



Vista d'un centre piscícola de posta i cria per al salmó a l'estat de Washington (EEUU).

La piscicultura: una alternativa per a les comarques gironines

**CARLES PLA I ZANUY
RAMON MORENO I AMICH**

La progressiva disminució dels recursos naturals, conseqüència de la gran demanda de productes alimentaris per abastar la població mundial, juntament amb la creixent industrialització operada en gran part de països terrestres, ha portat l'home a intentar cada cop més el conreu de la major part d'aliments necessaris per al seu consum, com a sistema productiu a gran escala. En aquest sentit, l'aqüicultura —i encara més la piscicultura— representa un dels sectors productius relativament més joves a la majoria de països industrialitzats i és d'aparició molt recent a Espanya com a sistema productiu de caire comercial.

Malgrat que en el camp més ampli de l'aqüicultura ens trobem tot un ventall d'activitats prou conegudes per a tothom, com són els cultius de molluscs bivalves

i crustacis, l'objecte d'aquest treball serà només l'estudi d'aquells aspectes relacionats amb el cultiu de peixos i la seva incidència en les comarques gironines. Es pot diferenciar una piscicultura continental (d'aigua dolça) d'una piscicultura marina, no tan sols pel tipus d'espècies cultivades sinó per les tècniques diferencials que cal emprar en cada cas.

La principal raó que ens ha portat a aquesta elecció és el fet que els autors estiguin treballant al si del laboratori d'ictiologia de l'Estudi General de Girona, en temes de recerca dins el camp de la piscicultura i, en concret, en les vessants de la genètica i l'ecologia de peixos. En l'elecció d'aquest camp de treball hi varen intervenir diversos aspectes com foren la relativa novetat dels estudis de piscicultura a l'Estat espanyol i la seva possible aplicació a l'entorn geogràfic de l'Estudi Gene-

ral. A més, permetia el lligam científic amb els grups que treballaven en qüestions d'anàlisi d'aigües dins l'Institut d'Ecologia Aquàtica del mateix Estudi General.

El cultiu de molluscs bivalves és el més conegut de vell antuvi, el de més tradició i possiblement el que millor s'ha adaptat a les condicions de les costes del litoral català. No obstant això, les costes del litoral gironí no semblen ser les més adients per a aquests cultius (pel tipus de fons marí i capacitat nutritiva del medi), tot i que en el golf de Roses i Port de la Selva es troben actualment alguns bancs naturals de tellerines, cloïsses i ostres.

Pel que fa als crustacis, malgrat que la metodologia i les instal·lacions emprades són molt similars a les dels peixos, el seu cultiu presenta tot un seguit de problemes que han fet que, fins ara, la majoria d'experiències hagin estat restringides al camp de la recerca en centres experimentals. El centre més avançat en aquest camp ha estat l'Institut d'Aqüicultura de Torre de la Sal (Castelló). A Catalunya la majoria de treballs també s'han fet a nivell experimental i des de fa poc temps s'han iniciat experiències de tipus industrial a la zona del delta de l'Ebre —la més idònia per a aquest tipus de cultiu—, i on la Generalitat de Catalunya ha instal·lat el Centre d'Ajut al Marisqueig.

Què és un cultiu en piscicultura

Diversos autors han definit el terme «cultiu» com el conjunt de processos que realitza l'home per aconseguir desenvolupar el cicle total d'un organisme viu, consistent en: a) obtenció de l'ou, b) desenvolupament i c) engreixament fins a individu adult.

En piscicultura és difícil parlar de cultiu en aquests termes perquè són ben

pocs els centres que reuneixen en el seu si les diferents etapes abans esmentades. Per això definirem com a «cultiu integral» el que engloba el cicle complet de la producció d'un peix. Ara bé, en sentit més general, qualsevol de les etapes d'aquesta producció pot ser considerada un cultiu i, per tant, en parlar d'un determinat centre sols s'haurà d'especificar el tipus de cultiu a què es dedica.

Correntment apareixen dos termes: cultiu extensiu i cultiu intensiu, quan es parla de piscicultura.

Un *cultiu extensiu* és aquell que es dona en unes condicions quasi naturals del medi de cultiu, sense —o amb poques— modificacions de l'ambient ni de la biologia de l'organisme. Això implica que l'aliment a l'abast dels organismes cultivats és fonamentalment el que puguin trobar de forma natural en el medi, tot i que a vegades l'alimentació pot ser parcialment completada amb una dieta artificial. Aquest tipus de cultiu porta associada una baixa densitat d'individus en el medi.

Un *cultiu intensiu* és aquell en què les condicions del medi de cultiu —natural o artificial— estan sota el control humà, tant pel que fa a les condicions ambientals com als organismes que hi viuen. En aquest tipus de cultiu la principal dieta alimentària és artificial amb un control de la seva composició en funció de l'espècie cultivada. Això fa que la densitat d'individus que es pugui mantenir en aquests cultius sigui elevada.

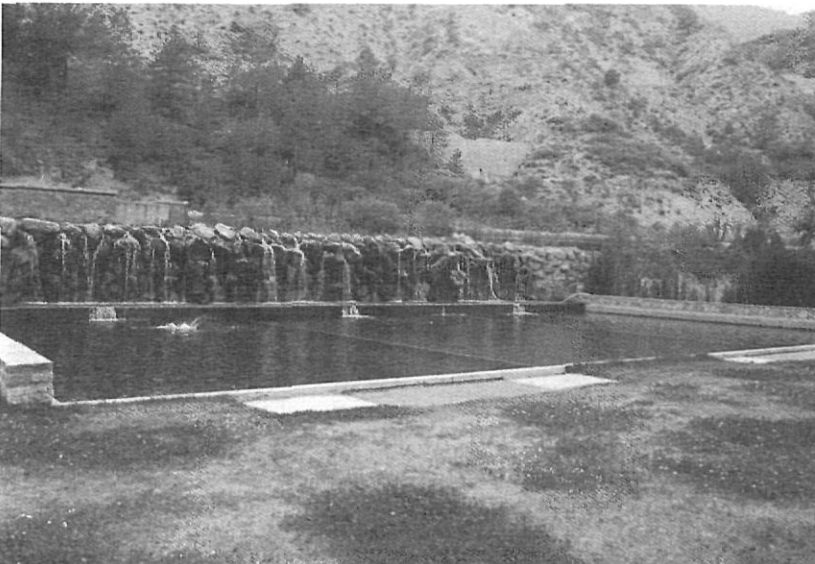
La diferència més important entre ambdós està, doncs, en la densitat d'individus que pot mantenir el medi, que és funció de les condicions i recursos que té, i per tant en el rendiment total que es pot assolir. L'índex de producció és molt més gran en un cultiu intensiu, encara que això comporta en aquest la necessitat d'un alt suport tecnològic i uns elevats costos d'inversió respecte l'extensiu.

El cultiu extensiu és fonamentalment d'engreixament i els alevins a cultivar normalment són captats directament del medi natural. En un cultiu intensiu, en canvi, els costos de manteniment impliquen una planificació del centre a fi i efecte de tenir garantit el subministrament d'alevins, ja sigui autònomament —en el cas d'un cultiu integral— ja sigui a partir d'altres centres que els produeixen.

Una variant d'aquests cultius en què els individus a cultivar siguin captats directament del medi natural, però el seu engreixament es realitzi sota condicions controlades i amb aportació d'alimentació artificial —malgrat que sigui en un medi natural o no—, l'anomenarem *cultiu semiintensiu*.

Així doncs, en piscicultura, podem diferenciar el tipus de cultiu en funció dels components que el caracteritzen: control del medi, tipus d'alimentació i els efectes

Piscina per al manteniment de reproductors de la truita de riu al centre piscícola de la Generalitat de Catalunya, a Bagà (Barcelona). Al fons s'observa la caiguda de l'aigua, agafada directament dels trams alts del riu, entre les pedres per afavorir la seva oxigenació.



que ambdós produeixen sobre la densitat i la producció del sistema.

Els centres piscícoles

Correntment s'està usant el terme «piscifactoria» per designar tota planta industrial amb instal·lacions dedicades al cultiu de peixos. Aquest terme és una traducció dolenta de l'anglès «fishfactory» i el terme català no indica l'activitat que representa el concepte anglès que s'hauria de traduir per «piscifàbrica». Caldria, doncs, evitar definitivament l'ús de l'esmentat terme i anar a la recerca d'un més adient. En aquest sentit, i de forma general, nosaltres hem proposat el nom *centre de producció piscícola*.

Ara bé, en parlar dels diferents tipus de cultius hom ha pogut veure que el cicle total de producció en piscicultura es compon de tres etapes. Els centres dedicats al cultiu poden, doncs, realitzar el cicle complet de cria o bé, el què és més usual, estar especialitzats en una etapa concreta. En aquest darrer cas s'acostuma a definir el centre amb un nom que a la vegada ens serveix com a expressió de la seva activitat. Per a un centre especialitzat en la darrera etapa ens sembla que, en funció de l'activitat d'engreixament que desenvolupa, se'l pot designar com a *granja piscícola*.

No està, en canvi, clara la terminologia catalana pel que fa a les altres dues etapes. La terminologia anglesa, la més utilitzada internacionalment, fa servir el terme «hatchery» per designar l'activitat dels centres dedicats a la posta d'ous i primers estadis del seu desenvolupament, i el terme «nursery» per als centres dedicats a la cria fins a alevins (o pre engreixament).

Tenint en compte que aquestes dues darreres etapes es realitzen generalment en un mateix centre, certs autors opinen que ambdues activitats podrien ser englobades en un terme únic. Malgrat això, nosaltres ens inclinem per definir un nom per a cada una de les dues etapes, ja que la metodologia a cada una de elles és ben diferent i per tant també ho són les instal·lacions on es desenvolupen. D'aquesta manera i seguint el fil del que fins ara s'ha dit, proposem els termes de *posta* i *cria* per designar-les i donar el nom de *centre piscícola de posta i cria* al lloc on es realitzen.

Les plantes de cultiu

Son el conjunt d'instal·lacions necessàries per portar a bona fi l'explotació piscícola. El tipus de planta dependrà en gran manera del tipus de cultiu (extensiu o intensiu) que es vulgui realitzar i de l'espècie (continental o marina) a cultivar.

a) *Piscicultura extensiva.*

És aquella piscicultura que es realitza



Vista parcial del centre de Bagà. En primer terme s'observen els tancs de cultiu per a les formes juvenils i al fons les piscines per al cultiu de les formes més adultes. La coberta dels tancs té com a finalitat preservar els juvenils de l'acció perjudicial dels raigs ultraviolats.

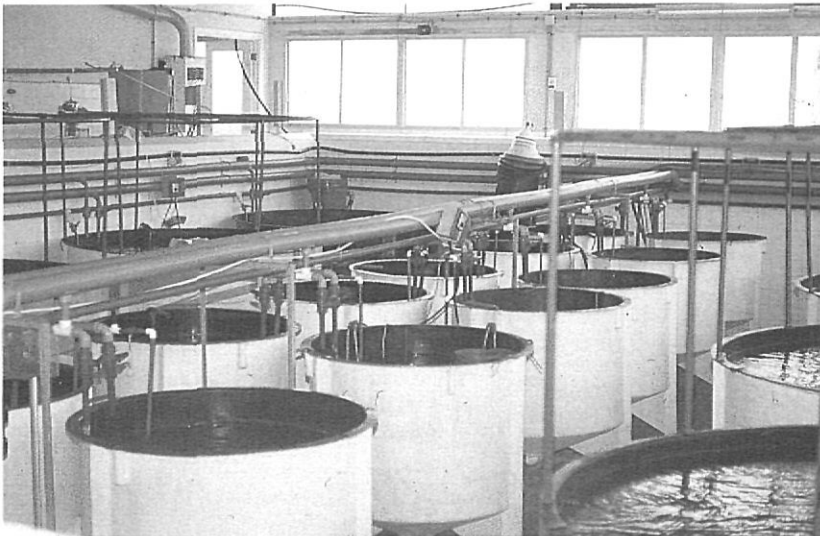
aprofitant al màxim les condicions naturals de la zona escollida per reduir-ne també al màxim els seus costos econòmics. Són, per tant, instal·lacions de poc —o nul— nivell tecnològic i que en canvi utilitzen grans extensions de terreny inicialment poc productiu. A vegades poden ser utilitzats terrenys d'ús agrícola —de forma simultània o successiva— en la línia del que seria una integració simbiòtica entre agricultura i piscicultura, i el primer pas per a un aprofitament integral dels recursos en països poc desenvolupats tal com l'intentat des de fa uns anys als arrossars xinesos.

Comunament són utilitzades zones de la costa com estuaris, llacunes en aiguamolls o bé basses fetes a propòsit al terra en zones properes poc permeables i fàcils d'inundar. També es poden reutilitzar amb el mateix fi les antigues salines existents en alguns indrets de la nostra costa, tal com s'ha fet amb les salines de Cadis. En qualsevol cas és necessari una sèrie d'instal·lacions mínimes que garanteixin l'entrada i sortida d'aigua, per mitjà de canals, des de les llacunes o basses, o la construcció de tancats en el cas d'estuaris.

Com ja havíem dit, el més usual en aquests tipus de cultius és que les formes juvenils procedeixin directament del medi natural i entrin a dins de les zones tancades a través dels canals quan les rescloses estan obertes. Un cop aconseguits es tanquen i comença aleshores la fase d'engreixament.

En aquest apartat es poden incloure també els cultius semiintensius en funció de la seva similitud, quant a instal·lacions i localització, respecte als cultius extensius. Les instal·lacions per a aquests cultius es diferencien perquè generalment necessiten gaudir d'un cert nivell tecnològic ja que la fase d'engreixament es realitza en condicions controlades.

Aquesta piscicultura semiintensiva pot



Sala de cultiu en un centre experimental de piscicultura marina. Es pot observar la diferent forma dels tancs de cultiu respecte als de les espècies d'aigua dolça, i la major complexitat pel que fa a les canonades de conducció de l'aigua.

realitzar-se en instal·lacions excavades directament a terra (basses o piscines), com per exemple en zones d'aiguamolls que són fàcilment inundables, a fi i efecte de poder aprofitar l'aigua de mar com a suport aquàtic; o en instal·lacions al mar, per aprofitar-lo com a medi natural per mitjà de gàbies o xarxes tancades suspeses d'un engraellat o de xarxes que tanquen punts pròxims en el cas dels estuaris. Aquest és el tipus de cultiu del salmó al nord d'Europa i als Estats Units.

Per tot el que hem explicat és clar que aquests tipus de piscicultura queden restringits a l'àrea de les espècies marines. Tanmateix, és molt difícil poder trobar indrets adients en els rius que ens permetin cultivar espècies d'aigua dolça en un sistema extensiu o semiintensiu.

b) Piscicultura intensiva.

És una piscicultura que requereix d'una alta tecnologia, ja que la seva finalitat és aconseguir el més alt rendiment de la instal·lació a partir d'obtenir la màxima producció possible en el període de temps més curt. Fins ara aquest tipus de piscicultura s'havia dut a terme per mitjà d'instal·lacions terrestres a l'exterior les quals consistien en una sèrie de tancs o piscines on cultivar els peixos. El tipus i la forma d'aquests recipients està en relació amb la classe d'espècie cultivada.

El model més conegut és el dels centres piscícoles dedicats al cultiu de la truita de riu. L'element més restrictiu en aquest tipus d'instal·lacions continentals és l'aigua, tant pel que fa a la seva qualitat i condicions com al cabal necessari. Es per això que la majoria d'instal·lacions dedicades al cultiu de la truita de riu es troben localitzades en zones d'alta muntanya, on la temperatura i qualitat de l'aigua són les òptimes, no hi ha problemes d'abastament i els desnivells de terreny existents permeten la circulació de l'aigua per la instal·lació amb un baix cost econòmic. Un altre punt fonamental a tenir en compte, en el moment de pensar en el futur emplaçament d'un centre piscícola, és l'existència d'una bona xarxa viària per a la seva distribució i la seva proximitat a una font d'aigua.

Aquests requeriments són igualment aplicables a una instal·lació terrestre de tipus marí. En aquest cas el requeriment és tant o més estricte en haver d'existir un control de la seva salinitat en les diverses fases del cultiu segons l'espècie cultivada, i la necessitat, per tant, d'haver de tenir dos tipus de fonts d'aigua: dolça i marina. Tot això complica, doncs, el grau tecnològic de les instal·lacions marines enfront de les continentals.

En aquests casos és també fonamental gaudir d'una bona localització de la instal·lació pel que fa a ambdues fonts d'aigua. Les millors zones corresponen a franges costaneres molt planes prop d'una desembocadura de riu que ens permetin agafar l'aigua dolça de pous i l'aigua salada directament del mar amb poc desnivell i un abaratiment del cost.

Una darrera i recent variant d'instal·lació marina ha estat el muntatge d'una granja de cria flotant en aigües costaneres prop de l'illa de Formentera a les Balears. En línies generals ha consistit en el disseny d'una instal·lació que permetés el suport dels llocs de cultiu, definits per una sèrie de forats delimitats per unes gruixudes xarxes a manera de reixa, a l'estil de les plataformes petrolíferes. Aquesta instal·lació té l'avantatge de no necessitar conduccions d'aigua en estar submergida en ella, amb la qual cosa desapareix un dels principals elements restrictius. A la vegada, s'aconsegueix tenir el



Aspecte de les bosses de cultiu d'*artèmia*, un dels principals aliments per a les formes juvenils de les espècies marines.

cultiu en el seu propi medi natural, evitant-se problemes de controls ambientals i malalties i afavorir la creació d'una fauna addicional atreta pel menjar sobrant de la instal·lació. Així i tot, però, no ha restat lliure de problemes malgrat ser desconegudes, en general, les dificultats que pot arribar a tenir. En qualsevol cas és una aportació tecnològica de caire nou i les primeres impressions no poden ser més favorables en tots els sentits.

Les instal·lacions fins ara descrites corresponen al que seria una estació d'engreixament. Aquests centres, però, tenen la restricció d'estar depenents en la seva producció de l'obtenció de les formes juvenils des d'un altre centre. Si un centre vol gaudir d'autonomia necessitarà muntar-se instal·lacions adequades per a la posta i la cria i encarir els costos del centre ja que aquests tipus d'estacions, en el cas de les espècies marines, requereixen d'una alta tecnologia.

El litoral gironí: espècies autòctones cultivades

No farem esment, en aquest apartat, de la possibilitat de cultius piscícoles continentals ja que el cultiu comercial de la truita de riu és un camp actualment molt saturat, amb diferents centres arreu de l'Estat espanyol que es dediquen a aquest cultiu, havent-se arribat a una producció estable de unes 16.000 tones en el conjunt de tot l'Estat espanyol. No obstant això, una de les tasques més importants a fer des de la vessant institucional hauria de ser la recuperació de les diferents poblacions autòctones de la truita de riu (*Salmo trutta fario*) arreu de Catalunya, a fi de preservar la diversitat genètica de les varietats autòctones d'aquesta espècie.

Pel que fa a les espècies marines, existeix en aquests moments una tendència envers els cultius de peixos de qualitat amb bon preu de mercat, i pels quals una producció industrialitzada podria obrir nous indrets en disminuir el seu preu de venda.

Les espècies autòctones del litoral català factibles de ser cultivades són, en principi, aquelles que per la seva ecologia presenten una menor dificultat. Les espècies seleccionades per cultivar han de gaudir d'una sèrie de condicions: coneixement de la seva biologia, possibilitats d'obtenir les formes juvenils, bona relació entre la taxa de creixement de la seva biologia, possibilitats d'obtenir les formes juvenils, bona relació entre la taxa de creixement i el cost de l'aliment i perspectives d'una bona sortida al mercat. En aquest sentit, doncs, les espècies més interessants són: la daurada, el llobarro, el rêmol, l'anguila i les lliseres.

Els cultius de totes aquestes espècies ja han estat provats en centres experimen-

tals i alguns d'ells, fins i tot, en centres industrials, per la qual cosa el seu cultiu no significaria més que la posada a punt en funció del lloc i del tipus que es volgués realitzar.

Respecte a la possible ubicació de les instal·lacions, cal admetre que les possibilitats del litoral gironí són més reduïdes que les de la costa tarragonina i concretament de la zona del delta de l'Ebre. Malgrat això, encara és factible trobar una sèrie de llocs que reuneixen les característiques abans esmentades, de bones condicions pel que fa a disponibilitat d'aigua i localització per a la instal·lació de centres piscícoles. En qualsevol cas, aquesta elecció haurà d'anar acompanyada del preceptiu estudi sobre l'impacte ambiental de la instal·lació en la zona escollida.

Per a cultius extensius la zona més adequada és la dels aiguamolls de l'Empordà tot i que hauria d'existir una planificació institucional que valorés la possibilitat d'instalar-hi centres de producció piscícola i regulés els diferents usos de la zona, a fi i efecte de preservar-ne la seva integritat com a Parc Natural.

Pels cultius semiintensius i intensius d'instal·lacions terrestres, la zona del golf de Roses és una de les idònies i particularment la franja costanera situada al sud del riu Fluvià, ja que és una zona no urbanitzada i declarada d'interès agrícola, i fora dels límits del Parc Natural dels Aiguamolls. També podria ser aprofitada per aquest tipus d'instal·lacions part de la zona de la platja de Pals.

Respecte a les instal·lacions flotants, aquestes tenen l'avantatge de poder ser fondajades en zones costaneres i de mar obert i per tant és més gran la possibilitat de poder trobar àrees adequades per a la seva instal·lació.

Vista parcial del centre Granja Piscícola de la Bahía de Roses a Sant Pere Pescador, dedicat al cultiu marí. S'observen els tancs de cultiu i la infraestructura necessària per poder accedir a la seva manipulació. Al fons, s'observen també els dipòsits de captació d'aigua dolça i salada per a la seva posterior distribució al tancs de cultiu, prèviament barrejada segons la concentració adient.



Vista de la instal·lació de gàbies de cultiu marí a la badia de Roses. A la fotografia només podem observar la part externa amb els flotadors i la barana de protecció, ja que la gàbia pròpiament dita queda dins l'aigua del mar.



Estat actual i perspectives

Ara i aquí la piscicultura no pot substituir la funció i captures de la flota pesquera, però sí és una forma de producció paral·lela i complementària. L'entrada a la CEE implica que l'any 1992 s'hagi de completar la reducció de la flota pesquera espanyola, tal com consta en el Tractat Pesquer de l'Adhesió, que suposadament afectarà també la flota catalana.

Si pensem que Espanya és el segon país mundial consumidor de peix després del Japó, pot veure's la importància que tindrà el poder arribar a aquesta data comptant ja amb una sèrie de centres piscícoles productors de peix en ple funcionament. Això tant pel que fa al manteniment de la nostra quota de producció com a la conquesta de nous mercats, si tenim present que el consum de peix ha d'anar augmentant arreu del món per a la tendència existent d'utilitzar dietes alimentàries amb baix contingut de colesterol.

L'estat actual de la piscicultura a les comarques gironines no és gens afalagador respecte a altres indrets de Catalunya o de la resta de l'Estat espanyol. De bon començament cal dir que Catalunya porta ja un retard respecte altres zones com són Andalusia, Galícia o Cantàbria. En aquests llocs, diferents empreses privades estan portant a terme, des de ja fa bastants anys, cultius extensius i intensius amb diverses espècies. És evident, però, que en alguns d'aquests llocs, com és el cas d'Andalusia, les condicions naturals són d'allò més adients per a aquests cultius.

D'altra banda, Catalunya ha estat obligada com a àrea prioritària de desenvolupament de cultius marins pel «Plan estratégico Nacional de Acuicultura» elaborat pel Govern central de Madrid. Malgrat això, ara sembla existir un cert corrent inicial d'interès pel tema dins l'administració de la Generalitat, però que no s'ha traduït en res positiu fins al moment. Tanmateix, desconeixem l'estat actual de la llei de cultius de la Generalitat i quina és la posició oficial respecte al tema.

En aquests moments, i a nivell industrial, a la província de Girona es troba un únic centre de producció piscícola situat a Sant Pere Pescador. Aquest centre és

una instal·lació terrestre de cultiu intensiu dedicat a l'engreixament del llobarro, preveient que en una posterior fase es pugui posar en funcionament l'estació de cria. A hores d'ara, el mateix centre ha iniciat una experiència d'engreixament del llobarro del tipus semiintensiu per mitjà de gàbies suspeses al mar, en col·laboració amb la Confraria de Pescadors de Sant Pere.

A la resta de Catalunya, tenim coneixement de dos centres piscícoles de cria d'alevins de mugílids i d'una granja piscícola del tipus semiintensiu dedicada a l'engreixament de llísseres, totes elles ubicades a la zona del delta de l'Ebre. Així mateix, s'ha previst la posada en marxa a la mateixa zona de dos altres centres d'engreixament.

La presència a Girona d'un centre de recerca en temes de piscicultura, com és el cas del Laboratori d'Ictiologia, haurà de servir per potenciar un ambient favorable a aquesta nova activitat i obrir les portes a una col·laboració entre els sectors interessats i la universitat. Tanmateix, és interès d'aquest laboratori aportar els nous coneixements que es tenen —mercès a la col·laboració que s'ha encetat amb el centre «National Marine Fisheries Service» de Seattle (USA)—, per a la seva aplicació al coneixement, selecció i millora de les espècies piscícoles d'interès en piscicultura.

Aquesta voluntat de servei ha quedat palesa en els esforços fets per l'Estudi General de Girona —amb la col·laboració de les institucions gironines— en la creació del «Diploma de Postgrau en Piscicultura», primers estudis universitaris d'aquesta classe en un centre universitari espanyol.

Carles Pla i Ramon Moreno són professors de l'Estudi General de Girona i investigadors al Laboratori d'Ictiologia.