at the Mex Experimental Station». Thesis, Faculty of Science, University of Alexandria.
- BLANC, M.; BANARESCU, P.; GAUDET, J. L., and HURÉAU, J. C. 1971. «European Inland Water Fish. A multilingual catalogue». FAO, Fishing News (Books) Ltd. Londres.
- BOUTIÈRE, H. 1974. «L'étang de Bages-Ligean: modèle de lagune méditerranéenne». *Vie et Milieu*, 14 (1): 23-58 (ser. B).
- BOUTIÈRE, H. 1974. «Milieux hyperhalines du complexe lagunaire de Bages-Ligean: L'étang du Doull». *Vie et Milieu*, 14 (2): 355-378 (ser. B).
- BROMHALL, J. D. 1954. «A note on the reproduction of the grey mullet, *Mugil cephalus* L.». Univ. Sour. Fish, 1. Hong Kong.
- BRUNELLI, G. 1931. «Nuovi contributi alla biologia lagunare». *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 25: 3-19.
- BUEN, F. DE, e BUEN, S. DE. 1922. «Note sull'acclimatazione della *Gambusia affinis*. *Annali d'Igiene*, anno XXXII, fase 4. Roma.
- BUEN, F. DE. 1930. «Notas sobre la fauna ictiológica de nuestras aguas dulces». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, ser. II, 46.
- BUEN, F. DE. 1935. «Catálogo de los peces ibéricos. Primera parte». *Not. Res. Inst. Esp. Ocean.*, ser. II, n.º 88.
- BUEN, F. DE. 1926. «Catálogo ictiológico del Mediterráneo español y de Marruecos». Madrid.
- CAPORACCO, L. DI. 1925. «Sulle differenze tra *Cyprinodon calaritanus* C. et V. et *C. iberus* C. et V.». *Monitore Zool. Ital.*, 36: 264.
- CARUS, V. J. 1889-1893. «Prodomus Faunae Mediterraneae: 2». Stuttgart.
- CASABIANCA, M. L. DE. 1967. «Étude écologique des étangs de la côte orientale corse». *Bull. Sci. Hist. Nat. Corse*, 582: 41-71.
- CASABIANCA, M. L. DE, et KIENER, A. 1969. «Gobiidés des étangs Corses: Systématique, écologie, régime alimentaire et position dans les chaînes trophiques». *Vie et Milieu*, 20 (3-A): 612-633.
- C.G.P.M. 1959. «La pisciculture dans les eaux intérieures des pays membres du C.G.P.M.». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 5.
- C.G.P.M. 1973. «Aquaculture en eau saumâtre dans la région méditerranéenne». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 52.
- C.G.P.M. 1974. «Perspectives de développement des pêches jusqu'en 1985 dans les États membres du C.G.P.M.». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 54: 53-76.
- CLAVER, I. 1932. «Ictiología de agua dulce». Osca.
- CORZILLIUS, B. 1975. «Kreuzungsanalyse an vier Arten der Gattung *Cyprinodon* (Cyprinodontidae, Pisces) — ein Beitrag zum Speziationsproblem». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 72: 229-240.

- CREUTZBERG, F. 1961. «On the orientation of migratory elvers (*Anguilla vulgaris* Turt) in a tidal area». *Neth. J. Sea Res.*, 1 (3): 257-338.
- CUVIER, G. 1829. «Le Règne Animal». Deterville Éd., Paris.
- CUVIER, G., et VALENCIENNES, A. 1836. «Histoire Naturelle des Poissons». Paris.
- CHABANAUD, P. 1929. «Observations sur la taxonomie, la morphologie et la biologie des Soleïdés du genre *Pegusa*». *An. Inst. Océanogr. Paris.*, 7 (6): 215-262.
- CHABANAUD, P. 1930. «Le genre des poissons Heterosomates appartenant à la sous-famille des Soleinae». *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 555.
- CHABANAUD, P. 1931. «Les poissons Pleuronectes de la Méditerranée (Pisces Heterosomata)». *Mem. II (Suppl. Riviera Scient.)*, 1-40 p. Niza.
- CHABANAUD, P. 1954. «Revision des Soléïdés du genre *Pegusa*». *Bull. I.F.A.N.*, 16 (1): 245-282.
- CHAÎNE et DUVERGIER. 1928. «Contribution à la détermination des espèces des poissons du genre *Mugil*». *Extr. Comp. Rendues Scan. Acad. Sci.*, 186 (4): 253. Paris.
- CHEVEY, P. 1928-1935. «*Mugil ramada*, *M. labrosus*, *M. auratus*, *M. cephalus*». Faune et Flore de la Méditerranée (Com. Int. Expl. Médit.).
- D'ANCONA, U. 1924. «Sulla determinazione del sesso nell'anguilla». *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, 111. Venise.
- D'ANCONA, U. 1934. «Le specie Méditerranée del genere *Syngnathus*». *Mem. R. Comit. Talass. Ital.*, 210. Venise.
- D'ANCONA, U. 1954. «Fishing and fish culture in brackish lagoons». *FAO Fish. Bull.*, 4: 147-172.
- D'ANCONA, U. 1962. «Problèmes de speciation et de sélection dans la mer et dans les eaux douces». *An. Soc. R. Zool. Belg.*, 93 (2): 203-219.
- DOLIQUE, J. 1958. «Contribution à l'étude des poissons du genre *Gobius* du Bassin de Thau». *D. E. S. Faculté des Sciences de Montpellier*, 1-106.
- EL-ZARKA, S. 1964. «Acclimatization of *Mugil saliens* (Risso) in Lake Qarun, United Arab Republic». *Proc. Tech. Gen. Fish. Coun. Mediterr.*, 7: 337-346.
- EL-ZARKA, S., and FAHMY, K. 1967. «Mullet fry transplantation and its contribution to the fisheries of inland brackish lakes in the United Arab Republic». *Proc. Tech. Pap. Gen. Fish. Coun. Medit.*, 8: 209-226.
- EL-ZARKA, S., and FAHMY, K. 1968. «Experiments in the culture of the grey mullet, *Mugil cephalus*, in brackish water ponds in the United Arab Republic». *FAO Fish Rep.*, 44 (5): 255-266.
- EL-ZARKA, S.; EL-MAGHRABY, A. M., and ABDEL-HAMID, K. 1970. «Studies on the distribution, growth and abundance of migrating fry and juvenils of mullet in a brackish coastal lake (Edku) in the United Arab Republic». *Stud. Rev. G.F.C.M.*, 46.
- EL-ZARKA, S., and EL-SIDAFY H. 1970. «The biology and fishery of *Mugil saliens* (Risso) in Lake Qarun, United Arab Republic». *UAR. J. Ocean. Fish.*, vol. 1.
- EZZAT, A. 1963. «Contribution à l'étude de la biologie des Mugilidae dans la région de l'étang de Berre et de Bonc». *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume.*, 31 (47). Marsella.
- EUZET, L. 1950. «Contribution à l'étude de la faune de l'Étang de Thau». *D. E. S. Faculté des Sciences, Montpellier*, 1-77.
- FEBVRE, A. 1971. «Influence des variations de salinité sur le milieu intérieur de *Mugil auratus* (Risso)». *Vie et Milieu, Suppl.* 22: 357-365.
- FRANZ, R., und VILLWOCK, W. 1972. «Beitrag zur Kenntnis der Zahnneuentwicklung bei oviparen Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini (Pisces, Cyprinodontidae)». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 68: 135-176.
- GANDOLFI HORNYOLD, A. 1923. «Investigaciones sobre la edad y crecimiento de la anguila de la Albufera de Valencia». *An. Inst. Gen. Tec. Val. (Trab. Labor. Hidrob. Esp.)*, 12: 116 p. València.

- GANDOLFI HORNYOLD, A. 1925. «Observations sur le sexe des anguilles». C. R. Congr. Grenoble A. F. A. S.
- GIBERT, A. M. 1913. «Fauna ictiologica de Catalunya». *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 13 (1). Barcelona.
- GOURRET, P. 1892. «Notes zoologiques sur l'étang des Eaux-Blanches (Cette)». *An. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 4 (2): 3-26.
- GOURRET, P. 1896. «Documents zoologiques sur l'Étang de Thau», 1-62, Éd. L. Baudouin. Paris.
- GOURRET, P. 1897. «Les étangs saumâtres du midi de la France et leurs pêcheries». *An. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 5 (1): 1-386.
- GREENWOOD, P. H.; ROSEN, D. E.; WEITZMAN, S. H., and MYERS, G. S. 1966. «Phyletic studies of Teleostean Fishes, with a provisional classification of the living forms». *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, 131 (4): 341-455. Nova-York.
- GUEGUEN, J. 1973. «Précision sur les migrations de la dorade (*Pagellus centrodontus* De la Roche). Résultats préliminaires d'une campagne de marquages sur le côte cantabrique en janvier 1972». *C.I.E.M., c. M.* 1973/G.
- GULLAND, J. A. 1967. «The effects of fishing on the production and catches of fish». In «The biological basis of freshwater fish production. A symposium sponsored by sectional committee on productivity of freshwater communities of the International Biological Programme». Ed. Blackwell Sci. Publ.: 399-416. Oxford.
- GULLAND, J. A. 1968. «Appraisal of a fishery». In «Methods of assessment of fish production in freshwater». Ed. Blackwell Sci. Publ. (I. B. P. Handbook), 3: 236-245. Oxford.
- GULLAND, J. A. 1971. «Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces». Ed. Acribia. Zaragoza.
- HARDEN JONES, F. R. 1968. «Fish migrations». Edward Arnold (Publishers) Ltd. Londres.
- HEDGPETH, J. M. 1951. «The classification of estuarine and brackish water and the hydrographic climate». *Rep. Comm. Treat. Mar. Ecol. Paleoecol. Nat. Res. Counc.*, 11: 49. Washington.
- HELDT, H. 1943. «Études sur le Thon, la Daurade et le Muge». *Bull. Stat. Océan. de Salammô*, 1: 1-40.
- HERRINGTON, W. C. 1948. «Limiting factors for fish populations. Some theories and an example». *Bull. Bingham oceanogr. Coll.*, 11 (4): 229-283.
- HEUTS, M. J. 1947. «The phenotypical variability of *Gasterosteus aculeatus* (L.) populations in Belgium». *Verh. K. vlaam. Acad. Geneesk. Belg.*, 9 (25).
- HICKLING, C. F. 1970. «A contribution to the natural history of the english grey mullets (Pisces: Mugilidae)». *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 50: 609-633.
- HUTCHINSON, G. E. 1958. «A treatise in Limnology», vol. 1. Wiley & Sons. Nova-York.
- JONES, D., and MILLER, P. J. 1966. «Seasonal migrations of the common goby, *Pomatoschistus microps* (Krøyer) in Morecambe bay and elsewhere». *Hydrobiologia*, 27 (3-4): 515-528.
- JOHNSON, D. W., and M. C. CLENDON, E. L. 1970. «Differential distribution of the striped mullet *Mugil cephalus* Linnaeus». *Calif. Fish. Game*, 56: 138-139.
- JORDAN, D. S., and GOSS, D. K. 1886-1889. «A review of the flounders and soles (Pleuronectidae) of America and Europe». *Rept. U. S. Fish Comm.*, 44: 225-342.
- JORDAN, D. S., and HUBBS, C. L. 1919. «Studies in Ichthyology. A monographic review of Atherinidae and Silversides». *Stanford Univ., Publ. Univ. Ser.*, 18-12-19: 1-87.
- KIENER, A. 1966. «Contribution à l'étude écologique et biologique des eaux saumâtres malgaches. Les poissons euryhalins et leur rôle dans le développement des pêches». *Vie et Milieu*, 16 (2 C): 1013-1149.
- KIENER, A., et SPILLMANN, C. J. 1969. «Contribution à l'étude systématique et éco-

- logique des Athérines des côtes françaises». *Mém. Mus. Hist. Nat. Paris* (n. sèr., A, Zool.), 40 (2): 33-75.
- KINNE, E. M., and KINE, O. 1962. «Effects of salinity and oxygen on developmental rates in a cyprinodont fish». *Nature*, 193: 1097-1098. Londres.
- KRISTENSEN, I. 1964. «Hypersaline bays as an environment of young fish». *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, 16: 139-142.
- LABOURG, P. J. 1969. «Contribution à l'étude écologique des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». Thèse de 3^e cycle, Univ. Bordeaux.
- LABOURG, P. J., et STEQUERT, B. 1973. «Régime alimentaire du bar *Dicentrarchus labrax* L. des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon». *Bull. Écol.*, 4: 187-194. Paris.
- LACEPÈDE, DE. 1835. «L'Histoire Naturelle des Quadrupèdes, Ovipares, des serpents, des poissons et des cétacés». Bruseles.
- LAMOTTE, M. 1971. «Initiation aux méthodes statistiques en biologie». (2.^a éd.) Éd. Masson et Cie. Paris.
- LASSERRE, P. 1971. «Increase of the (Na⁺ + K⁺) dependent ATPase activity in gills and kidneys of two euryhalins marine téléosts *Crenimugil labrosus* (Risso, 1826) and *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) during adaptation in freshwater». *Life Sci.*, 10: 113-119.
- LASSERRE, G., et LABORG, P. J. 1974. «Étude comparée de la croissance de la daurade *Sparus auratus* L., 1758, des régions d'Arcachon et de Sète». *Vie et Milieu*, 24: 155-170.
- LASSERRE, P., and GALLIS, J. L. 1975. «Osmoregulation and differential penetration of two grey mullets, *Chelon labrosus* (Risso) and *Liza ramada* (Risso), in stuarine fish ponds». *Aquaculture*, 5: 323-344. Amsterdam.
- LASSERRE, P.; RENAUD-MORNANT, J., and CASTEL, J. 1975. «Metabolic activities of meiofaunal communities in a semi-enclosed lagoon. Possibilities of trophic competition between meiofauna and mugilid fish». 10th European Symposium on Marine Biology (in press). Ostend.
- LE DANOIS, E. 1949. «Vie et mœurs des poissons». Édité. Payot: 1-335. Paris.
- LE DANTEC, J. 1955. «Quelques observations sur la biologie des muges des réservoirs de Certes (Audenge)». *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 19: 93-112.
- LEVEQUE, R. 1957. «Notes sur la fauna ichthyologique de Camargue». *Terra Vie*, 2 (3): 231-240.
- LEVEQUE, R. 1958. «L'originalité de la fauna ichthyologique de Camargue». *Comp. rend. Congrès des Soc. sav.*, 555-557. Aux-Marsella.
- LEVEQUE, R. 1963. «Complément à l'inventaire ichthyologique de la Camargue». *Terre Vie*, 3: 316-318.
- LEVI, D. et TROADEC, J. P. 1974. «Les ressources halietiques de la Méditerranée et de la mer Noire». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 54: 29-52.
- LINNAEUS, C. 1758. «Systema Naturae». 10.^a éd. Leipzig.
- LOZANO CABO, F. 1958. «Contribución al conocimiento del "Fartet" (*Aphanius iberus* C. et V.)». *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 52 (3). Madrid.
- LOZANO CABO, F. 1959. «Documentation graphique sur certains engins de pêche utilisés dans les lagunes littorales espagnoles». *Étud. Rev. C.G.P.M.*, 9.
- LOZANO REY, L. 1922. «Sobre los peces que se alimentan de larvas de mosquitos». *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 22 (3). Madrid.
- LOZANO REY, L. 1935. «Los peces fluviales de España». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 5: 1-390. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1947. «Peces ganoideos y Fisostomos». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 11: 1-839. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1952. «Peces Fisoclistos: Subserie Torácicos, 1.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 14: 1-378. Madrid.

- LOZANO REY, L. 1952. «Peces Fisostomos: Subserie Torácicos. 2.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 14: 387-703. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1960. «Peces Fisoclitos: 3.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 16: 1-164. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1964. Revisió LOZANO CABO, F. «Los principales peces marinos y fluviales de España». Subsecr. Marina Merc., Dir. Gen. Pesca Marít. Madrid.
- LURY, D. B. DE. 1963. «On the planning of experiments for the estimation of fish populations». *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 8 (4): 281-307.
- LUTHER, W., y FIEDLER, K. 1968. «Peces y demás fauna marina de las costas del Mediterráneo: Manual para biólogos y amigos de la naturaleza». Ed. Pulide. Barcelona.
- MACAN, T. T. 1974. «Freshwater Ecology». Longman Group Ltd. 2.^a ed. Londres.
- McFARLAND, W. N. 1965. «The effect of hypersalinity on serum and muscle ion concentrations in the striped mullet, *Mugil cephalus* L.». *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 10: 179-186.
- McLUSKY, D. S. 1971. «Ecology of Estuaries». Ed. Heineman Educ. Books Ltd. Londres.
- McPHAIL, J. D., and LINDSEY, C. C. 1970. «Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska». *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 173. Ottawa.
- MALDONADO, A. 1972. «El Delta del Ebro. Estudio Sedimentológico y Estratigráfico». *Bol. Estratigrafía*, 1. Tesis Doctoral, Dept. Estratigrafía y Geografía Histórica, Fac. Cienc., Univ. Barcelona.
- MALUQUER, J. 1919. «Piscicultura». Ed. Catalana. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1975. «Ecología». Ed. Omega, 952 p. Barcelona.
- MAROVIC, D., et SABBIONCELLO, I. 1965. «Sur la possibilité de survivance des mugilidés dans l'eau douce et leur transfert de la mer en eau douce». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 18 (3): 701-704.
- MATHIAS, P., et TCHERNIAKOVSKY, P. 1932. «Étude sur l'étang de Thau». *Bull. Soc. Cent. Aquic. Pêche*, 10-12: 4-20.
- MATHIAS, P. 1932. «Sur les poissons de l'étang de Thau», *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.^e sér., 4 (5): 501-509.
- MAURIN, CL. 1968. «Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibero-marocaine, à la Mauritanie) et de la Méditerranée Occidentale». *Bull. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 32 (1): 1-147.
- MILLER, P. J. 1964. «The biology of the goby *Pomatoschistus microps*». *Rep. Challenger Soc.*, 3 (16): 42 p.
- MOREAU, E. 1881. «Histoire naturelle des poissons de la France». 3 vols. Éd. Masson. Paris.
- MOTAIS, R. 1967. «Les mécanismes d'échange ionique branchiaux chez les Téléostéens. Leur rôle dans l'osmoregulation». *An. Inst. Océanogr.*, 5: 1-83. Paris.
- MOTAIS, R.; GARCIA ROMEU, F., and MAETZ, J. 1966. «Exchange diffusion effect and euryhalinity in teleosts». *J. Gen. Physiol.*, 50: 391-422.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1970. «Guía de los peces de agua dulce». Ed. Omega. Barcelona.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1971. «Guía de los peces de mar». Ed. Omega. Barcelona.
- MYERS, G. S. 1949. «Salt-tolerance of freshwater fish groups in relation to zoogeographical problems». *Bijdragen tot de Dierkunde*, 28: 315-322.
- MYERS, G. S. 1958. «Trends in the evolution of teleostean fishes». *Stanford Ichthyological Bull.*, 7: 27-30.
- NÁJERA, A. 1946. «La *Gambusia holbrooki* en España». *Las Ciencias*, 11 (4). Madrid.
- NÁJERA, A. 1946. «Observaciones sobre el canibalismo en las gambusias (*Gambusia holbrooki*)». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44 (12). Madrid.

- NINNI, E. 1931. «*Atherina boyeri*, *A. hepsetus*, *A. mochon*». Faune et Flore de la Méditerranée (Com. Int. Expl. Méd.).
- NISBERT, M.; PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1958. «Caractères chimiques de quelques étangs méditerranéens. Considerations sur le classification des eaux saumâtres (Note préliminaire)». *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 13: 672-675.
- NIXON, S. W., and OVIATT, C. A. 1973. «Ecology of a New England salt marsh». *Ecol. Monogr.*, 43 (4): 463-498.
- NOBRE, A. 1935. «Vertebrados (Mamíferos, reptis e peixes)». *Fau-Marinha de Portugal*, 1: 650 p. Porto.
- NORMAN, J. R. 1933. «A Synopsis of the Genera of the subfamily Pleuronectidae». *An. Mag. Nat. Hist.*, 10 (11): 214-222.
- NORMAN, J. R. 1934. «A systematic monograph of the Flatfishes (Heterosomata) — vol. 1 — Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae». *British Mus. Nat. Hist.* Londres.
- NYMAN, K. J. 1953. «Observations of the Behaviour of *Gobius microps*». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.*, 69 (5).
- ODUM, W. E. 1968. «The ecological significance on fine particle selection by striped mullet, *Mugil cephalus*». *Limnol. Oceanogr.*, 13 (1): 92-98.
- OLIVER, G. 1973. «L'étang de Canet». *Le Courrier de la Nature*, 28: 181-189.
- PADOA, E. 1956. «Heterosomata». *Fauna und Flora von Golfes den Neapel, monogr.*, 38 (3): 783-877.
- PARDO, L. 1936. «Algunos datos sobre la pesca en el delta del Ebro». *Bol. Pesc. Caza* (Minist. Agric.), 8 (6): 17-19. Madrid.
- PARIS, J., et QUIGNARD, J. P. 1971. «La faune Ichthyologique des étangs languedociens de Sète à Carnon (Ecologie, Ethologie)». *Vie et Milieu*, suppl. 22: 301-327.
- PELLEGRIN, J. 1930. «Les barbeaux d'Espagne». *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2.^e sér., 2 (5): 510-515. Paris.
- PÉREZ ARCAS, L. 1921. «Ictiología Ibérica, o sea Catálogo de los peces marinos y de agua dulce que habitan o frecuentan las costas de la Península Ibérica». *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 19. Madrid.
- PETIT, G. 1953. «Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens». *Vie et Milieu*, 4 (4): 569-604.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1954. «Le problème des eaux saumâtres». *An. Biol.*, 27: 533-543.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1955. «Notes sur l'Étang de Berre et sa faune ichthyologique». *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1053: 1-8.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et lagunes du littoral Méditerranéen Français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Archiv. Océanol. Limnol.*, suppl. 11. Venécia.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et les lagunes du littoral méditerranéen français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Arch. Océanogr. Monaco*, 1 (10): 1-210.
- PETIT, G., et MIZOULE, R. 1962. «Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire de Bages-Lingean». *Vie et Milieu*, 13 (2): 205-230.
- PETIT, G., et GAY, F. J. 1968. «Fluctuations d'une lagune: l'étang de Canet ou de Saint-Nazaire (P. O.)». *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, 108 (4): 207-214.
- PILLAY, T. V. R. 1953. «Studies on the food, feeding habits and alimentary tract of the grey mullet *Mugil tade* Forsk». *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 19: 777-827.
- RAFAIL, S. Z. 1974. «Study of fish populations by capture data and the value of tagging experiments». *Stud. Rev. G.F.C.M.*, 54: 1-27.
- REGAN, C. T. 1913. «A revision of the cyprinodont fishes of the subfamily Poeciliinae». *Proc. Zool. Soc. London* (1913): 977-1018.
- RICKER, W. E. 1968. «Methods for assessment of fish production in freshwater». (IBP Handbook, 3) Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- RIELD, R. 1963. «Fauna und Flora der Adria». Paul Varey Verlag. Hamburg i Berlin.

- LOZANO REY, L. 1952. «Peces Fisostomos: Subserie Torácicos. 2.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 14: 387-703. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1960. «Peces Fisoclitos: 3.^a parte». *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 16: 1-164. Madrid.
- LOZANO REY, L. 1964. Revisió LOZANO CABO, F. «Los principales peces marinos y fluviales de España». Subsecr. Marina Merc., Dir. Gen. Pesca Marít. Madrid.
- LURY, D. B. DE. 1963. «On the planning of experiments for the estimation of fish populations». *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 8 (4): 281-307.
- LUTHER, W., y FIEDLER, K. 1968. «Peces y demás fauna marina de las costas del Mediterráneo: Manual para biólogos y amigos de la naturaleza». Ed. Pulide. Barcelona.
- MACAN, T. T. 1974. «Freshwater Ecology». Longman Group Ltd. 2.^a ed. Londres.
- McFARLAND, W. N. 1965. «The effect of hypersalinity on serum and muscle ion concentrations in the striped mullet, *Mugil cephalus* L.». *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.*, 10: 179-186.
- McLUSKY, D. S. 1971. «Ecology of Estuaries». Ed. Heineman Educ. Books Ltd. Londres.
- McPHAIL, J. D., and LINDSEY, C. C. 1970. «Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska». *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 173. Ottawa.
- MALDONADO, A. 1972. «El Delta del Ebro. Estudio Sedimentológico y Estratigráfico». *Bol. Estratigrafía*, 1. Tesis Doctoral, Dept. Estratigrafía y Geografía Histórica, Fac. Cienc., Univ. Barcelona.
- MALQUER, J. 1919. «Piscicultura». Ed. Catalana. Barcelona.
- MARGALEF, R. 1975. «Ecología». Ed. Omega, 952 p. Barcelona.
- MAROVIC, D., et SABBIONCELLO, I. 1965. «Sur la possibilité de survivance des mugilidés dans l'eau douce et leur transfert de la mer en eau douce». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 18 (3): 701-704.
- MATHIAS, P., et TCHERNIAKOFKY, P. 1932. «Étude sur l'étang de Thau». *Bull. Soc. Cent. Aquic. Pêche*, 10-12: 4-20.
- MATHIAS, P. 1932. «Sur les poissons de l'étang de Thau», *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 2.^e sér., 4 (5): 501-509.
- MAURIN, CL. 1968. «Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibero-marocaine, à la Mauritanie) et de la Méditerranée Occidentale». *Bull. Trav. Inst. (Sci. Tech.) Pêch. Marit.*, 32 (1): 1-147.
- MILLER, P. J. 1964. «The biology of the goby *Pomatoschistus microps*». *Rep. Challenger Soc.*, 3 (16): 42 p.
- MOREAU, E. 1881. «Histoire naturelle des poissons de la France». 3 vols. Éd. Masson. París.
- MOTAIS, R. 1967. «Les mécanismes d'échange ionique branchiaux chez les Téléostéens. Leur rôle dans l'osmoregulation». *An. Inst. Océanogr.*, 5: 1-83. París.
- MOTAIS, R.; GARCIA ROMEU, F., and MAETZ, J. 1966. «Exchange diffusion effect and euryhalinity in teleosts». *J. Gen. Physiol.*, 50: 391-422.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1970. «Guía de los peces de agua dulce». Ed. Omega. Barcelona.
- MUUS, B. J., y DAHLSTROM, P. 1971. «Guía de los peces de mar». Ed. Omega. Barcelona.
- MYERS, G. S. 1949. «Salt-tolerance of freshwater fish groups in relation to zoogeographical problems». *Bijdragen tot de Dierkunde*, 28: 315-322.
- MYERS, G. S. 1958. «Trends in the evolution of teleostean fishes». *Stanford Ichthyological Bull.*, 7: 27-30.
- NÁJERA, A. 1946. «La *Gambusia holbrooki* en España». *Las Ciencias*, 11 (4). Madrid.
- NÁJERA, A. 1946. «Observaciones sobre el canibalismo en las gambusias (*Gambusia holbrooki*)». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44 (12). Madrid.

- NINNI, E. 1931. «*Atherina boyeri*, *A. hepsetus*, *A. mochon*». Faune et Flore de la Méditerranée (Com. Int. Expl. Méd.).
- NISBERT, M.; PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1958. «Caractères chimiques de quelques étangs méditerranéens. Considerations sur le classification des eaux saumâtres (Note préliminaire)». *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 13: 672-675.
- NIXON, S. W., and OVIATT, C. A. 1973. «Ecology of a New England salt marsh». *Ecol. Monogr.*, 43 (4): 463-498.
- NOBRE, A. 1935. «Vertebrados (Mamíferos, reptis e peixes)». *Fau-Marinha de Portugal*, 1: 650 p. Porto.
- NORMAN, J. R. 1933. «A Synopsis of the Genera of the subfamily Pleuronectidae». *An. Mag. Nat. Hist.*, 10 (11): 214-222.
- NORMAN, J. R. 1934. «A systematic monograph of the Flatfishes (Heterosomata) — vol. 1 — Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae». *British Mus. Nat. Hist. Londres*.
- NYMAN, K. J. 1953. «Observations of the Behaviour of *Gobius microps*». *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn.*, 69 (5).
- ODUM, W. E. 1968. «The ecological significance on fine particle selection by striped mullet, *Mugil cephalus*». *Limnol. Oceanogr.*, 13 (1): 92-98.
- OLIVER, G. 1973. «L'étang de Canet». *Le Courrier de la Nature*, 28: 181-189.
- PADOA, E. 1956. «Heterosomata». *Fauna und Flora von Golfes den Neapel, monogr.*, 38 (3): 783-877.
- PARDO, L. 1936. «Algunos datos sobre la pesca en el delta del Ebro». *Bol. Pesc. Caza* (Minist. Agric.), 8 (6): 17-19. Madrid.
- PARIS, J., et QUIGNARD, J. P. 1971. «La faune Ichthyologique des étangs languedociens de Sète à Carnon (Ecologie, Ethologie)». *Vie et Milieu*, suppl. 22: 301-327.
- PELLEGRIN, J. 1930. «Les barbeaux d'Espagne». *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2^e sér., 2 (5): 510-515. Paris.
- PÉREZ ARCAS, L. 1921. «Ictiología Ibérica, o sea Catálogo de los peces marinos y de agua dulce que habitan o frecuentan las costas de la Península Ibérica». *Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.*, 19. Madrid.
- PETIT, G. 1953. «Introduction à l'étude écologique des étangs méditerranéens». *Vie et Milieu*, 4 (4): 569-604.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1954. «Le problème des eaux saumâtres». *An. Biol.*, 27: 533-543.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1955. «Notes sur l'Étang de Berre et sa faune ichthyologique». *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1053: 1-8.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et lagunes du littoral Méditerranéen Français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Archiv. Océanol. Limnol.*, suppl. 11. Venécia.
- PETIT, G., et SCHACHTER, D. 1959. «Les étangs et les lagunes du littoral méditerranéen français et le problème de la classification des eaux saumâtres». *Arch. Océanol. Monaco*, 1 (10): 1-210.
- PETIT, G., et MIZOULE, R. 1962. «Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire de Bages-Lingean». *Vie et Milieu*, 13 (2): 205-230.
- PETIT, G., et GAY, F. J. 1968. «Fluctuations d'une lagune: l'étang de Canet ou de Saint-Nazaire (P. O.)». *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault*, 108 (4): 207-214.
- PILLAY, T. V. R. 1953. «Studies on the food, feeding habits and alimentary tract of the grey mullet *Mugil tade* Forsk». *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 19: 777-827.
- RAFAEL, S. Z. 1974. «Study of fish populations by capture data and the value of tagging experiments». *Stud. Rev. G.F.C.M.*, 54: 1-27.
- REGAN, C. T. 1913. «A revision of the cyprinodont fishes of the subfamily Poeciliinae». *Proc. Zool. Soc. London* (1913): 977-1018.
- RICKER, W. E. 1968. «Methods for assessment of fish production in freshwater». (IBP Handbook, 3) Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- RIELD, R. 1963. «Fauna und Flora der Adria». Paul Varey Verlag. Hamburg i Berlín.

- RODRÍGUEZ, O., y ALVARIÑO, A. 1951. «Anguilas y angulás: biología, pesca y consumo». Subsecr. Marina Merc. 95 p. Madrid.
- ROSEN, D. E. 1964. «The relation and taxonomic position of the Halfbeaks, Killifishes, Silversides and their relatives». *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, 127 (5): 217-268. Nova-York.
- ROULE, L. 1916. «La biologie migratrice des poissons du genre *Mugil* dans l'étang de Thau». *Ext. Compt. Rend. Sean. Soc. Biol.*, 89.
- ROULE, L. 1925. «Les poissons des eaux douces de la France». Presses Univ. France. París.
- ROULE, L. 1937. «La migration génétique des anguilles d'Europe». *Bull. Inst. Océan.*, 733. Mónaco.
- RUSSELL, E. S. 1931. «Some theoretical considerations on the overfishing problem». *J. Cons. Perm. Int. Expl. Mer*, 6 (1): 3-27.
- RUSSELL-HUNTER, W. D. 1973. «Productividad acuática». Ed. Acribia. Zaragoza.
- SAN FELIU, J. M. 1973. «Situation actuelle de l'aquaculture sur les côtes Méditerranéenne et Sud-Atlantique de l'Espagne». *Stud. Rev. C.G.P.M.*, 52: 1-24 Roma.
- SASSE, H. 1974. «Süßwasserfische der Türkei: 10. Teil. *Blennius fluviatilis* ASSO, 1784 (Blenniidae, Perciformes, Pisces)». *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.* 70: 267-275.
- SCALFATI, G. 1972. «Problèmes essentiels de la pisciculture en eau saumâtre. Colloque sur l'aquaculture en eau saumâtre». Athènes, 2-4 mars 1972. Rome, FAO, G.F.C.M.: AQ/72/12.
- SCHACHTER, D.; SENEZ, L., et LEROUX-GUILLERON, J. 1954. «Note préliminaire sur la dystrophie d'un étang saumâtre du littoral méditerranéen, l'Étang de l'Olivier». *Vie et Milieu*, 4 (4): 701-706.
- SCHMIDT, J. 1924. «The breeding places of the eel». *Smith. Rep.* 25. Washington.
- SCHMIDT, J. 1924. «L'immigration des larves d'anguilles dans la Méditerranée, par le détroit de Gibraltar». *C. R. Ac. Sc.*, CLXXIX. París.
- SCHNABEL, Z. E. 1938. The estimation of the total fish population of a lake». *Amer. Math. Mon.*, 45 (6): 348-352.
- SCHULTZ, L. 1946. «A revision of the genera of Mullet fishes of the family Mugilidae with descriptions of three new genera». *Proc. Univ. Stat. Nat. Mus.*, 96 (3204). Washington.
- SCHULTZ, L., and STERN, E. M. 1948. «The ways of fishes». Van Nostrand. Nova-York.
- SCHULTZ, L. P. 1953. «Family Mugilidae: Mulletts. In: Fishes of the Marshall and Marianas Islands». *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 202: 310-322.
- SCOTT, W. B., and CROSSMAN, E. J. 1973. «Freshwater Fishes of Canada». *Bull. Fish. Res. Board Canada*, 184. Ottawa.
- SOLJAN, T. 1948. «Fishes of the Adriatic (Ribe Jadrana)». *Fauna et Flora Adriatica*, vol. 1, Pisces, Dept. Interior Nat. Sci. Found. Washington, 1963. (Edició ampliada en anglès.)
- SOSTOA, A. i F. J.; ROIG, A., i DEMESTRE, M. 1976. «Problemàtica de la fauna de les aigües continentals» i «Peixos continentals», in «Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans», *Mem. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 198-202, 227-229. Editorial Barcino. Barcelona.
- SPILLMANN, C. J. 1964. «Poissons d'eau douce». Faune de France, 65.
- STEINITZ, H. 1951. «On the distribution and evolution of the Cyprinodont Fishes of the Mediterranean region and the Near East». *Boll. Zool. Beitr.*, 2: 113-124.
- STERBA, G. 1962. «Freshwater fishes of the world». Rev. ed. Vista Books. Londres.
- SUAU, P., y LÓPEZ, J. 1976. «Contribución al estudio de la biología de la dorada, *Sparus auratus* L.». *Inv. Pesq.*, 40 (1): 169-199. Barcelona.
- SUAU, P. 1969. «Contribución al estudio de la herrera *Lythognathus (Pagellus) mormyrus* L. (Peces Espáridos)». *Publ. Téc. Est. Pesca*, 8: 163-174.

- SUAU, P. 1970. «Contribución al estudio de la biología de *Lithognathus* (= *Pagellus*) *mormyrus* L. (peces espáridos)». *Inv. Pesq.*, 34 (2): 237-265.
- SUDRY, L. 1910. «L'Étang de Thau. Essai de Monographie océanographique». *An. Inst. Océanogr. Monaco*, 1 (10): 1-210.
- TAIT, R. V. 1970. «Elementos de ecología marina». Ed. Acribia. Saragossa.
- THOMPSON, L. M. 1964. «A Bibliography of Systematic references to the grey mullets (Mugilidae)». Div. Fish. Ocean. Tech. paper 16. Melbourne.
- TOOD, R. A. 1907. «Second report on the food of fishes. I. 1904-1905». *Rep. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 2 (1).
- TORCHIO, M. 1964. «Osservazioni e considerazioni sulla presenza in acque mediterranee costiere de Ciprinidi, Ciprinodontidi e Gasterosteidi». *Natura*, 58 (3): 235-243.
- TORTENESE, E. 1960. «The relations between the mediterranean and atlantic fauna». *Istambul Univ. Fen. Fak. Hidrobiol.* (B-5), 1-2: 43-50.
- TORTENESE, E. 1960. «General characters of the mediterranean fishfauna». *Istambul Univ. Fen. Fak. Hidrobiol.* (B-5), 1-2: 43-50.
- TORTENESE, E. 1963. «Elenco riveduto del Leptocardi, Ciclostomi, Pesci cartilaginei e ossei del Mare Mediterraneo». *An. Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doria*, 74: 156-185.
- TORTENESE, E. 1964. «The main biogeographical features and problems of the Mediterranean fish fauna». *Copeia*, 1: 98-107.
- TORTENESE, E. 1971. «I pesci Pleuronettiformi delle coste Romene del Mar Nero in relazione alle forme affini viventi nel Mediterraneo». *An. Mus Civ. Stor. Nat. Genova*, 78: 322-352.
- TORTENESE, E. 1972. «I. mugilidi del bacino Mediterraneo. (Pisces: Perciformes)». *Natura Soc. Ital. Sc. Nat. e Acquario Civ.*, 63 (1): 21-36. Milà.
- TREWAVAS, E., and INGHAM, S. E. 1972. «A key of the species of Mugilidae (Pisces) in the Northeastern Atlantic and Mediterranean, with explanatory notes». *J. Zool.* (1972), 167: 15-29. Londres.
- VENICE SYSTEM. 1958. «The Venice System for the classification of marine waters according to salinity». Symp. Classif. brackish waters. Venice-Italy, 8-14 (1958), *Oikos*, 9: 311-312.
- VIBER, R., et LAGLER, K. F. 1961. «Pêches continentales. Biologie et aménagement». Ed. Dunod. Paris.
- VILLWOCK, W. 1959. «Genetische Untersuchungen an altweltlichen Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini, nach Gesichtspunkten der neuen Systematik». *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.*, 2 (4): 267-382.
- WHEELER, A. C. 1969. «The fishes of the British Isles and Northwest Europe». Macmillan Ed. Londres.
- YASHOUV, A. 1969. «Some remarks on the state of exploitation of the brackish water basins in the Mediterranean region. Appendix III. In: Report of the First Meeting of the Working Party on fresh, brackish and hypersaline fisheries». Rome, 8-13 December 1969. FAO, GFCM/SA/5.
- ZAMBRIBORCH, F. S. 1949. «Time of appearance of young mullets, their species at the coastal of the southeast part of the Black Sea». *Trudy Odess. Derzh. Univ.*, 5 (57): 75-78.
- ZISMANN, L.; BERDUGO, L., and KIMOR, B. 1975. «The food and feeding habits of early stages of grey mullets in the Haifa Bay region». *Aquaculture*, 6: 59-75.

APÈNDIX

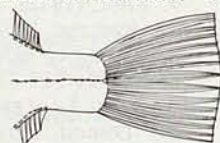
Clau dicotòmica per a la determinació de la fauna íctica continental del delta de l'Ebre

Al començament del treball definíem com a fauna continental només la que colonitza les aigües continentals del delta de l'Ebre. En restava fora la fauna marina de les aigües litorals immediates.

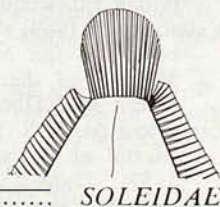
Hem volgut acabar aquest estudi preliminar amb una clau dicotòmica per a classificar la fauna del delta. Aquesta clau es basa, principalment, en caràcters morfològics i pretén que d'una manera, si més no, senzilla es pugui arribar a la determinació de les espècies que fins ara hem trobat. Així, doncs, hem cregut oportú prescindir dels caràcters anatòmics, biomètrics i altres caràcters morfològics que restarien efícaçia a la seva utilització *in situ*, fent necessari l'ús d'aparells i tècniques especials.

Hom entén que molts dels caràcters que s'utilitzen per a la dicotomia de les famílies, no són caràcters familiars *sensu stricto*, car en ésser una clau integrada de famílies i espècies, i vàlida només en una zona molt determinada (delta de l'Ebre), hem hagut de sacrificar algunes característiques pròpies de la categoria de família per tal de fer més àgil aquesta clau sistemàtica.

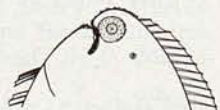
- 1 Peixos asimètrics. Cos deprimit lateralment, amb tots dos ulls al mateix costat del cos, anomenat flanc pigmentat, en oposició al flanc cec, depigmentat 2
- Peixos simètrics, amb un ull a cada costat del cap. Ambdós flancs del cos són pigmentats 3



- 2 Perfil del cos amb tendència a la forma ròmbica. Peduncle caudal ampli; l'extrem final de les aletes dorsal i anal no arriba a l'inici de la caudal *PLEURONECTIDAE*
- A. Amb petites protuberàncies, principalment al llarg de la línia lateral i a la regió cefàlica *Platichthys flesus flesus* (fig. 13)



Perfil del cos oval. Peduncle caudal reduït o absent; l'extrem final de les aletes dorsal i anal arriba a l'inici de la caudal *SOLEIDAE*



- A. Orifici nasal anterior del flanc cec molt dilat, en forma de roseta *Pegusa lascaris* (fig. 15)

AA. Orifici nasal anterior del flanc cec de forma tubular, però mai en forma de roseta *Solea solea* (fig. 14)



3 Cap prolongat en forma de tub, a l'extrem del qual s'obre la boca. Aletes ventrals absents. Formes allargades i d'aspecte cilíndric. Cos tot cobert de plaques òssies *SYNGNATHIDAE*



A. Només una espècie penetra dins les aigües continentals
..... *Syngnathus abaster* (fig. 27)

Cap normalment sense prolongació tubular 4

4 Aletes imparelles (dorsal, caudal i anal) unides formant una sola aleta. Sense aletes ventrals. Cos cilíndric *ANGUILLIDAE*

A. Només un representant a la Mediterrània
..... *Anguilla anguilla* (fig. 18)

Aletes impars separades les unes de les altres. Amb aletes ventrals 5

5 Només amb una aleta dorsal, o bé dues aletes dorsals ajuntades 6
Amb dues aletes dorsals 17

6 Amb tres espines lliures que precedeixen l'aleta dorsal. Peixos petits (com a màxim cinc centímetres) ... *GASTEROSTEIDAE*



A. Un sol representant a les aigües continentals peninsulars
..... *Gasterosteus aculeatus* (fig. 38)

Sense espines lliures al davant de l'aleta dorsal 7

7 Sense dents a les mandíbules, però amb dents faringis 8
Amb dents a les mandíbules 9

8 Normalment, amb un o dos parells de bàrbules bucals ... *CYPRINIDAE*

A. Amb bàrbules bucals B

AA. Sense bàrbules bucals D

B. Amb un parell de bàrbules *Gobio gobio* (fig. 35)

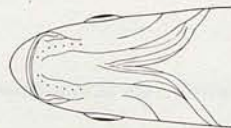
BB. Amb dos parells de bàrbules C

C. Aleta dorsal amb més de quinze radis. El primer radi de l'aleta dorsal, i també el de l'aleta anal, en forma de serra
..... *Cyprinus carpio* (fig. 31)

CC. Aleta dorsal amb menys de catorze radis
..... *Barbus barbus bocagei* (fig. 33)

D. Aleta dorsal amb més de setze radis
..... *Carassius carassius* (fig. 32)

- DD. Aleta dorsal amb menys de catorze radis. Lla-
vis cornis, amb la vora afilada, sobretot al
llavi inferior *Chondrostoma toxostoma* (fig. 34)
- Amb més de dos parells de bàrbules **COBITIDAE**
- A. Amb tres parells de bàrbules. Amb una espina retràctil allotjada
dins una fosseta situada a sota l'ull *Cobitis taenia* (fig. 37)



- 9 Els primers radis de l'aleta dorsal són espinosos, ossificats; els altres són
segmentats, tous 10
- Tots els radis de l'aleta dorsal són segmentats, tous 14
- 10 Cos nu, sense escates. Aleta dorsal llarga, arribant fins i tot a l'inici de
l'aleta caudal. Aletes ventrals en posició jugular, és a dir, més avançades
que les aletes pectorals **BLENNIDAE**
- A. Els ♂ adults tenen un lòbul adipós a la part superior del cap.
Només n'hi ha un representant a les aigües continentals
..... *Blennius fluviatilis* (fig. 36)
- Cos amb escates 11
- 11 Aleta dorsal bilobulada (dues aletes ajuntades) 12
- Aleta dorsal contínua, sense cap escot 13

- 12 La primera porció de l'aleta dorsal, de radis espinosos,
és més baixa que la segona porció, de radis tous i seg-
mentats **CENTRARCHIDAE**
- A. Amb deu radis espinosos i de dotze a catorze radis tous
..... *Micropterus salmoides* (fig. 10)



- La primera porció de l'aleta dorsal, de radis espinosos,
és més alta que la segona porció, de radis tous **SCIAENIDAE**



- A. Mandíbula inferior amb una prominència al
mentó *Umbrina cirrosa* (fig. 3)
- AA. Mandíbula inferior sense cap mena de prominència
..... *Johnius regius* (fig. 4)



- 13 Aleta dorsal amb menys de vint-i-nou radis *SPARIDAE*
 A. Amb bandes transversals negres a la meitat superior del cos *Lithognathus mormyrus* (fig. 5)
 AA. Sense bandes transversals. Amb una banda daurada entre els ulls *Sparus auratus* (fig. 16)
- Aleta dorsal amb més de trenta radis *BRAMIDAE*
 A. Aleta dorsal de trenta-quatre a trenta-set radis. Aleta caudal de forma semilunar *Brama raii* (fig. 2)
- 14 Aleta dorsal amb quinze radis o més, completament desplaçada vers l'aleta caudal, i oposada a l'aleta anal. Peixos més aviat grossos 15
 Aleta dorsal de menys de catorze radis; no és totalment desplaçada vers l'aleta caudal. Peixos molt petits (màxim de cinc centímetres) 16
- 15 Aleta anal de vint o més radis. Cos molt més llarg que alt, de forma cilíndrica. Mandíbula superior sensiblement més curta que la mandíbula inferior. Ambdues mandíbules es prolonguen formant un bec llarg i agut *BELONIDAE*
 A. Aleta dorsal de disset a vint radis *Belone belone* (fig. 17)
 Aleta anal de menys de dinou radis. Boca de gran volum, però sense ésser prolongada amb un bec agut *ESOCIDAE*
 A. Aleta dorsal de quinze a dinou radis principals *Esox lucius* (fig. 11)
- 16 Aleta anal dels ♂ amb uns radis (del tercer al cinquè) notablement allargats i modificats, constituint un òrgan copulador, anomenat gonopodi. Aleta anal de les ♀ normalment constituïda *POECILIDAE*
 A. Aleta dorsal de set a vuit radis *Gambusia affinis holbroocki* (fig. 30)
 Aleta anal dels ♂ i de les ♀ normalment constituïda *CYPRINODONTIDAE*
 A. Aleta dorsal de deu a dotze radis. Dimorfisme sexual; ♂ adults amb bandes verticals fosques al cos i ♀ preferentment amb taques puntuals, encara que poden presentar petites bandes verticals que no afecten tot el cos *Aphanius iberus* (fig. 29)
- 17 La segona aleta dorsal es més petita que la primera i sense esquelet intern (radis), anomenada aleta adiposa. Amb llargues bàrbules *ICTALURIDAE*
 A. Bàrbules d'aspecte de cabell, en nombre de quatre parells; un dels parells és situat a la regió cefàlica *Ictalurus nebulosus* (fig. 12)
 La segona aleta dorsal semblant a la primera i amb esquelet intern ... 18
- 18 Aletes ventrals ajuntades entre elles formant un disc adhesiu *GOBIIDAE*

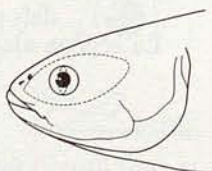


- A. Amb una taca negrosa o blavenca a la primera aleta dorsal.
 Amb l'iris de color verd maragda *Pomatoschistus microps* (fig. 28)
- Aletes ventrals separades 19

- 19 Amb dues bàrbules sota el mentó. Aleta caudal molt escotada *MULLIDAE*



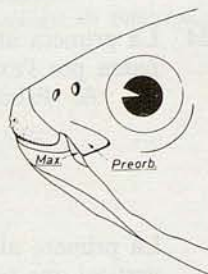
- A. Color del cos rosat amb tres o quatre bandes longitudinals grogues. Amb dues escames sub-orbitals *Mullus surmulletus* (fig. 6)
- Sense bàrbules sota el mentó 20
- 20 Primera aleta dorsal igual, o més alta, com la segona aleta 22
- Primera aleta dorsal més baixa que la segona aleta dorsal 21
- 21 Els radis de la primera aleta dorsal, en nombre de set, són aparentment lliures, molt curts i tots de la mateixa grandària. La segona aleta dorsal amb menys de vint-i-quatre radis *CARANGIDAE*
- A. La segona aleta dorsal de vint-i-un a vint-i-dos radis *Lichia amia* (fig. 8)
- Els radis de la primera dorsal (7 o 8) són dins una membrana que els uneix, són de grandària diversa. La segona aleta dorsal té més de vint-i-cinc radis *POMATOMIDAE*
- A. La segona aleta dorsal de vint-i-sis a vint-i-nou radis *Pomatomus saltatrix* (fig. 9)
- 22 La segona aleta dorsal amb menys de quinze radis 23
- La segona aleta dorsal amb més de setze radis 25
- 23 La primera aleta dorsal amb quatre radis espinosos *MUGILIDAE*
- A. L'extrem posterior de l'os maxillar corbat. Membrana ocular adiposa molt poc desenvolupada B



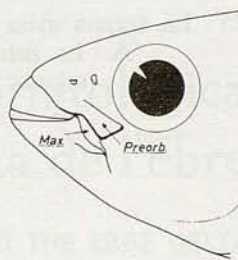
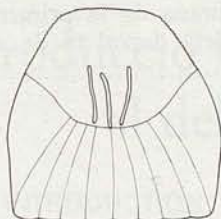
- AA. L'extrem posterior de l'os maxillar (Mx.) recte. Membrana ocular adiposa molt desenvolupada, formant una finestra oval *Mugil cephalus* (fig. 19)
- B. Aleta anal amb onze radis tous. Sense fossetes a les escates dor-

- sals *Oedalechilus labeo* (fig. 24)
 BB. Aleta anal amb vuit o nou radis tous C

- C. Llavi superior gruixut i amb papilles, més visibles en els adults, disposades en una o unes quantes rengleres horitzontals. L'extrem inferior de l'os pre-orbitari (Preorb.) poc escotat, quasi recte *Chelon labrosus* (fig. 22)
 CC. Llavi superior prim i sense papilles D

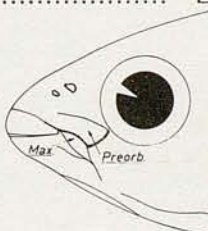


- D. Les escates del cap i de la regió dorsal del cos tenen de dues a cinc fossetes. L'extrem posterior del maxillar és visible amb la boca tancada, sobresortint per sota de l'os pre-orbitari

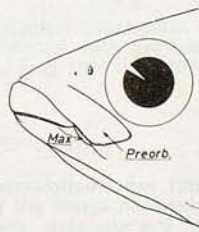


- *Liza saliens* (fig. 23)
 DD. Escates amb una fosseta E

- E. L'extrem posterior de l'os pre-orbitari truncat o arrodonit. L'extrem posterior de l'os maxil·lar visible amb la boca tancada *Liza ramada* (fig. 20)



- EE. L'extrem posterior de l'os pre-orbitari és més aviat agut. L'extrem posterior de l'os maxil·lar no és visible, o en tot cas molt poc visible, amb la boca tancada *Liza aurata* (fig. 21)



- Primera aleta dorsal amb sis o més radis espinosos 24

- 24 La primera aleta dorsal s'inicia darrera la vertical que passa per l'extrem posterior de l'aleta pectoral *ATHERINIDAE*
 A. Primera aleta dorsal de sis a vuit radis espinosos
 *Atherina mochon* (fig. 25)



- La primera aleta dorsal s'inicia molt per davant de la vertical que passa per l'extrem posterior de l'aleta pectoral *SERRANIDAE*
 A. Primera aleta dorsal de vuit a nou radis espinosos. Amb dues espines a l'opercle *Dicentrarchus labrax* (fig. 26)



- 25 La segona aleta dorsal amb quatre radis espinosos ... *TRACHINIDAE*
 A. La membrana de la primera aleta dorsal és de color negre. La segona aleta dorsal té de vint-i-un a vint-i-cinc radis
 *Trachinus vipera* (fig. 7)