

POSSIBILITATS EN AQUÍCULTURA DEL DELTA DE L'EBRE

F. CASTELLÓ I ORVAY I A. BLANCH I GISPERT

*Càtedra de Zoologia (Vertebrats).
Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.*

SUMMARY

In this paper we consider the results obtained as far as the possibilities of fish cultura in the lagoons of the locality of Delta del Ebro.

We came to our conclusions after the study of the statistics of the fishery production of the lagoons, showing a serious fall in the annual production from 1965 to 1983. Last year the catches only reached 72 kg/ha (300 kg/ha in 1970/71), and their quality also diminished as the *Dicentrarchus labrax L.*, *Sparus aurata L.* and *Solea solea L.* have dwindled up to the point of extinction, whereas the *carp* has increased enormously.

At the same time, and considering T^0 , $S^0/_{00}$ and dissolved oxygen and the biogenic capacity, the quantity of fish that can be produced in such lagoons has been calculated. The results show a capacity of about 420 kg/ha/year.

Finally some tests on controlled fattening have been made, with artificial food. Working mainly on *D. labrax* and *S. aurata*, we obtained certain rates of conversion of food and growth good enough to assure the enormous importance of the lagoons if they were used through and *extensive* or *semiintensive* fish culture system.

INTRODUCCIÓ

Davant els fets comprovats de la disminució de la pesca a les llacunes interiors del delta de l'Ebre i com sigui que des de fa uns anys la nostra línia d'investigació està enfocada cap a la piscicultura, hem cregut adient exposar en aquesta Sessió conjunta de la S.C.B. i la S.C.H.N. sobre «*Els recursos de la franja litoral i la seva explotació*» un resum dels coneixements adquirits amb el nostre treball, quant a les possibilitats que les aigües del delta de l'Ebre ofereixen des del punt de mira de la piscicultura.

En aquest treball hom intenta fer palesa la importància econòmica que per a la regió pot tenir una reconversió de l'actual sistema d'explotació pesquera de les llacunes interiors per sistemes de *piscicultura controlada*.

Per tal de posar de manifest aquesta importància, hem realitzat els següents estudis complementaris:

– Estudi de la producció pesquera de les llacunes.

– Estudi de la capacitat de producció natural.

– Experiències d'engreix controlat de dues de les espècies de peïxos més importants a la zona esmentada: orada (*Sparus aurata* L.) i llobarro (*Dicentrarchus labrax* L.).

Els resultats obtinguts permeten afirmar que una explotació més tècnica permetria quasi centuplicar la producció actual, prèvia una inversió econòmica relativament baixa i sense alterar l'actual status bioecològic de la zona.

Ens plau fer acte d'agraïment a totes aquelles persones i entitats que amb la seva col·laboració ens han permès realitzar el present treball.

Al Servei de Pesca de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (Generalitat de Catalunya) que ens ha facilitat els permisos per a les captures d'alevins.

Al Pòsit de Sant Pere Pescador de la Ràpita que ens ha facilitat les estadístiques de pesca i ha permès que els seus guardajurats realitzessin les pesques.

Al Sr. Enric Bonet (La Cava) que ens ha permès de realitzar les proves d'engreix a les seves instal·lacions.

DESCRIPCIÓ DE LA ZONA

El delta de l'Ebre amb una extensió aproximada de 350 km² està situat al Nord-Est de la Península Ibèrica, a l'extrem meridional de Catalunya. Té una forma triangular amb dues fletxes laterals que donen lloc a les badies dels Alfacs i Fangar.

El «Plan Estratégico-Nacional de Acuicultura» de 1981 portat a terme pel «Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación» fa palès, dintre l'apartat de «Zona Mediterránea», l'enorme interès per l'Aqüicultura que presenta el Delta, tot diferenciant quatre llocs pel seu estudi i desenvolupament els quals seguirem:

1. El Fangar: abraça conjuntament el Port del Fangar i el Golf de l'Ampolla. El primer presenta una superfície de 900 ha amb una profunditat que oscila entre 0 i 3 metres, presentant bones característiques per cultivar molusc en les costes Nord i Sud de la Punta del Fangar (actualment ja s'exploten). La superfície real utilitzable seria d'unes 100 ha amb un rendiment potencial de 10 t/ha/any, o sigui 1.000 t/any de molusc.

El Golf de l'Ampolla reuneix les característiques per realitzar cultius amb gàbies, ara bé té l'inconvenient dels temporals del Nord en hivern que podrien destruir-les. Llavors les gàbies s'haurien de remolcar i refugiar en el Port del Fangar, i de les 100 ha disponibles que hi ha només en quedarien unes 30 ha amb un rendiment de 500 t/ha/any i una producció potencial total de 15.000 t/any principalment de orada, llobarro i/o seriola.

2. Les llacunes: inclou les llacunes actualment explotades pel Pòsit de Sant Pere Pescador, de les quals es tenen dades de la seva producció pesquera que ens permeten l'estudi comparat de la seva producció potencial i actual.

Existeixen altres llacunes però ja sigui per la seva reduïda superfície, estat avançat de colmatació o pel fet d'estar dintre de terrenys privats, resulta difícil l'estudi pel seu aprofitament des del punt de mira de l'Aqüicultura. No obstant són nuclis d'un considerable interès pels cultius.

Actualment les llacunes explotades pel Pòsit són quatre:

L'Encanyissada: situada al Sud del Delta a pocs kms de Sant Carles de la Ràpita. Ocupa una superfície de 5,5 km² dividida des de 1950 en dues cubetes de 4,6 km² i de 0,8 km² (Els Abismes) a l'extrem oriental de la primera en construir la carretera de Poble Nou a Amposta. Actualment estan comunicades de nou per un canal artificial (Comín, 1981). Té una profunditat mitjana de 30-50 cm amb alguna zona de

màxima profunditat de 2 m. Presenta un volum de 2.443.900 m³, i comunica amb Els Alfacs per 4 canals: tres de petits i un de més gran (d'aproximadament 1 km de longitud) on actualment està col·locada permanentment la pantana. L'aigua entra per sis canals de desguàs al Nord que venen d'un canal de circumval·lació, dels quals dos aboquen les aigües a Els Alfacs.

La Tancada: situada al Sud però en posició més meridional que l'anterior i molt pròxima a la platja dels Eucaliptus i al començament de la barra del Trabucador. Té una superfície de 1,8 km² i està dividida en 2 cubetes quasi iguals i a menys d'un km de Els Alfacs (Comín, 1981). La profunditat mitjana és de 37 cm i pot arribar a un màxim de 75 cm i un volum total de 672.381 m³.

No té una comunicació tan directa amb Els Alfacs com l'Encanyissada i, per tant, tarda més temps a renovar-se, la qual cosa li proporciona una salinitat més elevada. Comunica amb la mar per cinc canals: dos a cada cubeta i un que surt de la part central d'unió de les cubetes. L'aigua arriba per 7 canals en la part Nord: dos a la cubeta de l'est, quatre a la de l'oest i un a la part central.

Té una concentració de nutrients inferior a l'anterior llacuna i hi trobem espècies eurihalines, menor diversitat i disminució de biomassa i producció respecte a l'Encanyissada.

El Canal Vell: constituït per tres unitats comunicades: l'Illot, l'Estelleta i l'Estella. Situat en la zona Nord (esquerra del riu) a prop de la platja de la Marquesa. Ocupa una superfície de 4 km² (P.E.N.A., 1981), i té construït al seu voltant un canal de circumval·lació que recull l'aigua dels arrosars i mitjançant una estació de bombeig l'aboca a mar en la platja de la Marquesa.

La Goleta: També anomenada Les Olles. És la més petita de totes les llacunes interiors que s'exploten per la pesca. En ella es trobava la desembocadura als segles

XII-XIII. Ocupa una superfície de 0,5 ha (P.E.N.A., 1981).

3. Terrenys pantanosos del Delta. Hi ha terrenys que actualment no s'exploten i tenen una disposició adient per a la construcció d'estanys de cultiu. La seva superfície és difícil de calcular, perquè quasi tot el Delta podria ésser condicionat per això. Només considerant els terrenys que actualment no tenen altre ús, ens acostem a les 200 ha, de les quals en serien útils unes 60, amb una producció de 1.200 t/any (P.E.N.A., 1981).

4. Port dels Alfacs: inclou tant la part emergida com el mateix Port dels Alfacs. A la zona seca existeixen les Salines de St. Antoni, actualment sense funcionament, que podrien adaptar-se fàcilment als cultius marins. Al final de la Barra del Trabucador es troben les Salines de la Trinitat (en funcionament) amb una extensió d'unes 300 ha, i on els seus propietaris volen realitzar experiències de piscicultura.

A la Punta de la Banya hi ha unes 100 ha que es podrien utilitzar però cal tenir en compte que aquesta zona és un dels nuclis principals de nidificació i estada de diverses espècies d'aus. Així, la superfície emergida total aprofitable que envolta el Port seria d'unes 400 ha, amb un rendiment de 2.400 t/any de orada, llenguado, llobarro o llissal o bé de 500 t/any de llagostí (P.E.N.A., 1981).

Dintre el Port dels Alfacs s'han de considerar dues àrees diferents: una pròxima a la costa, utilitzable per cultius de molusc de 800 ha d'extensió, i una altra a l'interior pel cultiu de peix en gàbies d'unes 400 ha, amb un rendiment potencial total de 8.000 t/any de molusc i 60.000 t/any de peix (P.E.N.A., 1981).

En aquesta zona cal tenir en compte els problemes que comencen a aparèixer de contaminació provinent dels tractaments químics dels terrenys agrícoles.

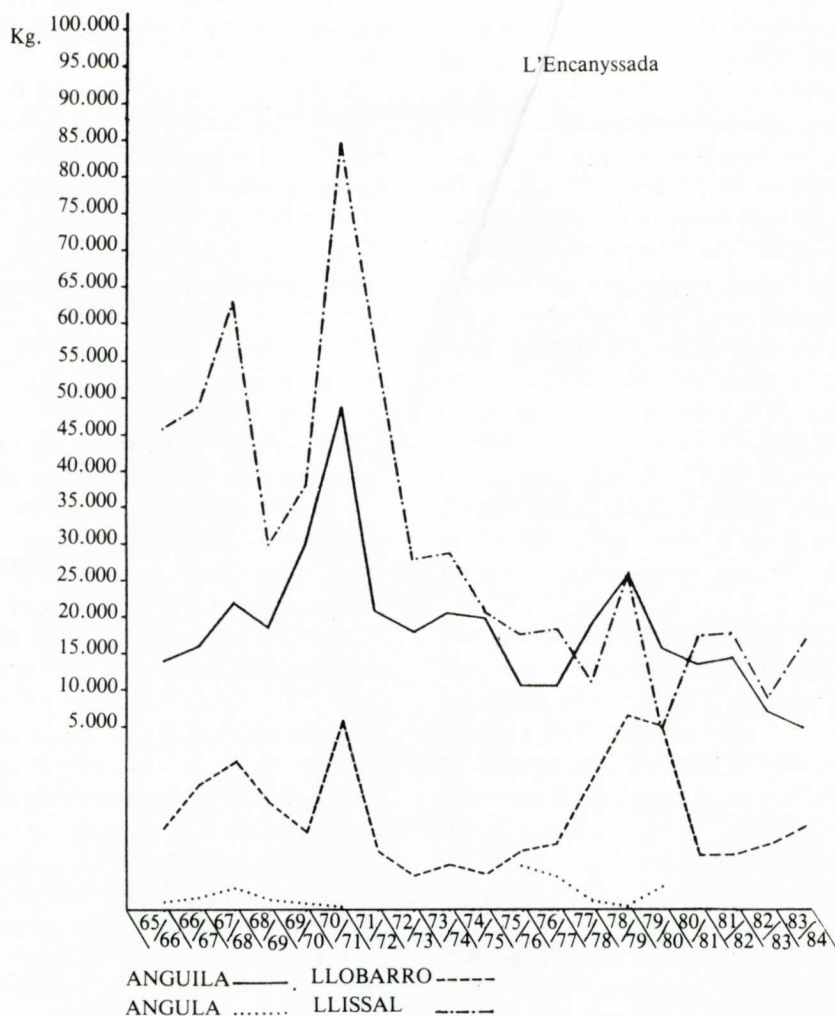


Fig. 1. Captures en kgs de les diferents espècies al llarg de les temporades en la llacuna de L'Encanyssada.

PRODUCCIÓ PESQUERA DE LES LLACUNES

El Pòsit de Sant Pere Pescador té la concessió per explotar les quatre llacunes citades des del 12 de desembre de 1879. Aquesta societat té més d'un millar d'associats, els quals mitjançant un sorteig es reparteixen els llocs de pesca que té cada llacuna en cada temporada i que oscil·len entre 50 i 70.

La temporada de pesca comença al se-

tembre-octubre i acaba al març-abril de l'any següent, i el Pòsit porta un control estadístic des de la temporada 65/66. Per tant, les dades que ens serveixen pel nostre estudi queden compreses entre la temporada 65/66 i la d'aquest any 83/84. Taula 1.

Les principals espècies que han estat pescades i registrades són: *Anguilla anguilla* (anguila i anguila), *Dicentrachus labrax* (llobarro), *Sparus auratus* (orada), *Cyprinus carpio* (anomenada tenca en el Delta), *Carassius carassius* (carpa), *Solea* sp.

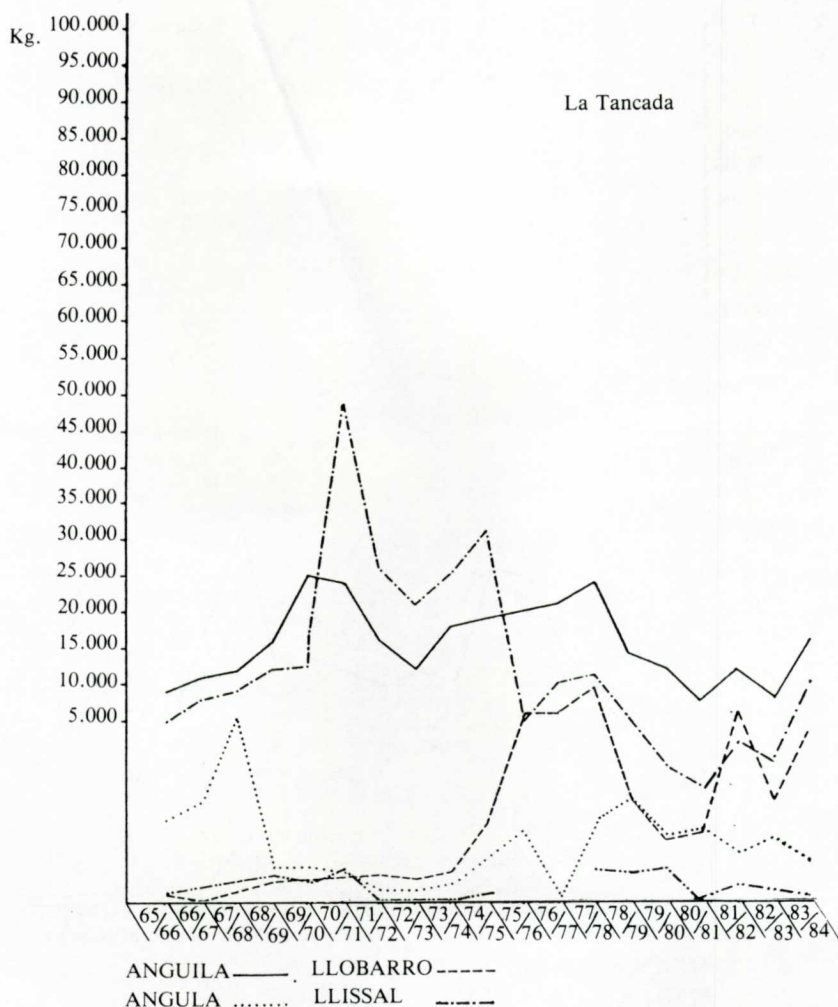


Fig. 2. Captures en kgs de les diferents espècies al llarg de les temporades en la llacuna de La Tancada.

(llenguado), *Atherina mochon* (jovell) i diverses espècies de la F. Mugilidae.

En les figures 1, 2, 3 i 4 es pot observar una certa regularitat en l'extracció total des de la temporada 65/66 fins la 69/70 en totes les llacunes. En la següent temporada 70/71, en l'Encanyissada hi ha un increment de pesca que duplica l'extracció anterior, i el mateix any en la Goleta es quintuplica, mentre que la Tancada i El Canal Vell incrementen la seva extracció fins quasi doblar-la. És en la següent tem-

porada 71/72 quan decreix moltíssim el tonelatge pescat i es col·loquen pantenes fixes tot l'any en totes les llacunes excepte l'Encanyissada, on s'instal·larà en la 72/73 en observar-se com va minvant l'extracció d'any a any. La pantena actua com una trampa que no permet recuperar la població piscícola si es manté instal·lada tot l'any, ja que impedeix que els reproductors surtin a la mar per realitzar la fresa, tot decreixent, per tant, la posta i lògicament el nombre d'alevins que a la temporada se-

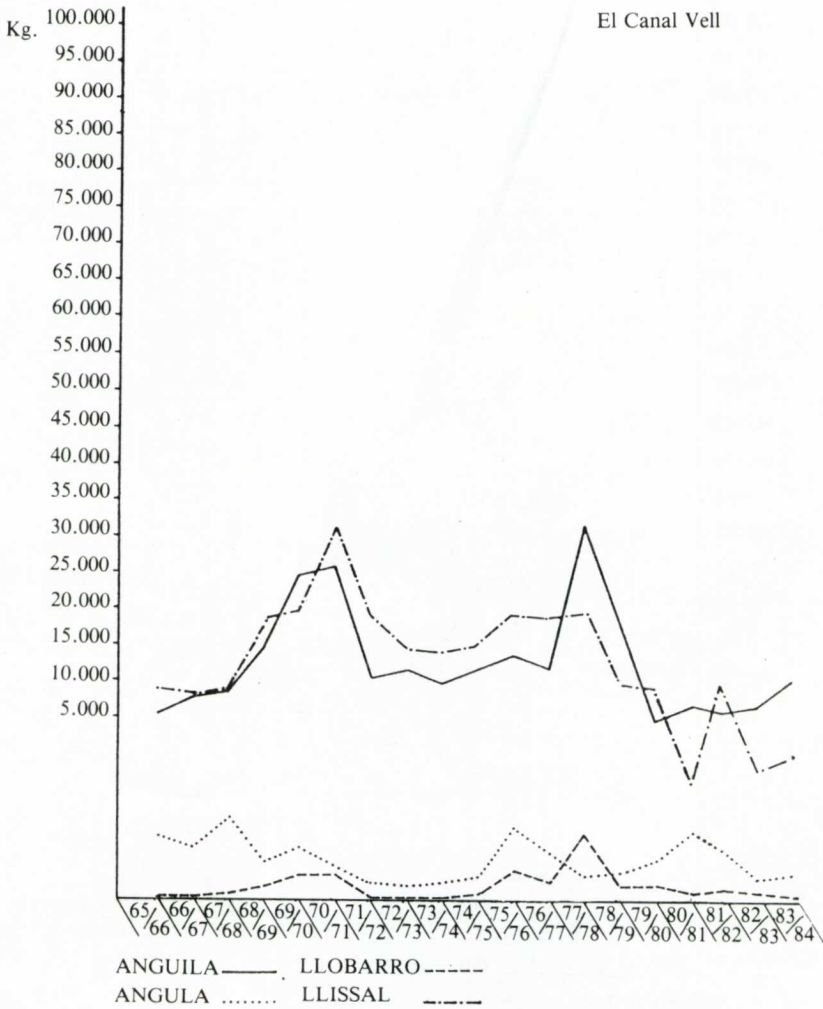


Fig. 3. Captures en kgs de les diferents espècies al llarg de les temporades en la llacuna de El Canal Vell.

güent entraran a les llacunes. Degut a aquesta sobrepesca i a la col·locació de les pantenes, l'extracció ha anat decreixent en totes les llacunes fins la darrera temporada.

Si observem la taula 1 i les figures 1, 2, 3 i 4 veurem que hi ha anys que es manté estable o que fins i tot presenta certa recuperació en el total de pesca. Cal indicar que aquestes dades queden disfressades per les grans extraccions de tenca a partir de la temporada 80/81 i l'augment de pesca de Mugílids.

Trobem situacions com la temporada 79/80 en La Tancada on s'extrauen un total de 20.312 kgs i en la 80/81 puja a 26.341 kgs; per tant va presentar un increment de 6.029 kgs. Ara bé, a la temporada 80/81 s'arriba a aquesta cota gràcies a 10 tones de tenca mentre que en la temporada 79/80 no s'extrau gens de tenca o bé no consten les dades a les estadístiques del Pòsit.

En l'Encanyissada, en el pas de la temporada 81/82 a 82/83, tenim una situació

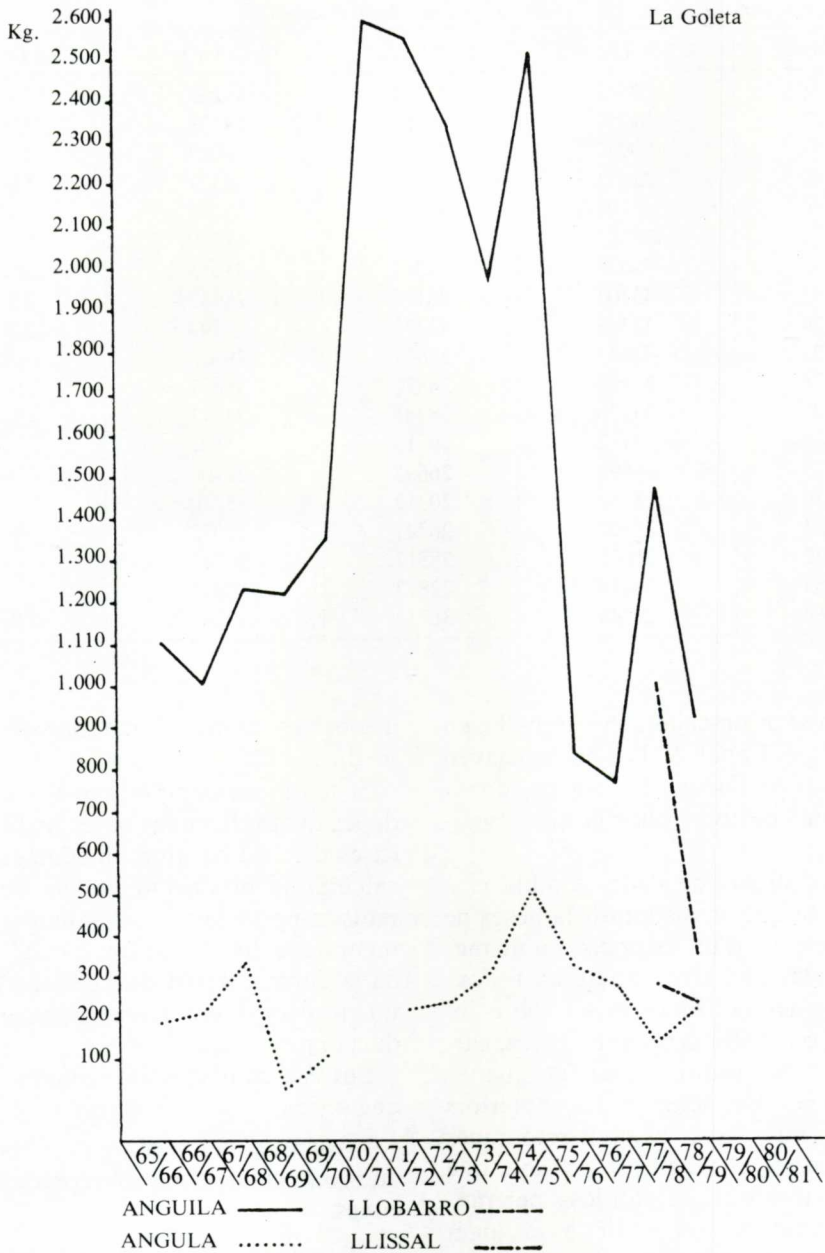


Fig. 4. Captures en kgs de les diferents espècies al llarg de les temporades en la llacuna de La Goleta.

semblant on també s'anoten 10 tones de tenca que no deixen mostrar la disminució que es dona en la pesca de les altres espècies que es redueix quasi a la meitat. En el Canal Vell entre el 80/81 i 81/82 hi ha

un increment de 12.644 kgs, però també hi tenim una pesca de 10 tones de tenca aproximadament.

Les temporades 79/80, 80/81 i 82/83, no tenen dades de pesca de La Goleta, degut a

Taula 1. Captures totals (kgs) per temporades en cada una de les llacunes.

Temporada	L'Encanyissada	La Tancada	El Canal Vell	La Goleta
65/66	63543	17011	16266	1300
66/67	69314	20450	17378	1231
67/68	90947	26811	20063	1564
68/69	52611	32964	35521	1245
69/70	68192	42309	49749	1468
70/71	136177	76314	61139	5113
71/72	79435	44819	31653	3043
72/73	45103	36127	28642	2587
73/74	52353	42772	25394	2285
74/75	42645	55675	29678	3097
75/76	32150	34871	36877	1165
76/77	33270	38381	33272	1044
77/78	36182	49715	55502	2899
78/79	61690	26695	31900	1764
79/80	28232	20312	15710	—
80/81	31605	26341	13073	—
81/82	31605	28517	25717	—
82/83	26474	23813	10447	—
83/84	27146	36712	18266	2401

què els mateixos pescadors que treballaven aquell any al Canal Vell s'encarregaven també d'aquesta llacuna i aleshores donaven les dades de totes dues juntes. (Figures 3 i 4.)

Aquesta disfressa de dades sembla està provocada perquè en disminuir la pesca de les altres espècies d'un valor econòmic més elevat (orada, llobarro, anguila...) l'extracció i comercialització recau sobre les espècies de poc valor econòmic (tenca, carpa, llissal...) per suplir el buit de guanys que es crea. En temporades anteriors aquestes darreres espècies eren retornades a les llacunes o tal vegada és possible que no s'anotessin en els «estadillos» per motius administratius i que només es fes quan l'extracció de les altres espècies disminuís considerablement.

Hi hauria la possibilitat que l'augment d'eutrofització de les llacunes i la disminució de poblacions de orada, llobarro, etc. hagués permès l'extensió del ninxol de tenca i carpa per tenir una estratègia més pròxima a la de tipus *r* i, per tant, quedessin

afavorides davant d'una pressió forta del medi.

Si tenim en compte que l'extensió total de les quatre llacunes on es realitza la pesca és d'1.180 ha aproximadament, podem calcular la producció per ha en les diferents temporades; i si comparem el rendiment de la 70/71 que fou 236,22 kg/ha i el de la darrera 83/84 de 71,63 kg/ha, tenim una prova evident d'aquest descens de producció piscícola.

Les causes d'aquesta disminució creiem que serien:

– Augment del nombre de llocs de pesca que comportaria una sobrepesca en les llacunes.

– Augment de la pressió de pesca en les costes del Delta pel nombre de barques, potència dels motors, tipus d'arts, durada de la temporada de pesca exterior...

– Influència dels diversos tractaments químics que reben els cultius d'arròs, i que deixen notar-se en les llacunes ja sigui directament (pels sistemes d'aplicació) o

indirectament (canals que els comuniquen i aigües intersticials).

– Col·locació fixa de les pantenes al llarg de tot l'any, tot impeding la sortida dels reproductors a fresar a la mar.

PRODUCCIÓ NATURAL DE LES LLACUNES

Front a les dades de producció ofertes, en base a les estadístiques, hom a calculat quina és la capacitat de *producció natural* de peix, utilitzant pel nostre estudi les fórmules de LEGER-HUET ($K = S.B.k$) que, malgrat que fa servir valors un xic subjectius, hom accepta arreu que és la manera més fidel i exacta per calcular quina és la quantitat òptima de peix que pot «mantenir» una determinada extensió d'aigua.

K : És la quantitat de peixos per any.

B : És la *capacitat biogènica*, és a dir, la quantitat d'aliment natural que les aigües poden oferir. Depèn de la quantitat i qualitat de la flora i fauna i té un valor de 1 a 10.

k : És el *coeficient de productivitat* i depèn de la temperatura de l'aigua; del pH; de les espècies de peix i de la seva edat. Cadascun d'aquets paràmetres té uns valors constants.

s : És la superfície ocupada per l'aigua. En el nostre cas l'expressem en hectàrees.

Pels nostres càlculs ens hem basat en dades pròpies i d'altres autors com Arias (1976 i 1980), Barnabé (1976), Ravagnan (1980), Suau y López (1976).

Així tenim que:

– La capacitat biogènica de les llacunes –sens dubte el valor més subjectiu– vista la quantitat (mai més de un 50 % de la superfície) i la qualitat (fitoplàcton, plantes submergides, semisubmergides i aèrees) i la quantitat i qualitat de la fauna (poliquets, bivalvs, isòpodes, gammàrits, larves i alevins de diferents peixos) atansa un valor de 7, que correspon a la categoria d'aigües bones (valor de 7 a 10).

– El coeficient de productivitat (k) té un valor de 6. Aquest valor resulta de multiplicar els següents paràmetres:

k_1 : T^a de l'aigua, que en el nostre cas és de 16 °C de mitjana anual (dades pròpies i de COMIN, Tesis Doctoral). Això correspon en l'escala empírica a un valor de 2.

k_2 : El valor del pH al llarg del any i a les llacunes oscil·la entre 7,5 i 8,5, que equival a un valor de 1,5.

k_3 : Com sigui que les espècies de peix que viuen a les llacunes, i són interessants per la piscicultura, es poden considerar com espècies «d'aigües tèbtes o calentes», és a dir, de ràpid creixement, el valor és de 2.

k_4 : Com sigui que en piscicultura ens interessa produir peixos de talla comercial (250-300 gr), és a dir, de més d'un any, el valor és 1.

Amb tots aquests valors calculem la capacitat de producció natural (K) que ens resulta de 420 kg, per ha i any.

És a dir, una xifra molt allunyada de la producció obtinguda a la campanya del 83/84 que fou de 71,63 kg per hectàrea.

PROVES D'ENGREIX

Per a completar el present treball hom creu fonamental exposar els resultats obtinguts en la prova d'engreix realitzada en dues espècies de peix, orada (*Sparus aurata L.*) i llobarro (*Dicentrarchus labrax L.*), ambdues freqüents a les aigües del Delta, amb un valor econòmic considerable i que, a més a més, presenten la particularitat que són de les més conegudes des del punt de vista de la piscicultura.

Material i mètodes

– *Alevins*:

Els alevins utilitzats van ser capturats a la zona de l'Encanyissada i de la Tancada,

en el moment d'entrar des de les aigües salades del mar a les esmentades llacunes.

Per la prova hom va utilitzar 1.020 alevins de orada, amb un pes mitjà (pxi) de 2,8 gr; i 352 alevins de llobarro amb un pxi de 2,1 gr. Les captures es van realitzar entre abril i maig, utilitzant un art de malla cega. Els peixos foren sotmesos a un bany profilàctic amb «furanace» i «verd de ma-laquita», en dipòsits de 500 l.

- Instal·lacions:

En la primera fase (maig-octubre) van ser utilitzats dipòsits de formigó interiors, de 2 x 2 x 0,4 m. Al mes d'octubre foren traslladats a l'exterior, en basses excavades al terra (argila) i d'unes dimensions de 4 x 5 x 0,8 m.

L'aigua utilitzada era renovada de manera contínua, en un volum diari equivalent a un terç del total. Com sigui que en èpoques d'elevada temperatura aquest volum de renovació ens era feble per a assegurar un mínim d'oxigen dissolt, es van instal·lar tuberries d'aireig forçat a totes les basses, alimentades per un compressor d'aire.

- Alimentació:

Els alevins, un cop capturats i passats pel bany desinfectant foren sotmesos a un període d'adaptació a la captivitat i a l'ingesta d'aliments. El temps fou de 4 dies per a la orada i sis per als llobarros.

Durant aquest període de temps es va subministrar als alevins una barreja de carn de peix (boga i sardina), crancs i musclos, triturats amb un molí i formant una mena de pilota.

El subministre es va fer quatre cops al dia i per espai de 30 minuts cada vegada, tot retirant-se després el menjar sobrant. Durant aquest temps no es va pesar ni el menjar ni els alevins.

Un cop aconseguida l'acimatació es van pesar els alevins (100 orades i 40 llobarros) que ens van donar els pesos inicials, i es va començar l'experiència d'engreix ali-

mentant els peixos amb pinso sec («pells») subministrats per una de les cases comercials del país. El pinso utilitzat fou el normal per a truita «arco iris».

La ració diària de pinso subministrada mentre els peixos romangueren als dipòsits interiors fou calculada en relació al pes total de peix i a la temperatura de l'aigua i fou distribuïda una part al matí i la resta al solpost.

Un cop traslladats a l'exterior, els peixos foren nodrits un cop al dia i alimentats «ad libitum». Al llarg de tota l'experiència es va establir un dia a la setmana de dejuni.

- Control:

La qualitat de l'aigua ha estat controlada cada dia i a la mateixa hora, i s'han mesurat els valors de la temperatura, pH, salinitat i oxigen dissolt.

Els aparells utilitzats foren: *salinòmetre* Chemtrix Inc. Type 70 amb elèctrode i sonda i amb correcció automàtica de temperatura; un *mesurador d'oxigen dissolt* Chemtrix Inc, Type 30 i un *mesurador de pH* portàtil Corning Mod. 3.

Les mitjanes mensuals dels valors obtinguts queden reflectides a la figura 5.

Mensualment hom ha pres dades respecte a l'increment de *pes individual*, tot collint a l'atzar una mostra de 25 peixos que foren anestesiats amb MS-22, pesats en una balança Mettler H 51 (fins a dècimes de gram) i mesurats (llargada «standard») en un ictiòmetre (divisions de 25 mm).

RESULTATS

A la taula 2 hom presenta de manera resumida els resultats obtinguts en les dues espècies, quant a increment de pes individual, mortalitat, consum de pinso i índex de conversió del mateix, al llarg dels 13 mesos de l'experiència.

- *La orada* ha passat d'un pes individual mitjà de 2,8 gr. a un pes final de

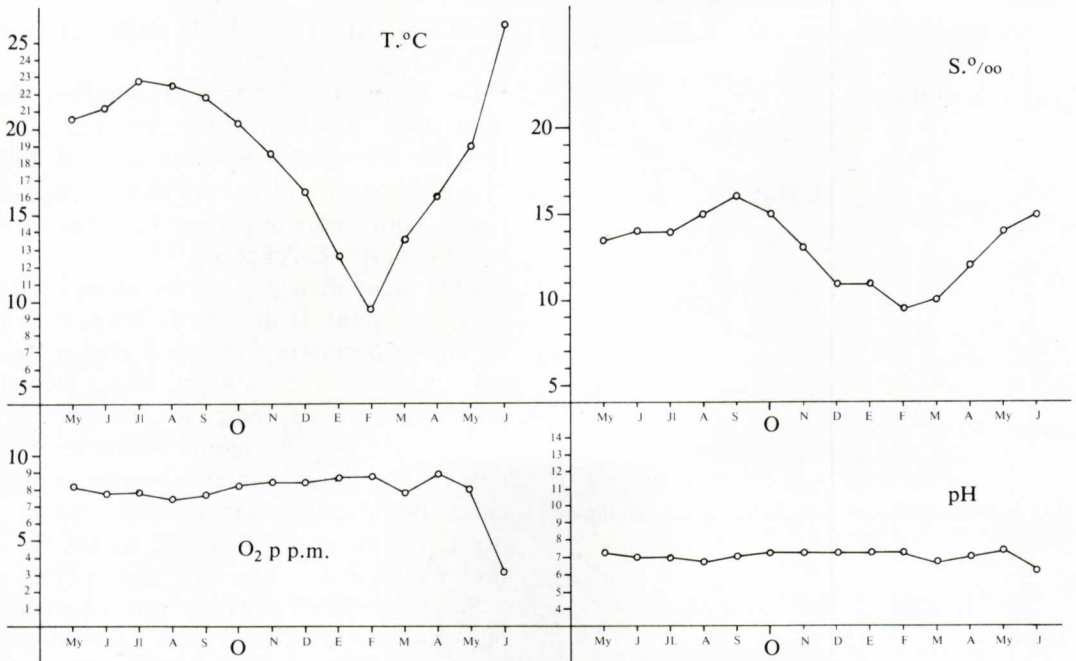


Fig. 5. Mitjanes mensuals dels diferents paràmetres (T° C, S ‰, O₂, pH) al llarg de l'experiment.

124,5 gr. Quant al pes total hem passat de 2,856 kg inicials a quasi 112 kg (111,926). Per a aconseguir aquest increment de pes s'han gastat un total de 150 kg de pinso, la qual cosa ens dona un índex de conversió del pinso (quantitat de pinso per obtenir un kilogram de peix) de 1/1,4.

Si analitzem el procés dividit en les dues parts (interior i exterior) veiem que:

De maig a octubre hi ha un increment de pes total de 24,336 kg amb un i.c. de 2,4 i un consum de pinso de 60 kg. A la se-

gona fase l'increment de pes és de 84,723 kg, el consum de pinso de 90 kg i un i.c. de 1,06.

La mortalitat ha estat de 82 individus (8 %) a la primera fase i de 39 (4 %) a la segona, que en total ens dona una mortalitat del 12 % (121).

- *El llobarro* presenta uns resultats inferiors des del punt de vista de la producció final. L'increment de pes individual és de 40,1 gr (de 2,1 inicial a 42,2 final), amb un pes final total de 9,03 kg enfront dels

Taula 2. Increment de pes individual (Pxi), mortalitat (Mort.), consumo pinso i index de conversió (I.C.) en les dues espècies al llarg dels 13 mesos de l'experiència.

		1 Maig	1 Octubre	15 Juny	Mort.	I.C.	Pinso (kgs.)
Daurada	Pxi	2,8	29,0	124,5	12 %	1/1,4	150
	Nti	1020	938	899			
Llobarro	Pxi	2,1	12,3	42,2	39 %	1/2,2	18
	Nti	352	272	214			

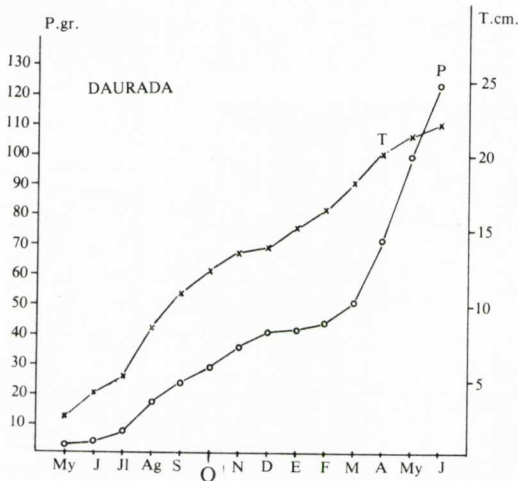


Fig. 6. Creixement (pes i longitud) de la daurada durant els mesos de l'experiment.

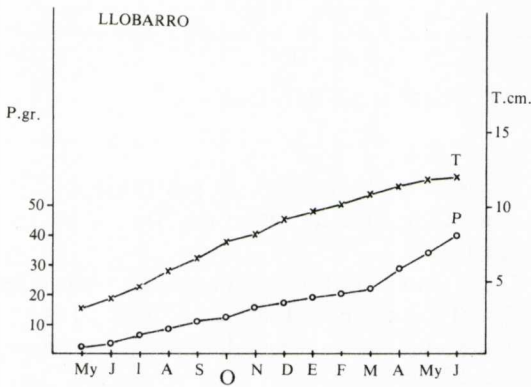


Fig. 7. Creixement (pes i longitud) del llobarro durant els mesos de l'experiment.

739,2 gr inicials. El consum de pinso ha estat de 18 kg, que ens dona un i.c. de 1/2,2.

L'increment de pes total a la primera fase és de 2,605 kg (pes inicial 739,2 gr; pes final 3,346 kg), amb un consum de pinso de 7 kg, o sigui un i.c. 1/2,8. A l'exterior—segona fase—l'increment de pes total és de 5,685 kg; un consum de pinso de 11 kg i un i.c. 1/1,9.

També la mortalitat és en aquest cas més gran. Un total de 138 individus morts (39 %) que es reparteixen de la següent ma-

nera: 60 morts (12,7 %) a la primera fase, i 51 a la segona (12,3 %).

Les figures 6 i 7 posen de manifest, de manera clara, el ritme d'increment de pes i llargada d'ambdues espècies al llarg dels mesos de treball, al mateix temps que fan palesa l'influència directa de la temperatura sobre el ritme d'engreix.

Com sigui que, per causes alienes a la nostra voluntat, la durada de l'experiment no ens va permetre d'arribar a obtenir pesos comercials (250-300 gr), hem calculat matemàticament el temps necessari per assolir aquest pes en ambdues espècies, suposant un comportament i unes condicions ambientals iguals a les de l'experiment. Les rectes de regressió de les figures 8 i 9 ens donen aquests temps i pesos.

Per la orada es trigarien uns 15 mesos per obtenir individus d'entre 250-300 gr; quant al llobarro i per atansar els mateixos pesos serien necessaris quasi 22 mesos.

DISCUSSIÓ

Els resultats obtinguts ens permeten extreure les següents consideracions:

Que ambdues espècies, i en les condicions i zona que hom ha realitzat l'experiència, presenten un ritme d'engreix més elevat que el que tenen a la natura (Arias, 76 i 80; Barnabé, 76 i 77; Suau, 76) i que el rendiment és prou bo com per a merèixer una curiosa atenció i dedicació quant al seu aprofitament des del punt de vista de la piscicultura. Àdhuc la mortalitat ens dona valors un xic inferiors als que hem trobat a la literatura consultada i que és molt minça, ja que la majoria de treballs publicats fan referència a aspectes de la reproducció controlada i/o a la nutrició larvària, però gairebé cap tracta el problema de la piscicultura des del aspecte de la producció i explotació de zones idònies.

Quant als resultats sobre el rendiment del pinso, així a primer cop d'ull, semblen

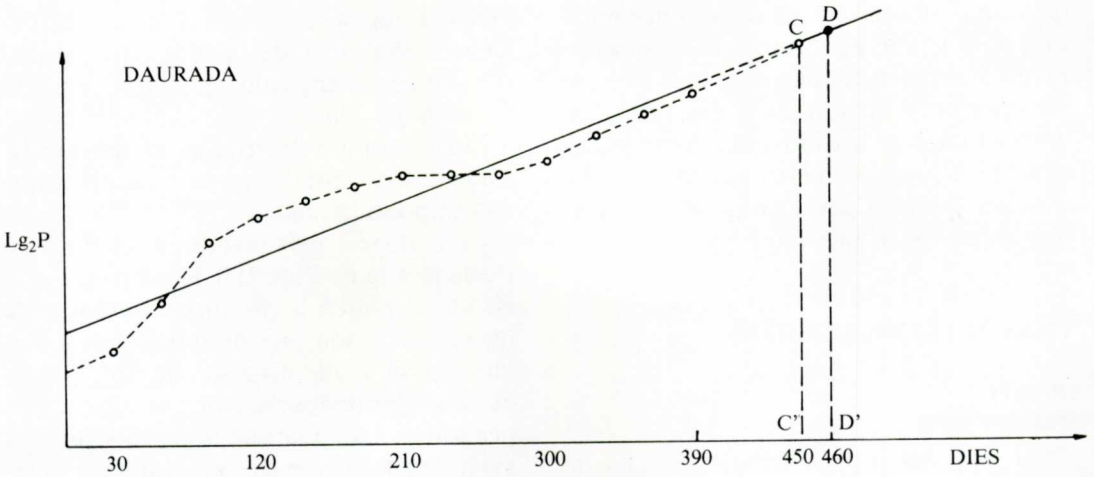


Fig. 8. Recta de regressió pes-temps en la daurada.

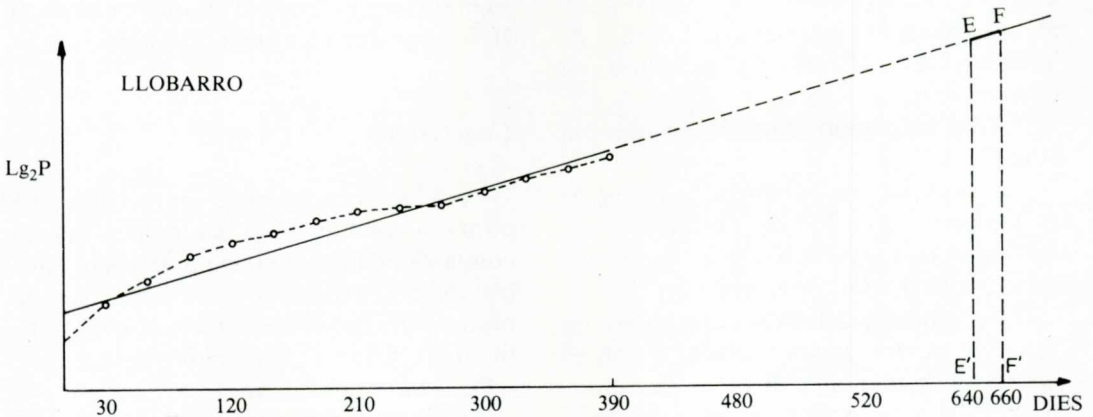


Fig. 9. Recta de regressió pes-temps en el llobarro.

d'una eficiència fora del normal (els mateixos productors parlen de i.c. de 1/3 i en condicions òptimes de 1/2).

Doncs bé, si analitzem els nostres resultats a les diferents fases, hom pot veure que a la primera (dipòsits de formigó, és a dir, sense cap mena de producció natural) els respectius i.c. són mes «normals» —encara que força bons— ja que foren de 1/2,4 per la orada i 1/2,8 per al llobarro. La segona fase de l'experiència, portada al exterior, és la que ens dona uns i.c. de 1/1,06 i de 1/1,9 respectivament. Aquesta eficien-

cia dels pinsos no la podem atribuir a la seva qualitat intrínseca, sino més aviat a la capacitat de producció natural del medi, que ens proporciona aliment natural (poliquets, bivalvs, crustacis i larves de peix) en prou quantitat com per a aconseguir un estalvi de pinso de quasi un 25 %.

Per acabar, les característiques climatològiques de la zona i de l'aigua ens demostren —una vegada més— la idoneïtat de la zona pel que fa als cultius controlats.

En primer lloc tenim unes temperatures òptimes per als cultius marins des del punt

de vista d'un creixement ràpid: unes mínimes de 9° C que permeten que les espècies mantinguin el metabolisme a un nivell que no interromp la nutrició i per tant l'engreix al llarg de tot l'hivern; i unes màximes (26° C) que permeten que la quantitat d'oxigen dissolt sigui la suficient com perquè els peixos puguin viure bé.

RESUM I CONCLUSIONS

Resum

Al llarg del present treball hom ha intentat posar de manifest –amb proves científiques– la gran importància socio-econòmica que una reconversió de l'actual sistema d'explotació pesquera del delta de l'Ebre vers a un règim de piscicultura pot representar per a la zona.

Els trets més importants creiem que són els següents:

– La capacitat de *producció natural* de les llacunes (uns 450 kg per hectàrea i any), quan les captures han estat de 72 kg a la darrera campanya pesquera.

– La *climatologia* de la zona; la *quantitat* i *qualitat de les aigües* (salades i dolçes) que possibiliten poder disposar de salinitats mitges, que permeten un més ràpid creixement dels peixos; els paràmetres com *oxigen dissolt*, *pH* i *temperatura* fan que aquest creixement sigui continu al llarg de tot l'any (quan al nord de la Mediterrània hi ha una interrupció de tres o quatre mesos o bé al sur de la Península, i per excés de temperatures a l'estiu, hi ha perill de sofrir deplecions d'oxigen).

– El tipus de *constitució geològica* de la zona permet un estalvi econòmic molt considerable en poder aprofitar la sorra i l'argila per construir basses i no haver d'utilitzar formigó.

– Les espècies més conegudes des del punt de vista de la piscicultura, a la conca mediterrània, són precisament les que

viuen de manera natural a les aigües del Delta i són la orada (*S. aurata*), llobarro (*D. labrax*), llenguado (*S. solea*), anguila (*A. anquilla*), etc.

Des d'un punt de vista ja no tant tècnic, sinó més bé social, creiem que els punts més importants són:

– La situació dels membres del Pòsit de Pescadors Sant Pere (La Ràpita) que són els que exploten la producció pesquera de les llacunes. Són més de mil els socis d'aquest pòsit i sols disposen de 50/70 llocs de pesca per temporada, que es reparteixen per sorteix. Això fa que la pesca sigui més aviat una segona feina i no el mitjà principal de manteniment familiar.

– El consum de peix a Catalunya és de 74.000 tones a l'any, de les quals només un 20 % és pescat a les nostres costes.

Conclusions

Com a conseqüència immediata dels punts presentats hom ha cregut oportú, com a cloenda i conclusió pràctica del nostre treball, exposar de manera concreta, quin podria ser el camí a seguir per l'aprofitament racional de les aigües del Delta.

– *Piscicultura extensiva*

Amb una mínima inversió –i sense trasllucar el paisatge– i suposant un aport suficient d'alevins, les llacunes podrien proporcionar una producció de 280/300 tones de peix.

– *Piscicultura semi-intensiva*

Hom necessitaria una inversió en infraestructura un xic més alta, un aport complementari d'aliments utilitzant pinsos artificials, al mateix temps que una més gran quantitat d'alevins (entre 4 i 5 milions) per aconseguir una producció global de 800/1.000 tones-any.

Aquestes dues solucions –que no comporten una desmesurada inversió en infraestructura ni despeses i que tampoc obliguen a cap mena de canvi paisatgís–

tic— tanmateix exigeixen una *font d'alevins* suficient com per a nodrir les llacunes. Com sigui que no creiem racional el seu reclutament a partir de la producció marina natural, no hi ha més solució que la instal·lació d'un (o més) centres de producció controlada d'ous i d'alevins, com ja existeixen a l'Estat i en zones menys escaients per la piscicultura com són Santander, Galícia, Cádiz, Murcia i Castelló... i que funcionen —la majoria— sota la protecció de diferents Organismes oficials (I.E.O.; I.I.P.; Diputacions o dels Governos Autònoms).

Per últim i per donar una idea més aproximada del potencial del delta de l'Ebre —no sols de les llacunes que es el que més a fons hom ha estudiat— exposem una llista de zones aprofitables, amb la producció estimada i el tipus d'explotació més escaient:

— **Llacunes interiors** (1.000 ha)

Sistema: semi-intensiva

Producció: 1.000 tones/any

— **Terrenys no conreuats** (200 ha)

Sistema: piscicultura intensiva

Producció: 4.000 tones/any

— **El Fangar** (130 ha)

Sistema: cultiu en gàbies

Producció: 3.000 tones/any

— **Els Alfacs** (1.600 ha)

Sistema: cultiu en gàbies

Producció: 30.000 tones/any

BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, A. 1976. Sobre la biología de la dorada (*S. aurata* L.) en los esteros de la provincia de Cádiz. *Inv. Pesq.* 40 (1):201-222.
1980. Crecimiento régimen alimentario y reproducción de la dorada (*S. aurata* L.) y del róballo (*D. labrax* L.) en los esteros de Cádiz. *Inv. Pesq.* 44 (1):59-83.
- BERNABÉ, G. 1976. Premier production significative de loupes portion d'élevage. *Pisciculture française*, 52 (4):47-48.
1977. Contribution a la connaissance de la biologie du loup. *Univ. Sci. Tec. Lang. Montpellier*.
- CASTELLÓ ORVAY, F. 1982. Primeros intentos de cultivo artificial de dorada, lubina y lenguado en el Delta del Ebro. *Resum. Simp. Nac. Acuic. Esteros. (I.I.P.)*, Nov.:37.
1983. Contribución al conocimiento de la *A. anguill* L. del Delta del Ebro. *Resum. II Jorn. Ictiol. Iber.* Mayo, 8.
1983. Estudio comparado del crecimiento de la angula francesa y la autóctona, en el Delta del Ebro. *Res. II Jorn. Ictiol. Iber.* Mayo, 9.
1983. Hematological responses to environmental osmotic variations in *Anguilla anguilla* L. *Res. Sec. Europ. Soc. Comp. Phys. & Bioch.* Taormina Italia:37-39.
- COLL MORALES, J. 1983. Acuicultura marina animal. *Ed. Mundi-Prensa*. Madrid.
- COMÍN, F. y FERRER, X. 1979. Les llacunes litorals. *Quad. Ecol. Apl.*, 4:51-68.
- COMÍN, F. 1981. Limnología de las lagunas costeras del Delta del Ebro. Características físico-químicas y fitoplancton de la Encanyzada, la Tancada y Buda. *Tesis Doctoral. Depto. Ecol. (F. Biol. U.B.)*.
- C.E.N.E.X.O. 1979. Méthodes de production des juveniles chez trois poissons marins: le bar, le sole et le turbot.
- HUET, M. 1978. Tratado de piscicultura. *Ed. Mundi-Prensa*. 2.ª Ed. Madrid.
1977. Els sistemes naturals del Delta de l'Ebre. *Pub. I.C.H.N. Treball*. n.º 8.
- PILLAY, T.V.R. 1974. Planning of Aquaculture Development. *Pub. F.A.O. Fishing News Books Ltd.* (England).
- Subsecretaría de Pesca. 1981. Primer avance sobre el plan estratégico nacional de Acuicultura. *Pub. Min. Agric., Pesca y Alim.* (España).
- SUAU, P. y LÓPEZ, J. 1976. Contribución al estudio de la dorada (*Sparus aurata* L.) *Inv. Pesq.*, 40 (1):169-199.