

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N40 | AQÜICULTURA

Gener 2010

P03 El futur de l'aqüicultura **P06** Tecnologia i producció de noves espècies: el déntol **P10** Cultiu del pop a la badia dels Alfacs **P13** Seguretat alimentària **P15** Sanitat aqüícola: El nou marc legal de la gestió sanitària aqüícola **P19** Els reptes de la sanitat aqüícola **P21** Necessitats de l'Administració pública en matèria de sanitat animal en relació a l'aqüicultura **P24** La reintroducció de l'anguila **P27** Visió de l'Associació catalana d'aqüicultura **P29** Previsions de l'aqüicultura a mig termini a Catalunya **P32** XRAq **P35** Per saber-ne més **P36** L'Entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural
www.gencat.cat/dar



PRESENTACIÓ



Martí Sans i Pairutó

Director General de Pesca i Acció Marítima

M'és molt grat presentar-vos aquest nou Dossier Tècnic del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

Com podeu veure, en aquesta ocasió està dedicat íntegrament a l'Aqüicultura, un sector que, a més de ser a hores d'ara una font gens negligible de proteïna animal de gran qualitat, té, al meu entendre, bones perspectives de futur.

El Dossier pretén oferir una visió del sector des de diversos punts de vista, entre els que s'inclouen la Producció, la Seguretat alimentària, la Sanitat animal i la repoblació, tots ells àmbits en què el Departament té molt a dir i molt a fer.

Ahora, el dossier es complementa amb la visió dels representants del propi sector, així com amb una reflexió sobre el futur de l'Aqüicultura a Catalunya.

Amb aquest document tindrem una peça més que ens ajudarà a entendre millor l'aqüicultura i la seva complexitat a casa nostra, i que contribuirà sens dubte a fer realitat el nostre desig de consolidació i de progrés per al sector de l'aqüicultura.

Dossier Tècnic. Núm. 40 "Aqüicultura"

Gener de 2010

Edició

Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció

Joan Gené Albesa, Ramon Lletjós Castells, Joaquim Porcar Coderch, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Joan Barniol Garriga, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Premsa), Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

Coordinació

Josep Maria Masses Tarragó.

Producció

Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó
i Annabel Teixidó Martínez.

Correcció i assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz.

Grafisme i maquetació

Quin Team!

Impressió

El Tinter
(empresa certificada ISO 14001 i EMAS)
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat:
www.ruralcat.net

Foto portada:

Ous fecundats d'orada (*Sparus aurata*)
Autor: Cristòbal Aguilera

EL FUTUR DE L'AQÜICULTURA

L'IRTA. SANT CARLES DE LA RÀPITA: MODEL D'INTEGRACIÓ DELS ORGANISMES AQUÀTICS I EL SEU MEDI



Foto 1: Vista aèria del centre de l'IRTA de Sant Carles de la Ràpita. Autor: IRTA

01 IRTA

Encara no han passat 40 anys des que la FAO va avançar que a principis del segle XXI l'aqüicultura hauria de ser una alternativa real a les necessitats d'aliment procedent del mar. Avui en dia, l'aqüicultura produeix a prop del 50% de tota la proteïna d'origen marí necessària per atendre una demanda en continu creixement i és l'alternativa aconsellada per atendre-la. Demanda que s'ha multiplicat per vuit en aquestos mateixos anys. Mai no competirà amb la pesca extractiva tradicional, és el complement necessari que ha permès abastir les necessitats mundials i l'única que pot cobrir nous increments.

Malgrat que són més de 400 les espècies animals i vegetals que es crien arreu del món mitjançant la pràctica de l'aqüicultura, podem dir que gairebé una trentena suposen el 80% de la producció mundial. Al Mediterrani, l'orada i el llobarro són els peixos que més es crien, fins a tal punt que la producció aqüícola supera en molt la pesca, representant actualment més del 95% de tot el consum.

Durant els últims tres decennis l'aqüicultura ha crescut, s'ha diversificat, s'ha intensificat i ha registrat avenços tecnològics. Si hom es para a pensar en el fet que en la natura, dels milions d'ous que posa un peix, només uns pocs es convertiran en adults, i que mitjançant la cria en captivitat podem aconseguir multiplicar fàcilment aquesta quantitat per diversos centenars o més, ens adonarem del potencial de futur que té l'Aqüicultura, potencial que ens ajudarà a millorar la seguretat alimentària i reduir la pobresa arreu del món.

Actualment, les Terres de l'Ebre són un punt de generació de coneixement on l'aigua és la via comuna, per això l'IRTA té ubicat a Sant Carles de la Ràpita un dels seus centres de recerca, únic al Mediterrani. No és casual, ja que el delta de l'Ebre és un lloc de referència històrica i actual per a la aqüicultura catalana i es manifesta com un punt logístic excepcional per a l'estudi dels ecosistemes aquàtics tant variats i diversos com el tram final del riu Ebre, les llacunes interiors, la badia i les aigües costeres exteriors.

A l'IRTA treballem en l'Aqüicultura des de l'any 1999 i disposem actualment d'unes instal·lacions i equips investigadors modèlics que ens permeten avançar en el coneixement dels diferents aspectes que influeixen en la cria: reproducció, cultiu larvari, nutrició, maneig, ambient, patologia i seguretat alimentària. Tot això dintre d'un enfocament global on l'entorn i els ecosistemes aquàtics són una part essencial de les nostres actuacions.



Avui en dia, l'aqüicultura produeix a prop del 50% de tota la proteïna d'origen marí necessària per atendre una demanda que no para de créixer.



Foto 2: Viver de bivalves. Autor: IRTA

Les línies de recerca obertes s'agrupen en 3 subprogrames: cultius experimentals, seguiment del medi marí – seguretat alimentària i ecosistemes aquàtics.

Al subprograma dels cultius experimentals es treballa en la reproducció, la patologia, la fisiologia i el cultiu larvari d'espècies de peixos: orada, llenguado, corball, anguila i llobarro; de

mol·luscs: musclo, cloïssa fina, cloïssa japonesa, lluenta i pop; i de crustacis: cranca de mar. Les espècies han estat seleccionades pel seu interès per a la producció i la repoblació.

D'aquesta forma, podem anar progressant en la cria de musclo a mar oberta, de pops en dipòsits a terra, de corballs, orades, llobarros, cabres de mar, cloïsses i llenguados, i ajudar a garantir productes de qualitat i segurs per al consum dels ciutadans.

Al subprograma de seguiment de medi marí - seguretat alimentària, tenim la responsabilitat de portar a terme el Programa de seguiment de la qualitat de les aigües, mol·luscs i fitoplàncton tòxic a les zones de producció de marisc del litoral català (PSQAM), sota l'encàrrec directe de la Generalitat. Aquest programa permet atendre molts altres aspectes i noves línies de recerca relacionades amb l'estudi dels mecanismes implicats als episodis de toxicitat al litoral, conèixer la microbiologia aquàtica o, per exemple, fer estudis dels contaminants persistents.

La recerca que es fa al subprograma d'Ecosistemes Aquàtics és realment extensa, ja que inclou tots els components, tan vegetals com animals, de les diferents masses d'aigua, és a dir, el riu, la seva desembocadura i les interaccions amb el mar. Es busca una integració dels resultats i de la informació que permet portar a terme projectes com són el control de les plagues de la mosca negra o el musclo zebra i la seva interacció amb la definició dels cabals mínims que ha portar el riu. Aproximació a les diferents comunitats de microalgues existents i utilització per a diferents aplicacions, com per exemple veure obtenció de biodièsel, projecte en el qual la URV duu a terme una important tasca relacionada amb l'eficiència de l'extracció.

Tradicionalment, a Catalunya les confraries de pescadors i associacions de mariscadors han estat vinculades empresarialment a l'aqüicultura i han contribuït al seu desenvolupament. Per això, les seves demandes, clarament orientades cap a la solució dels problemes relacionats amb la viabilitat econòmica de la seva activitat, han estat

→

Catalunya té una estructura d'empreses de diversificació de productes i de generació de valor afegit i biotecnològic que ha vist en l'aqüicultura una important opció de futur.

una prioritat de l'activitat desenvolupada per l'IRTA, intentant comprendre, analitzant els perquès i oferint solucions tècniques i científiques que es tradueixen en valor econòmic. Tenim exemples recents, com la participació de la Confraria de Pescadors de Santa Carles de la Ràpita al Pla Nacional d'engreix de pop o la participació de les associacions de musclaires en la millora de les condicions del cultiu del muscle.

D'altra banda, Catalunya té una estructura d'empreses de diversificació de productes i de generació de valor afegit i biotecnològic que ha vist en l'aqüicultura una important opció de futur. Aquí són líders tecnològics i aquesta demanda de generar coneixement i fer recerca en aquests àmbits, no directament relacionats amb el productors primaris, es fa igualment a l'IRTA, com per exemple als seus centres de Monells o Mas de Bover.

La bioregió en què es troba situada Catalunya ofereix una àmplia varietat de característiques altament favorables a les activitats aquícoles, des de l'entorn privilegiat del delta per al cultiu del musclo, fins a les zones del nord que presenten un rang de temperatures molt adequat per espècies de peixos de valor, algunes, fins i tot, noves candidates per a la diversificació del cultiu.

Per tant, podem dir que ens troben en condicions d'acceptar els reptes especificats recentment en l'informe presentat per APROMAR (Associació de Productors Marins), on es posa de manifest la necessitat de treballar als diferents fronts que puguin oferir un present i un futur a la sostenibilitat de l'aqüicultura espanyola, fomentant la competitivitat sota un marc administratiu i legal propici, adequant aquest marc, fent possible l'increment de les mesures sanitàries i potenciant la comunicació i la promoció que realci la imatge del sector.

02 Autors



Cristóbal Aguilera Jiménez
IRTA Sant Carles de la Ràpita
Desenvolupament negoci aquicultura
Cristobal.Aguilera@irta.cat



Dolors Furones Nozal
Directora IRTA Sant Carles de la Ràpita
dolors.furones@irta.cat

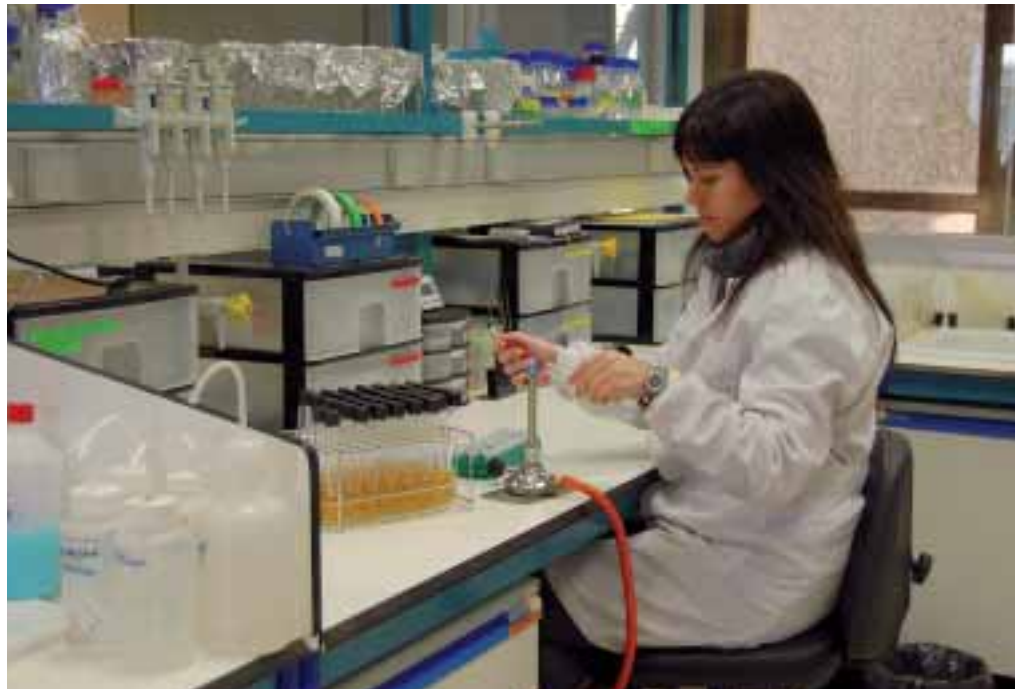


Foto 3: Laboratoris de l'IRTA de Sant Carles de la Ràpita. Autor: IRTA



Foto 4: Producció de microalgues. Autor: IRTA

PRODUCCIÓ: TECNOLOGIA I PRODUCCIÓ DE NOVES ESPÈCIES: EL DÉNTOL



Foto 1. Mascle madur de déntol mantingut en captivitat. La coloració blavosa del llom la presenten durant l'estació de posta, a la primavera. Autora: G. Giménez

01 Introducció

Fa uns 11.000 anys va començar la domesticació de plantes i animals. Per contra, l'aqüicultura marina es considera un fenomen contemporani ja que la domesticació d'organismes marins va començar fa uns 1.000 anys, i ha augmentat exponencialment en el darrer segle (Duarte et al., 2006). Al Mediterrani, l'aqüicultura moderna s'inicia fa uns 25 anys i ha estat dominada per



El déntol és una espècie d'interès econòmic per a l'aqüicultura. S'observa, però, una baixa supervivència durant l'estat larvari que limita el seu cultiu en condicions intensives.

França, Itàlia i Espanya com a principals productors de mol·luscs, mentre que la producció de peixos es fonamenta en l'orada (*Sparus aurata*) i el llobarro (*Dicentrarchus labrax*).

El 2001-2002 hi hagué un descens en els preus de l'orada i llobarro degut al desequilibri entre l'oferta (augmentada per l'èxit de producció per aqüicultura) i la demanda, donant lloc a una forta crisi i evidenciant la necessitat d'aconseguir un desenvolupament sostenible per al sector, tant en aspectes mediambientals com econòmics. Una de les estratègies definides i afavorides per la política de la UE ha estat la diversificació, la introducció de noves espècies en el sistema productiu. Entre les espècies estudiades en els darrers deu anys es troba el déntol (*Dentex dentex* Linnaeus), un espàrid autòcton del Mediterrani que habita en fons rocosos o sorrencs (prades de fanerògames) d'entre 15 i 50 m de profunditat, tot i que es pot arribar a trobar fins als 200 m. Els adults són estrictament carnívors, solitaris, molts agressius i territorials, i només formen agregats en l'etapa de juvenils. L'interès com a espècie per a l'aqüicultura recau en

aspectes econòmics (és coneguda, apreciada i molt valorada pel mercat local) i biològics (fàcil obtenció de postes i taxa de creixement major que l'orada, especialment durant l'estadi de juvenil). Tanmateix, els estudis basats en el seu cultiu en condicions intensives i la seva transferència a nivell productiu s'han vist molt limitats, entre altres, per la baixa supervivència durant l'estadi larvari. Es sospita que les causes estan relacionades amb les condicions de confinament i d'alimentació que se'ls proporciona, a les que s'ha d'afegir l'acusat canibalisme de les larves i juvenils d'aquesta espècie en captivitat.

02 Punts crítics dins l'etapa crítica: els reptes durant el desenvolupament larvari

Les larves de déntol fan entre 3 i 3,5 mm de longitud i entre 20 i 30 mg de pes sec, aproximadament, al moment de l'eclosió (0 dies de vida). Presenten un sac vitel·lí amb una sola gota de greix, els ulls despigmentats i la boca tancada. En els propers 3 dies les reserves vitel·lines li permeten completar la formació del digestiu

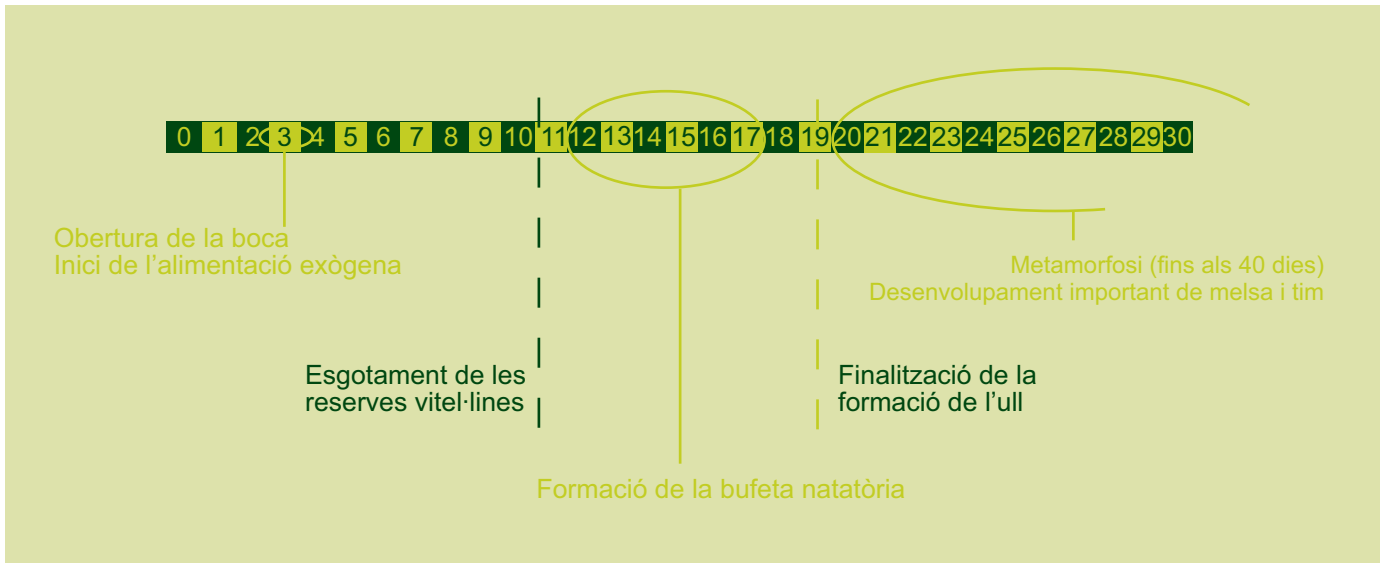


Figura 1. Etapes i punts crítics en el desenvolupament larvari del déntol. La barra numerada indica els dies de vida després de l'eclosió. Adaptat de Santamaría (2001).

(obertura de la boca), de la musculatura (natació més o menys activa) i dels ulls (pigmentació) suficientment com per a iniciar l'alimentació exògena. En funció de la quantitat i qualitat nutricional de les preses que la larva sigui capaç de caçar, aquesta podrà finalitzar amb èxit l'etapa estrictament larvària (fins als 20 dies de vida) i afrontar amb un mínim de garanties la de metamorfosi en juvenil (fins als 40 dies). Dins els primers dies de vida, es poden identificar dos clars punts clau per a la supervivència larvària: el Punt de No Retorn Alimentari (PNRA) i la formació de la bufeta natatòria. El PNRA té lloc entre el dia 3 (obertura de la boca i inici de l'alimentació exògena) i el dia 10 (esgotament de les reserves vitel·lines) quan la larva no aconsegueix amb èxit el pas de l'alimentació endògena a l'exògena; en aquest cas, pot sobreviure durant un temps de les reserves vitel·lines però no més enllà del seu esgotament. S'ha pogut establir de promig que les larves que es troben en PNRA moren al dia 10 de vida, tot i que depenent de la qualitat

de les reserves, aquestes s'esgoten abans o després, avançant-se o endarrerint-se aquest dia de pic de mortalitat.

En quant a la formació de la bufeta natatòria, l'ús de dispositius de neteja de la superfície de l'aigua dels tancs de manera que no hi hagi cap pel·lícula de greixi i així la larva pugui empassar-se aire a l'edat adequada, tal i com es fa en altres espècies fisòstoms com l'orada, és també efectiu per al déntol. Si bé l'èxit en la formació de la bufeta natatòria no té un efecte tan immediat en la supervivència, sí que l'afecta a la llarga, ja que pot donar lloc a malformacions, reducció en el creixement, etc. que fan més vulnerable a la larva i/o al juvenil al canibalisme d'altres larves.

03 La importància de la qualitat de la posta

Després del seguiment de la qualitat de les postes de dos lots fixes de reproductors al llarg de

tres anys, s'ha constatat variacions no només entre tancs, sinó també dins la mateixa estació de posta del mateix tanc i en les successives estacions del mateix lot. La qualitat de la posta avaluada segons quantitat d'ous total, proporció de flotants (considerats com a ous viables a priori) respecte a no flotants (ous no viables) i mida dels ous (talla i pes sec) no coincideix necessàriament amb l'avaluació feta a partir de dades obtingudes de les larves (percentatge d'eclosió, supervivència larvària a 3 i 5 dies de vida i edat de la mortalitat per PNRA). Així, es pot donar el cas que ambdós grups d'índexs conclouin qualitats oposades, és a dir, que postes bones des del punt de vista de quantitat i mida dels ous fecundats proporcionin larves febles des del punt de vista de qualitat de les reserves vitel·lines (avaluat amb la corba de mortalitat de les larves en dejú al llarg dels dies de vida) essent aquests darrers índexs no previsible visualment, ja que postes de qualitat de larves oposades presenten el mateix aspecte a la lupa.



Foto 2. Larves de déntol de 0 dies (esquerra) i 10 dies (dreta). Les larves no creixen significativament durant aquest període, però es poden observar diferències importants pel que fa al grau de formació d'òrgans (sistema nerviós - ulls, sistema digestiu, etc.) entre les dues edats. Autora: G. Giménez

→
Durant els primers dies de vida, es poden identificar dos clars punts clau per a la supervivència larvària: el Punt de No Retorn Alimentari (PNRA) i la formació de la bufeta natatòria.

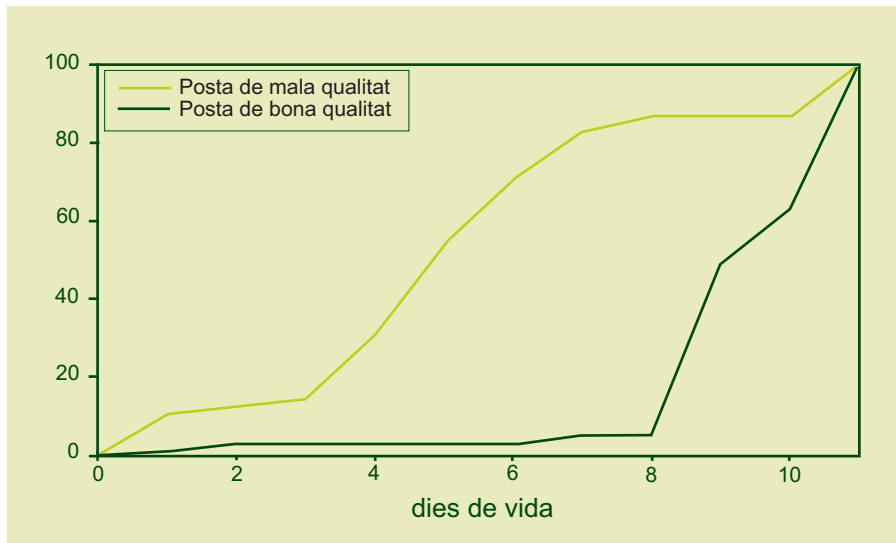


Figura 2. Corba de mortalitat (% respecte a larves eclusionades) de dues postes de qualitat oposada. En la posta considerada de mala qualitat, més del 50% de les larves en dejú moren als 5 – 6 dies de vida, mentre que les larves de la posta de bona qualitat, en les mateixes condicions, el 90% sobreviu fins al dia 8.

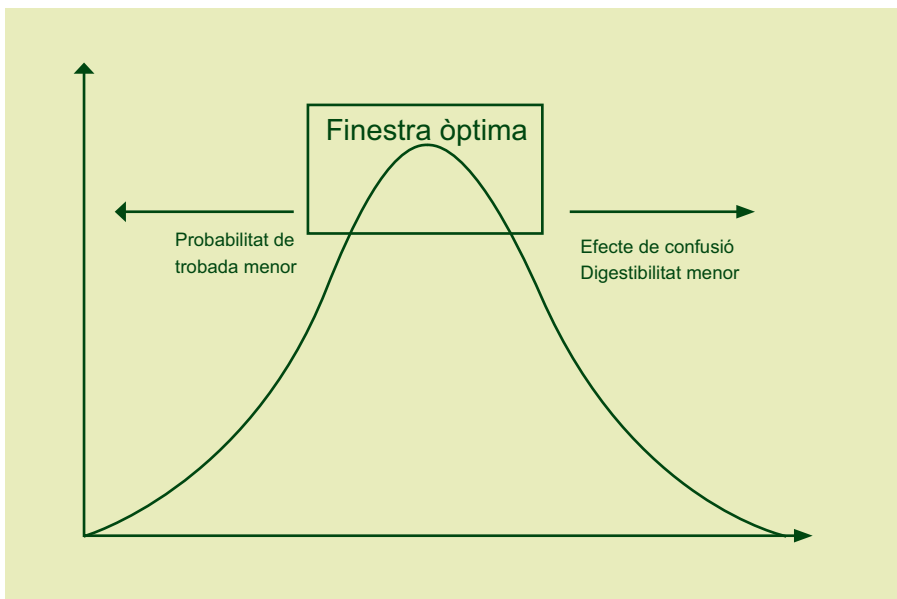


Figura 3. Gràfic representant la finestra òptima per a la densitat de preses vives subministrades. La corba correspondria a la supervivència larvària.

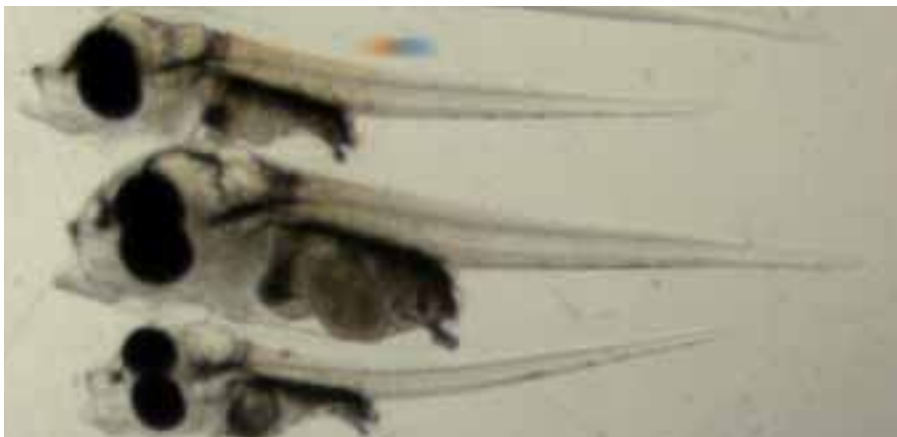


Foto 3. Larves de déntol de la mateixa edat, provinents de la mateixa posta i cultivades en el mateix tanc, que presenten diferents estats nutricionals: no o poc alimentada (inferior), ben alimentada (mig) i alimentada però en menor grau (superior). Autora: G. Giménez

D'aquest seguiment s'ha pogut concloure que hi ha una mena de relleu en la posta, és a dir, que en un tanc amb més d'una femella, en una estació de posta hi ha més d'una femella implicada però no ponen alhora, sinó que es van succeint les dominàncies, de manera que dues postes consecutives molt probablement provinquin de la mateixa femella, sobretot si són de bona qualitat des del punt de vista de robustesa larvària resultant. Quan s'obtenen grans volums de posta, però de mala qualitat larvària, solen ser una barreja de més d'una femella, coincidint amb la transició entre el fi de la dominància d'una i l'inici de la d'una altra.

En quant a la predicció de la qualitat larvària, s'han analitzat diferents compostos (lípid, àcid grassos, glúcids, enzims, metabòlits, etc.) però de moment, la forma de la gota de greix és el millor indicador de què es disposaria per a aquesta espècie. Tanmateix, les variacions entre qualitats de posta s'han de tenir en conta i avaluar a l'hora d'afrontar l'experimentació amb aquesta espècie, ja que poden ser determinants en la supervivència larvària durant els primers dies de vida, afectant a l'execució dels experiments i a la interpretació dels resultats. L'ús de plaques d'ELISA de 96 pous en les que s'incuben aïlladament ous fecundats i es fa un seguiment de la mortalitat larvària en dejú permeten quantificar i comparar les postes utilitzades per a cada experiment.

04 Condicions zootècniques: a la recerca de les "finestres òptimes" per a l'espècie

La larva del déntol, un cop pot iniciar l'alimentació exògena, es comporta com un depredador visual. Com altres larves de peixos marins, en condicions de cultiu se li proporciona rotífer (*Brachionus* sp.) en els primers dies de vida, i posteriorment nauplis d'*Artemia* sp., com a preses vives sobre les que depredar. La composició nutricional d'aquestes preses vives no sol satisfer els requeriments de les espècies cultivades, però els diferents procediments d'enriquiment, per a que assoleixin els nivells del nutrient desitjats, formen part de la rutina de producció. En el cas del déntol, abans de determinar aquests requeriments nutricionals específics i establir els protocols d'enriquiment, és necessari establir les condicions de cultiu que afavoreixin al depredador (larva de déntol) en detriment de la presa (rotífer o artèmia), és a dir, maximitzar l'èxit de

caça de les larves, sobretot en els primers dies de vida, i per tant, que la màxima proporció de larves d'una posta s'alimenti adequadament i superi el PNRA.

Les condicions zootècniques bàsiques amb què es pot jugar, per a afavorir a aquesta espècie en els primers dies de vida, són la densitat de larves, la densitat de preses vives, la relació de preses vives per larva, i les condicions lumíniques (intensitat de llum i fotoperíode).

Per a cada condició es pot definir un interval ("finestra òptima") amb què s'aconseguiria el màxim de supervivència possible. Per exemple, amb densitats de preses vives per sota del valor inferior del rang establert, la supervivència de la larva disminuiria ja que la probabilitat de trobar-se amb preses en el tanc seria massa baixa i la despesa energètica en la seva cerca no es veuria compensada amb les preses que pogués ingerir. A l'altre extrem, davant densitats majors del valor superior del rang establert també hi hauria un descens en la supervivència, degut en aquest cas a un menor èxit en la caça (efecte de confusió davant massa preses sobre les que centrar-se) i/o a una menor digestibilitat de les preses ingerides (disminució del temps de trànsit de les preses per l'intestí davant l'augment de la ingesta).

Amb una bateria d'experiments en què s'ha comparat la supervivència de grups de larves de la mateixa posta sota les diferents condi-

ons, i utilitzant un grup "control" que es mantenia en les condicions establertes com a òptimes en l'experiment anterior per a comparar els resultats entre experiments en què s'havien utilitzat diferents postes, s'ha pogut establir que per a que superin el PNRA el màxim de larves possibles, es poden cultivar a densitats de fins a 40 larves per litre si s'alimenten amb 10 rotífers per ml, es manté una relació rotífers per larva d'entre 500 i 1000 (no superar els 2000), s'ajusten les densitats 2 cops al dia (3 cops ja disminueixen la supervivència) i s'estableixen unes condicions lumíniques de $3.375 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ d'intensitat i 24h de llum. En edats superiors als 10 dies, però, s'hauran de revisar aquestes condicions ja que les finestres òptimes per a una edat no solen coincidir amb edats posteriors del desenvolupament larvari, precisament pels grans canvis que experimenta l'animal.

Sota aquestes condicions de cultiu es pot assegurar una supervivència larvària del 18-20% a dia 20. No obstant això en dies posteriors (30-35) es dona un nou pic de mortalitat associat als canvis de comportament de les larves i a l'inadequat de les preses vives disponibles en aqüicultura (metanauplios de *Artemia* sp.). En aquesta edat les larves (ja gairebé juvenils) de déntol tendeixen a nedar prop del fons, a requerir intensitats de llum inferiors (penombra) ja necessitar altre tipus de preses ja que ni els metanauplios de *Artemia* ni els pinsos secs inerts disponibles en el mercat satisfan els seus

requeriments. És en aquesta fase, a més, quan es donen els majors problemes de canibalisme que poden solucionar-se classificant els peixos en funció de la grandària.

Una vegada superada aquesta fase crítica i aconseguit el "destete" (pas de dieta viva a dieta inerta), el creixement dels juvenils de déntol és superior al d'altres espècies, com l'orada, el que fa que aquesta espècie sigui tan benvolguda.

05 Autors



Gemma Giménez Papiol
IRTA Sant Carles de la Ràpita
gemma.gimenez@irta.cat



Alicia Estévez Garcia
IRTA Sant Carles de la Ràpita
alicia.estevez@irta.cat

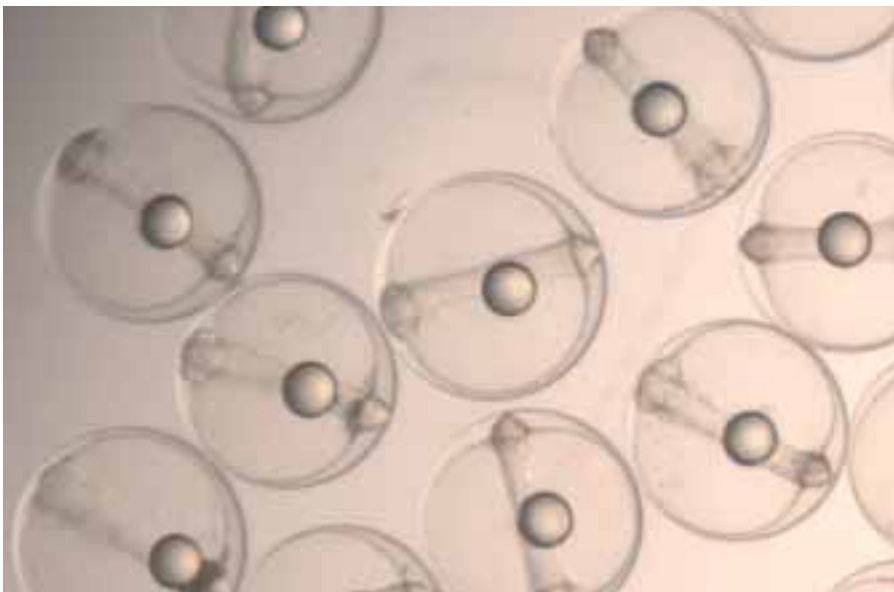


Foto 4. Ous de déntol fecundats i viables. Autora: G. Giménez

PRODUCCIÓ: CULTIU DEL POP A LA BADIA DELS ALFACS



Foto 1. Pop roquer (*Octopus vulgaris*). Autor: IRTA



Foto 2. Caus individuals proporcionats als pops. Autor: IRTA

01 Introducció

El pop roquer (*Octopus vulgaris*) (foto 1) està considerat com una de les espècies amb més futur potencial per a l'aqüicultura. L'interès és degut al seu ràpid creixement, a l'existència d'un mercat no saturat, al seu valor comercial i la seva composició, molt rica en proteïnes.



El cultiu larvari és el gran problema tècnic i biològic del cultiu del pop.

Va ser a Galícia on es va començar, a principis dels anys 90, a fer assajos d'engreix de pop, fent servir en un primer moment les batees del musclo, per després crear gàbies surants que permetien arribar a fer dos cicles de producció a l'any. Aquesta idea es va traslladar a diferents llocs de la costa de la Mediterrània i des de 1999 s'estan fent proves adaptant-ne a les característiques pròpies de cada zona. A la costa catalana els primers resultats daten del 2006, moment en el qual l'IRTA, amb la col·laboració de la Confraria de Pescadors Verge del Carme de Sant Carles de la Ràpita i amb finançament del DAR, va dur a terme la primera experiència a les instal·lacions que l'institut té en aquest municipi.

El pop, com a la resta d'espècies poiquiloterms, ja siguin peixos o mol·luscs, té els seus òptims de temperatura per a la ingesta i el creixement. El règim tèrmic més favorable per al creixement d'aquesta espècie està entre els 15°C i els 24°C, suportant millor les temperatures inferiors als 15°C que les superiors als 24°C. Les proves realitzades s'han fet essent coneixedors de les

condicions canviants que es donen a les aigües de la badia dels Alfacs al Delta de l'Ebre. Per un costat, aquesta és una badia que té 6 metres en el punt de màxima fondària i això fa que la temperatura sigui molt variable, arribant als 30°C a l'estiu i als 10°C a l'hivern; i per altre, la proximitat dels camps d'arròs i la seva aportació d'aigua dolça fa que la salinitat pugui baixar des del mes de juny fins al moment de la collita cap al mes de setembre. En la recollida de dades que es fa de la Badia per part de l'equip de Seguiment del Medi Marí de l'IRTA, a 1 metre de fondària s'ha comprovat que el rang de salinitats oscil·la entre 29 i 35‰, i a aquesta fondària és a la qual s'ubicarà la gàbia experimental. Les experiències prèvies fetes en tancs han demostrat que dins aquest rang de salinitats el pop té un creixement òptim.

Tenint en compte aquestes especials condicions tèrmiques i salines de l'aigua de la badia i pels resultats obtinguts a l'IRTA, es va decidir que les experiències es farien a les dues èpoques de l'any més favorables a les necessitats del pops



Foto 3. Gàbia experimental a la badia dels Alfacs. Autor: IRTA

i per tant per al seu creixement: a la primavera i a la tardor.

Les proves que s'han fet fins ara han sigut utilitzant tancs adaptats amb circulació d'aigua en circuit obert, on l'alimentació que se'ls ha subministrat ha estat bàsicament peix blanc provinent dels descarts de la pesca local i de valor baix o gairebé inexistent (llissal, boga, cabessut, calua) i cranc de fons. Els resultats de creixement i supervivència obtinguts amb aquest tipus d'alimentació (quadre 1) han estat molt notables dins el règim de temperatures que es consideren òptimes (15-24°C), tot i que també s'ha pogut comprovar que quan la temperatura de l'aigua va arribar a valors superiors al 24°C, la ingesta d'aliment i el seu

creixement comença a baixar, per la qual cosa es considera que a temperatures superiors a aquest valor, l'engreix de pop deixa de ser una activitat productiva.

El pop és un animal molt territorial, i això fa pensar que en condicions de cultiu, on les densitats són elevades, pugui aparèixer un alt canibalisme; aquest factor s'ha minimitzat oferint a cada pop un cau propi i homogeneïtzant molt la dispersió poblacional, i d'aquesta manera es redueix la competència. En les experiències acumulades s'ha vist que és una espècie que s'adapta molt bé a la captivitat i que té una alta supervivència en aquest període (foto 2).

Actualment s'està duent a terme una prova a una gàbia experimental ubicada a la badia dels Alfacs, a prop de les instal·lacions de l'IRTA (foto 3). Aquests assajos, fent servir gàbies d'engreix dins d'una badia tancada i protegida, ofereixen grans avantatges, com ara la protecció davant les condicions atmosfèriques (i.e.: vents, corrents i temporals), la facilitat de poder accedir amb una barca petita a diari per realitzar les tasques més importants (i.e.: seguiment de la població, alimentació, mostres de pes...) i la reducció considerable de la despesa energètica associada a l'activitat. D'aquesta manera i fent servir productes procedents dels descarts de la pesca local, més una reducció considerable de l'energia emprada en l'engreix, es pot dir que ens apropem a una forma moderadament sostenible d'optimitzar un recurs natural.



Foto 4. Tall situat entre la tercera i quarta pota i que ens permet afirmar que es tracta d'un pop mascle. Autor: IRTA



Foto 5. Posta natural d'ous fecundats. Autor: IRTA

02 Alimentació

Una de les fites essencials d'aquest projecte de recerca és l'elaboració de pinsos (per part dels col·laboradors del projecte com l'IMIDA de Múrcia i la Universitat Politècnica de València) que permetin independitzar-se de la pesca de rebuig procedent de les pesqueries i la possibilitat de l'estoc de majors quantitats de menjar sense haver de dependre, gairebé setmanalment, dels descarts amb què els pescadors arriben al port. Tot i que s'aprofiten els dies en què el menjar és més econòmic per fer un bon aprovisionament d'aliment, l'existència d'un pinso comercial podria garantir el subministrament en grans quantitats de pinsos estandarditzats de qualitat en continu, una possibilitat de controlar més acuradament el processos del cultiu i la possibilitat d'estabilitzar-ne el preu.

L'aliment amb què s'estan fent els assajos són pinsos amb una textura gomosa o gelatinosa que permeten que els pops pessiguin el menjar sense que la resta del grànul s'esmicoli i així garantir un increment de l'eficiència alimentària.

03 Reproducció i cultiu larvari

El pop presenta un dimorfisme sexual on les femelles tenen les vuit potes iguals i els mascles en tenen una amb la punta arrodonida. Aquesta pota, anomenada hectocòtil, és la que utilitzen per fecundar les femelles. També es poden sexar

les poblacions observant, als mascles, un tall com si es tractés d'una cicatriu entre la tercera i la quarta pota. (foto 4)

Les femelles de pop fan una sola posta a la seva vida; aquest moment és decisiu, ja que gairebé deixen de menjar i posen tota la seva energia en tenir cura dels seus descendents.

Segons la temperatura de l'aigua, el període d'incubació pot durar de 3 a 6 setmanes, però sempre és coincident amb dues èpoques a l'any: l'una a l'estiu, principal i més abundant, i l'altra a l'hivern. Hem observat que és força habitual trobar-se femelles procedents del medi ja fecundades, fins i tot a mides no excessivament grans (al voltant del quilo) i que el percentatge d'eclosió d'aquestes ous pot superar fàcilment el 80% (foto 5), això ens permet retornar ous al medi i poder triar els mascles com a principals individus a l'engreix respectant les femelles i evitant un desequilibri a la zona on són capturades.

Actualment, el cultiu larvari és el major problema tècnic i biològic amb el qual s'està trobant el plantejament futur del cultiu del pop a nivell industrial: l'alta mortalitat larvària durant les primeres setmanes de vida fa que l'obtenció de juvenils sigui testimonial, parlen d'unitats, ni tan sols de centenars. És per això que actualment l'activitat d'engreix depèn totalment de la captura de juvenils del medi marí, cosa que podria arribar a posar en perill els estocs naturals si

la demanda de juvenils fos molt quantiosa. És per això que gran part dels esforços actuals i de futur, en matèria de recerca, estan directament encaminats a incrementar el coneixement d'aquesta fase, intentant adaptar les característiques zootècniques que permetin un cultiu larvari eficient, fent proves d'alimentació, estudiant el seu comportament en funció de la llum o la densitat, per exemple.

Per tant, arribar a l'obtenció de juvenils en captivitat és essencial per poder plantejar l'engreix de pop com una activitat productiva amb garanties.

04 Autors



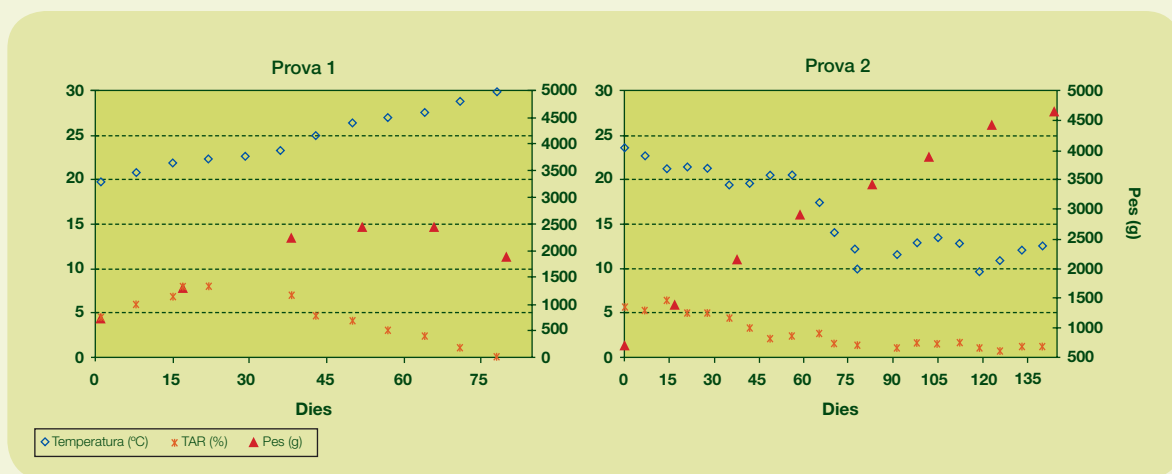
Cristóbal Aguilera Jiménez
IRTA Sant Carles de la Ràpita
cristobal.aguilera@irta.cat



Joan Ignasi Gairín Deulofeu
IRTA Sant Carles de la Ràpita
ignasi.gairin@irta.cat



Marina Delgado Fernández
IEO Centro Oceanográfico de Cádiz
marina.delgado@cd.ieo.es



Quadre 1. Evolució del creixement del pop en relació a la temperatura i la ingesta.

SEGURETAT ALIMENTÀRIA

PROGRAMA DE VIGILÀNCIA DE LA QUALITAT DE LES AIGÜES, MOL·LUSCS I FITOPLÀNCTON TÒXIC



Foto 1: Muscleres de Sant Carles de la Ràpita a la badia dels Alfacs. Autora: G. Giménez

01 Introducció

El programa de vigilància de la qualitat de les aigües, mol·luscs i fitoplàncton tòxic consisteix en la vigilància i seguiment de perills al medi aquàtic per tal de garantir que els mol·luscs, els equinoderms i altres invertebrats marins que s'extrauen del litoral català compleixen els requeriments sanitaris exigits per la normativa vigent, tant europea com estatal i catalana, i per tant es contribueix a assegurar les millors condicions de seguretat per al seu consum.

L'execució continuada des del 1989 del programa de vigilància de la qualitat de les aigües, mol·luscs i fitoplàncton tòxic a Catalunya, que respon a normatives nacionals i europees vigents, fa possible l'explotació de les zones de producció de mol·luscs i l'extracció de producte per posterior comercialització i consum. Atrament, a Europa, l'extracció de mol·luscs no està permesa fora de les zones de producció que no estan sotmeses a un programa de vigilància.

El seguiment es realitza conjuntament entre la DGPIAM i l'IRTA. L'IRTA assumeix aquesta funció com una acció de servei públic per encàrrec de

la Generalitat de Catalunya. L'IRTA actua com a organisme científic i tècnic i d'investigació encarregat de desenvolupar els treballs de seguiment de la qualitat de les aigües i dels organismes en les zones de producció. L'IRTA és igualment responsable de proposar a la DGPIAM l'adequació del programa de seguiment en acord als possibles canvis i millores imposats per canvis en la legislacions o arran d'innovacions metodològiques i conclusions obtingudes a partir de les dades històriques del programa. A partir de les dades tècniques, la DGPIAM estableix les resolucions administratives de gestió de les zones de producció.

El litoral es troba dividit en 23 zones de producció declarades al llarg de Catalunya, ordenades seqüencialment des del sud al nord del territori. El control de la qualitat sanitària de la producció exigeix no només l'anàlisi dels productes, sinó també una avaluació de la qualitat de l'aigua i del medi en les zones de producció.

02 Components del programa

02.01 Paràmetres ambientals

Com a paràmetres ambientals es mesuren la

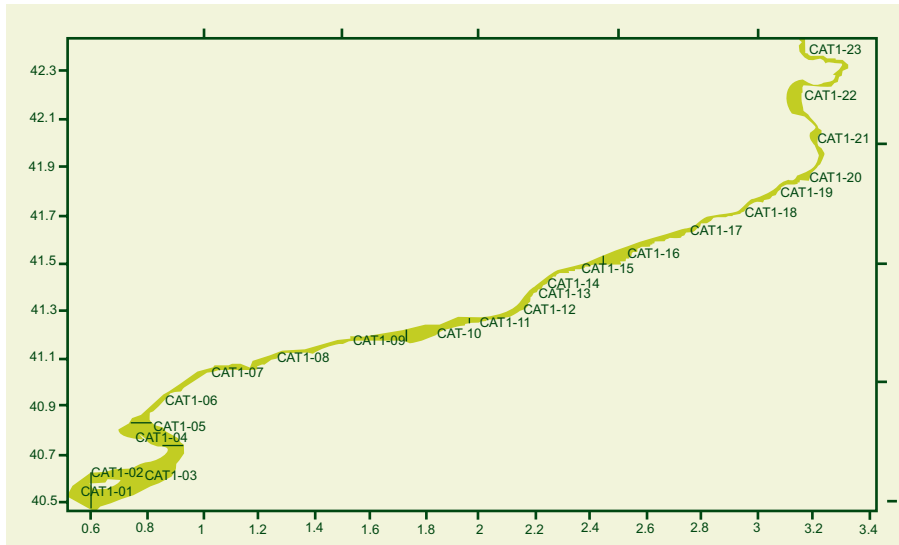
salinitat, la temperatura, el pH, l'oxigen dissolt, la clorofil·la i els sòlids en suspensió a l'aigua. Aquestes variables permeten avaluar l'estat del medi i identificar situacions de risc com poden ser anòxies o increment de temperatures que a l'estiu poden posar en perill la producció. Aquestes dades poden igualment ser objecte d'estudi per tal d'entendre aspectes biològics i ecològics relacionats per exemple amb la presència de contaminants, microalgues tòxiques o riscos microbiològics.

02.02 Contaminants

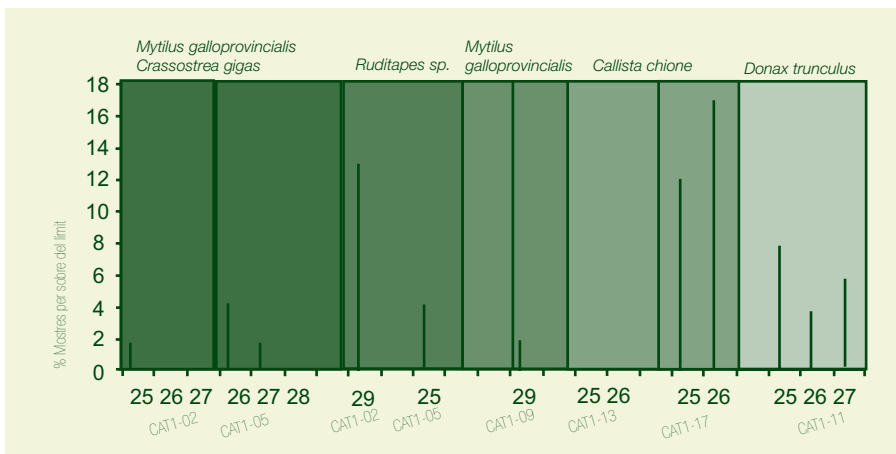
El programa de vigilància avalua en mol·luscs els nivells de metalls pesants i organohalogenats al llarg de tota la costa catalana (semestralment) i de dioxines en bivalves del Delta de l'Ebre (anualment) i hidrocarburs aromàtics policíclics. En complement del programa de seguiment, s'avalua igualment el contingut de dioxines en peixos en el nord i sud del litoral català.

02.03 Vigilància microbiològica de les aigües de producció de mol·luscs per a la qualificació de les zones de producció

Caracteritzant els paràmetres descriptius de la qualitat de l'aigua de la zona, i en concret a partir



Gràfic 1: Les 23 zones de producció definides en el litoral català. Els eixos representen les coordenades (vertical = Nord, horitzontal = Sud).



Gràfic 2: Percentatge de mostres que han donat valors per sobre del límit administratiu de 4.600 CFU (unitats formadores de colònies) d'E. coli per 100 g de carn i líquid intravalvar, en les zones classificades com a B, des de l'any 2001.

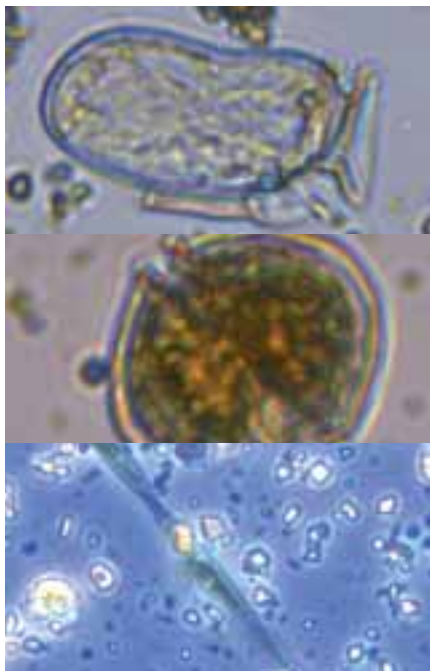


Foto 2: Sondes CTD (esquerra, abans d'immersionar-se; dreta, després d'un temps en el medi) utilitzades per al seguiment dels paràmetres ambientals. Autor: IRTA

Foto 3: Microplàncton productor de biotoxines marines present en les aigües catalanes. Dalt: *Dinophysis sacculus*, productor de toxines DSP; mig: *Alexandrium minutum*, productor de toxines PSP; baix: *Pseudo-nitzschia sp.*, productor de toxines ASP. Autora: Margarita Fernández

de les sèries de valors microbiològics (*Escherichia coli*) en mol·luscs, obtingudes al llarg dels anys dintre del programa de vigilància executat al litoral català, s'estableix la qualificació sanitària de la zona de producció concreta i que afecta els productes que s'hi extreuen.

02.04 Gestió de les zones de producció en funció dels nivells de toxines produïdes per fitoplàncton tòxic

El fitoplàncton consisteix en el conjunt de microalgues que es troben de forma natural a l'aigua i que serveixen d'aliment a d'altres espècies animals, entre elles, els mol·luscs. Una altra faceta important del programa de seguiment consisteix a determinar la presència de fitoplàncton potencialment tòxic a les aigües de producció, així com de les toxines que aquest fitoplàncton pot produir i que poden acumular-se en mol·luscs. Nombroses d'aquestes toxines estan actualment legislades dintre del context europeu. Les toxines objecte de vigilància són les toxines amnèsiques (ASP), les diarriques (DSP) i les paralitzants (PSP).

02.05 Importància del Programa de Seguiment

Ja s'ha comentat l'efecte immediat que tenen els resultats obtinguts en les diferents analítiques i preses de dades sobre la gestió del producte provinent de cada zona. A part de les resolucions administratives que permeten o prohibeixen l'extracció d'organismes en situacions previstes per a la legislació, i que per tant incideixen en l'activitat del sector, l'execució d'un programa de seguiment d'aquestes característiques afegeix valor a la qualitat del producte comercialitzat, des del punt de vista de seguretat alimentària per al consumidor. Per altra banda, l'històric de dades que rutinàriament es van recopilar són també cabdals per a estudis ambientals, prospectius, etc. que s'emmarquin en aquestes zones, ja que d'altra manera seria difícil disposar de sèries temporals tan llargues.

03 Autors



Jorge Diogene Fadini
IRTA Sant Carles de la Ràpita
jorge.diogene@irta.cat



Gemma Giménez Papiol
IRTA Sant Carles de la Ràpita
gemma.gimenez@irta.cat

SANITAT AQÜÍCOLA

EL NOU MARC LEGAL DE LA GESTIÓ SANITÀRIA DE L'AQÜICULTURA (GESAC)



Foto 1: Batees. Autor: C. Rodgers

01 Introducció

Dintre de les diferents estratègies europees per al desenvolupament sostenible de l'aqüicultura, s'enuncien una sèrie d'objectius que s'hauran d'afrontar en els propers anys. En aquest context, s'han iniciat actuacions com el desenvolupament de la nova Directiva 2006/88/CE del Consell i el seu homòleg el Reial Decret 1614/2008, relativa als requisits zoonosanitaris dels animals i dels productes de l'aqüicultura, i a la prevenció i el control de determinades malalties d'animals aquàtics.

El nou marc legal per a la sanitat en aquicultura es tracta d'una legislació amb un caràcter més horitzontal i una visió de conjunt que l'anterior Directiva 91/67. Així mateix, comporta una sèrie de principis recurrents, i comuns amb altres normatives comunitàries, que inclou la prevenció, l'avaluació de risc, l'aplicació de sistemes d'Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control (HACCP), la traçabilitat i requisits de normes que garanteixin la qualitat del producte. També, hi ha una necessitat de definir unitats epidemiològiques als sistemes aquàtics. En l'actualitat, per alguns

d'aquests punts existeix una carència a la UE de coneixements i criteris.

No obstant això, el nou marc legal permet una major flexibilitat per a l'estudi de la matèria regulada i les autoritats competents hauran de desenvolupar o adaptar els sistemes de monitoratge i control a més d'incorporar aquestes noves eines per a poder complir amb els requisits.

La figura 1 simbolitza el context sociolegal on es troba la nova Directiva de salut aquàtica.

A continuació i per centrar el que suposa el nou marc legal, es presenten breument les: **Necessitats, previsions i objectius d'aplicació de la nova Directiva 2006/88/CE (Reial Decret 1614/2008) sobre sanitat animal de les espècies d'aqüicultura.**

02 Els seus principis més importants i novedosos són

- **Obligatorietat per primera vegada de fer vigilància epidemiològica a les zones de cria i cultiu de bivalves, peixos i crustacis.**

- **Els sistemes de vigilància zoonosanitària** han d'estar basats en l'anàlisi de risc i l'epidemiologia.

- Obligatorietat d'introduir l'**autorització sanitària i el registre d'empreses** per permetre a les autoritats competents establir sistemes de prevenció, el control i l'eradicació de les malalties dels animals aquàtics.

- Han de definir-se les **llistes de les malalties rellevants i d'espècies sensibles i portadores.**

- Els resultats dels diagnòstics han de ser d'elevada qualitat i molt uniformes, amb l'aplicació de proves de **diagnòstic validades.**

- És necessari obligar les persones que estiguin en contacte amb els animals aquàtics a **notificar qualsevol cas sospitós de malaltia a l'autoritat competent.**

- S'han d'**efectuar inspeccions rutinàries** basades en els riscos de les poblacions.

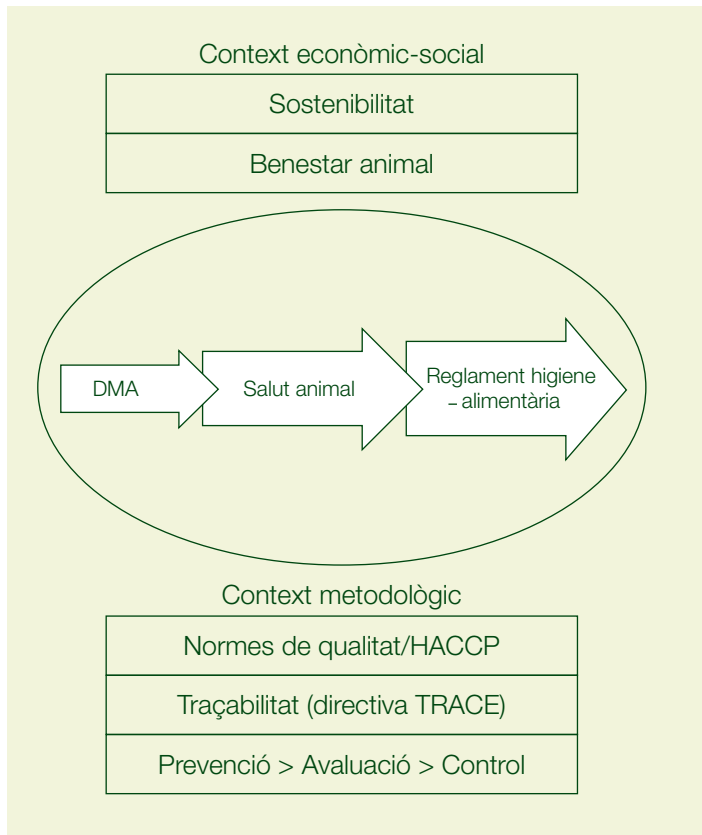


Figura 1. Entorn normatiu de la sanitat en aqüicultura amb a sistema horitzontal i la seva integració amb altres textos normatius de la UE.

Foto 2: Processament de les mostres d'ostre. Autor: C. Rodgers

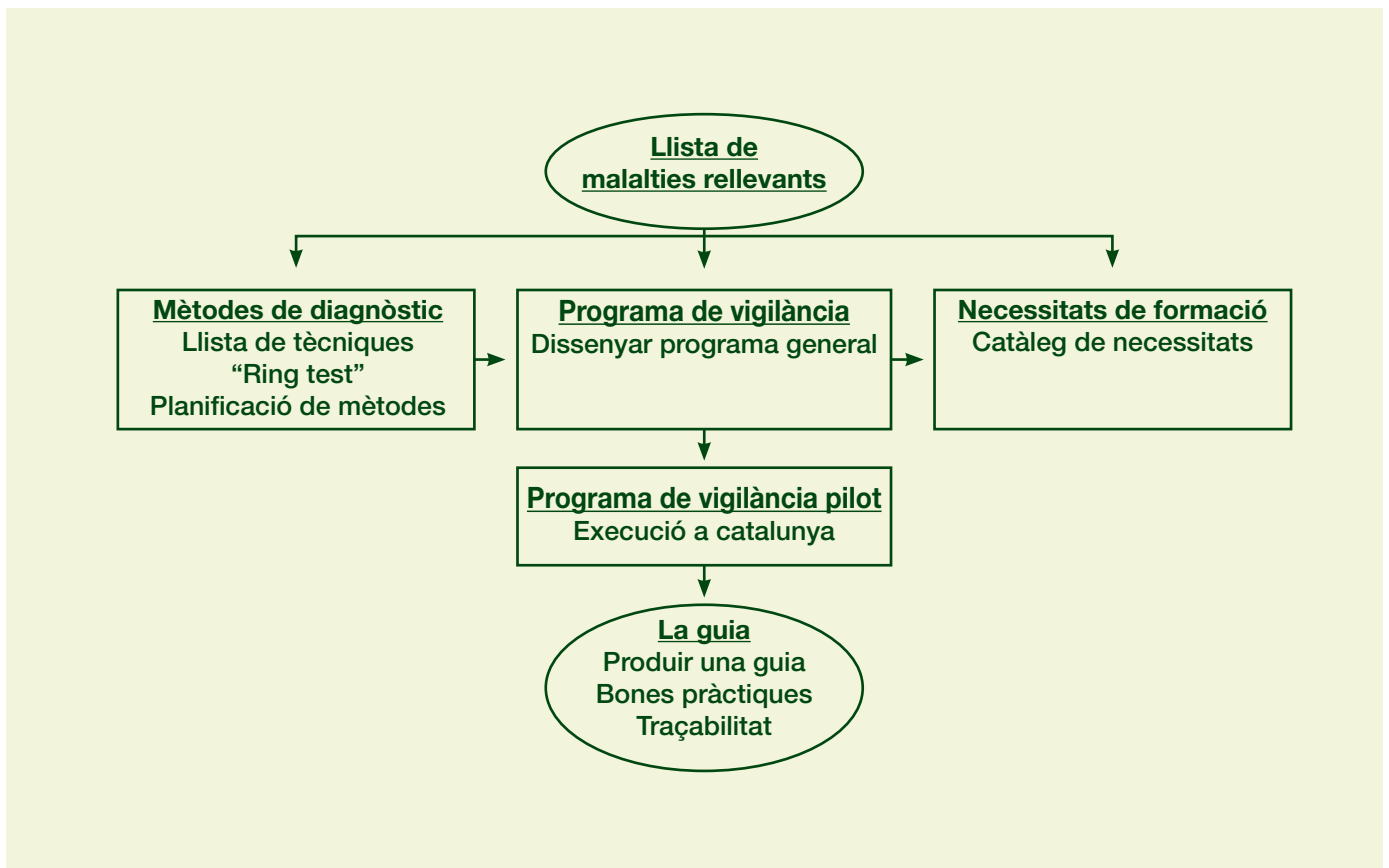


Figura 2. La integració dels objectius específics del projecte GESAC.

És necessari **evitar la propagació de malalties no exòtiques però greus.**

- El sector de l'aqüicultura, amb l'ajuda de les autoritats competents, ha d'assumir una major responsabilitat en el control les malalties a través de la **autoregulació i l'elaboració de "codis de bones pràctiques" i la traçabilitat.**
- Per abordar eficaçment les **situacions d'emergència** relacionades amb un o més focus de malalties exòtiques o emergents greus que afectin l'aqüicultura, s'han d'elaborar plans d'urgència per a lluitar contra elles.
- És essencial que s'estableixin **vies electròniques d'intercanvi d'informació.**

Hi ha dues llistes de malalties de declaració obligatòria –exòtiques i no exòtiques– on estan especificades tant les espècies sensibles i les portadores com les vectores. La directiva obre l'opció de prioritzar altres malalties dintre dels territoris. Aquest últim punt és molt rellevant, perquè les malalties de declaració obligatòria que figuren actualment a la directiva són rellevants per a espècies que no es cultiven al Mediterrani.

Dintre del conjunt de necessitats que té el sector productiu de Catalunya, es troba la de **gestió sanitària del producte** des de la perspectiva de la salut animal. Cal tenir en compte que a l'any 2008 va entrar en vigor el Reial Decret 1614/2008 (fruit de la transposició de la Directiva 2006/88/CE).

Amb la Directiva 91/67, derogada, la majoria de les CA no van posar en marxa programes oficials de seguiment (control) de malalties aquàtiques en l'àmbit de l'aqüicultura marina. Això pot ser degut al seu caràcter voluntari i al fet que la majoria de patògens de declaració obligatòria en la legislació prèvia no eren rellevants per a les espècies de cultiu marines de l'Europa meridional, i això ha tingut com a conseqüència una certa impossibilitat de protegir les zones de producció aquícola del sud d'Europa. A l'actualitat, les autoritats responsables són conscients de la necessitat i l'obligatorietat sota el marc legal vigent de desplegar els requisits legals als seus territoris, desenvolupant més aspectes, regulant o adaptant la norma a l'aqüicultura en base a les seves unitats epidemiològiques i espècies.

Actualment l'IRTA coordina el projecte GESAC, un Pla Nacional de Cultius de la JACUMAR;

dissenyat per ajudar les autoritats competents a establir les bases per a la posada en marxa del nou marc legal derivat de la Directiva 2006/88/CE i la seva transposició al Reial Decret 1614/2008. El treball i conclusions del GESAC podran ser utilitzats i aplicats per a proporcionar eines necessàries i elements tècnics perquè la Generalitat pugui posar en marxa un programa sanitari. La figura 2 representa un esquema de la integració dels objectius específics d'aquest projecte innovador per a l'aqüicultura.

Un **Programa de vigilància contínua** té en compte les poblacions existents i la gestió que se'n fa (comercialització, repoblacions, translocacions de fauna, etc.). Per això, l'eina adient és l'anàlisi de risc, que permetrà afinar i optimitzar el disseny de mostreig, i la qualitat de les dades estarà en funció del sistema de traçabilitat i del seu rigor de compliment. El programa de vigilància tindria els següents components:

- Aportar informació sobre l'estat de salut de les poblacions aquícoles de Catalunya, pel que fa a agents infecciosos de declaració obligatòria i emergents.
- Estudis vinculats a un estudi de classificació de les explotacions per risc basades en factors de risc (contracció i propagació d'una malaltia) segons la Decisió 2008/896/CE.

02.01 Els patògens a vigilar

Els patògens a vigilar haurien d'ésser aquells que són de declaració obligatòria per llei i els que són rellevants per al sector (per ex., els emergents). Els primers es troben recollits a les llistes del Reial Decret 1614/2008 i els rellevants per al sector han estat identificats dintre del projecte GESAC. Els agrupem en tres blocs:

- Patògens de declaració obligatòria segons el Reial Decret 1614/2008 (Directiva 2006/88/CE).
- Patògens de declaració obligatòria segons el Reial Decret 1614/2008 (Directiva 2006/88) i rellevants a Catalunya.
- Patògens rellevants a Catalunya, pel seu impacte conegut a les poblacions o per la perillositat potencial de la seva entrada al país, encara que no figurin a les llistes del Reial Decret 1614/2008.

Les taules 2 i 3 mostren el resultat d'un exercici d'experts per prioritzar els patògens rellevants per a peixos i per mol·luscs. Les llistes es van elaborar amb la mateixa informació de base per a tots els experts i seguint



El sector de l'aqüicultura, amb l'ajuda de les autoritats competents, ha d'assumir una major responsabilitat en el control les malalties a través de la autoregulació i l'elaboració de "codis de bones pràctiques" i la traçabilitat.

un procés de decisió dirigit, valorant les malalties en funció del risc. Els patògens de declaració obligatòria han estat inclosos dins de l'exercici i figuren a les taules, tot indicant si són considerades o no rellevants per al nostre sector. Les taules 2 i 3 mostren el resultat específic per a Catalunya en relació a les espècies de la nostra producció aquícola

A més, s'han inclòs a les llistes dos patògens emergents: l'herpesvirus i *Vibrio* sp., ambdós en bivalves, que els darrers anys han causat problemes.

02.02 Mètodes de diagnòstic

Pel que fa als mètodes de diagnòstic a implementar per a cada malaltia especificada en la llista, es seguiran les recomanacions de l'OIE (Organització Mundial de la Salut) per les de declaració obligatòria i els recollits pel projecte GESAC, per les malalties no llistades. Aquests mètodes han estat consensuats pels experts nacionals participants en el projecte, on s'inclouen els Laboratoris Nacionals de Referència per a les malalties de peixos i mol·luscs.

02.03 La freqüència de mostreig

Segons el Reial Decret 1614/2008, els plans de vigilància s'han de basar en la categoria sanitària de les zones (de I a V) i el seu nivell de risc.

Cal tenir en compte que sense informació d'un programa de vigilància no hi ha criteris reals per fixar la categoria sanitària de les zones (de I a V), i sense estimar el nivell de risc per a cada zona, no es pot fixar amb certesa la freqüència de mostreig.

Situació sanitària	Nivell de risc	Vigilància	Freqüència d'inspecció	Freqüència de vigilància
Categoria III	Elevat	Activa	1 cada any	3 cada any
	Mitjà	Activa	1 cada any	2 cada any
	Baix	Activa	1 cada 2 anys	1 cada any

Taula 1. La hipòtesi de la freqüència d'inspecció i vigilància

Espècie de producció (2008)	Malaltia/patogen (S=espècie susceptible; V=espècie vector ¹)													
	2006/88		2006/88/Gesac					Gesac						
	EHN*	VHS	ISA	EUS*	SVC	IHN	KHV	Enteromyxum leei	Enteromyxum scophthalmi	VER	Phylasterides dicentrarchi	Aeromonas salmonicida ²	Aquabirnaviridae	Streptococcus iniae
Truita irisada (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	S	S	S		V	S						S	S	S
Carpa i carpa koi (<i>Cyprinus carpio</i>)	V	V		V	S	V	S					S	S	
Lobarro (<i>Dicentrarchus labrax</i>)		V							S	S	S		S	
Orada (<i>Sparus aurata</i>)		V						S		S	S		S	
Rèmol (<i>Scophthalmus maximus</i>) ³		S				V		S	S	S	S			
Tonyina vermella (<i>Thunnus thynnus</i>)		V												

*Malaltia exòtica a Europa.

¹Les espècies vectories només estan especificades per a les malalties de la Directiva 2006/88/CE.²Ambit marí.³Sense producció 2008.

Taula 2. Les espècies de peixos de producció aquícola a Catalunya (2008) i la seva relació amb els patògens llistats.

Espècie de producció (2008)	Malaltia/patogen (S=espècie susceptible; V=espècie vector ¹)													
	2006/88		2006/88/Gesac					Gesac					Emerge	
	Bonamia exitiosa	Perkinsus marinus*	Mikrocytos mackini*	Marteilia refringens	Bonamia ostreae	Haplosporidium nelsoni	Nocardia crassostreae	GNVD/HIVD/Iridovirus	Haplosporidium montforti	Perkinsus mediterraneus	Perkinsus olseni/atlanticus	Herpes virus OSHV-1	Vibrio sp.	
Musclo (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)				S			S ²						S	
Ostró (<i>Crassostrea gigas</i>)	V	S	S				S	S	S				S	S
Cloïssa (<i>Tapes/Ruditapes/Venerupis</i>)				V	V						S		S	S
Escopinya de gallet (<i>Cerastoderma edule</i>)				V	V									S

*Malaltia exòtica a Europa.

¹Les espècies vectories només estan especificades per a les malalties de la Directiva 2006/88/CE.²*Mytilus edulis*

Taula 3. Les espècies de bivalves de producció aquícola a Catalunya (2008) i la seva relació amb els patògens llistats i emergents.

La proposta parteix de la hipòtesi que les zones de Catalunya es trobessin a la categoria III (nivell de risc mitjà). Amb això, el Reial Decret 1614/2008 defineix una vigilància activa per a comprovar l'estat de salut dels animals a través d'un examen de la població per a detectar malalties clíniques. La freqüència de mostreig ha de ser de dos cops a l'any. La freqüència podria variar (augmentar o disminuir) un cop establerts tant la categoria sanitària i el nivell de risc definitius basats en dades fiables.

Tenint en compte aquests punts, es pot elaborar un quadre amb la freqüència de mostreig per a les espècies sensibles a Catalunya (taula 1)

02.04 El nombre de mostres

El nombre de mostres es basa en el nombre d'explotacions, el nombre d'espècies susceptibles i les seves malalties, amb una base de dos mostrejos anuals i una previsió de 150 exemplars per mostra (95% probabilitat de detectar un nivell d'infecció del 2%), considerant especialment en aquest cas la manca de dades històriques.

En resum, dintre del marc legal s'estan considerant els requisits per al disseny dels plans de vigilància i conceptes de l'epidemiologia en l'àmbit de l'aqüicultura. A més, s'han elaborat documents sobre les tècniques de diagnòsi, les mesures de prevenció, control i eradicació, tant per a peixos com per a mol·luscs. Els controls es basaran en les espècies susceptibles i vectories (hostes) per producció a Catalunya. Amb tot plegat es disposarà d'eines per la posada en marxa d'un sistema de vigilància per a la nostra comunitat.

03 Autors



Christopher Rodgers
IRTA-SCR
chris.rodgers@irta.cat



Dolors Furones Nozal
IRTA-SCR
dolors.furones@irta.cat

ELS REPTES DE LA SANITAT AQÜÍCOLA



Foto 1: Necròpsia d'una orada. Autor: F. Padrós



Foto 2: Biòpsia branquial en un peix ornamental. Autor: F. Padrós

Avui en dia, el control de la productivitat a les empreses d'aqüicultura passa inevitablement per un ajustament de l'eficiència de tots i cadascun dels paràmetres productius. Dins d'aquests paràmetres productius, la minimització de les pèrdues per malaltia o per mortalitat suposen encara un dels reptes més importants per aconseguir que les produccions aquícoles no només siguin rendibles, sinó que suposin una activitat sostenible, en el sentit d'eficàcia dels recursos emprats i de fet que no es malmetin els recursos biològics (animals, pinso, etc). Aquesta minimització de l'impacte de les malalties passa inevitablement per una adequada gestió sanitària a les pròpies empreses i que estigui també coordinada de forma coherent amb les actuacions a nivell del propi sector i de les administracions implicades en la sanitat animal d'aquestes espècies.

Les empreses en són cada vegada més conscients i per això, de forma progressiva, van adaptant, tot i que no sempre de la forma prou àgil i eficient que hom voldria, les seves activitats productives a les normes i guies de bona gestió sanitària. En un món cada cop més globalitzat, només amb l'acció conjunta, eficaç i integrada de les empreses i la resta d'agents involucrats en la sanitat podem donar resposta a la pressió que de forma constant les malalties exerceixen sobre el sector.

Disposem en l'actualitat de bons exemples, com el cas de Noruega o altres països europeus, de com amb una bona implementació de mesures sanitàries i una adequada acció conjunta es pot gestionar de forma racional el problema de la sanitat en l'aqüicultura. Tanmateix, la situació actual en el context de Catalunya, Espanya i en general a l'àmbit mediterrani no és encara la ideal. Diversos són els condicionants per aquesta situació. Potser el més important de tots és que fins no fa massa, el propi sector no s'ha adonat de l'impacte real que hi provoquen les patologies.

Això ha esdevingut així perquè, fins fa uns anys, els preus de mercat eren prou bons perquè existissin beneficis prou interessants tot i assumint les altes pèrdues que ocasionaven les patologies. Per això, es va primar un model de desenvolupament basat fonamentalment en un augment de producció com a principal via per multiplicar els beneficis.

No ha estat fins fa uns anys que a causa de la crisi mundial i la crisi pròpia que arrossega el sector, junt a la forta caiguda dels preus en el mercat i també al creixent impacte de les malalties infeccioses associat a l'augment dels centres i de biomassa susceptible, que els beneficis de

les empreses han deixat en molts casos de ser tan importants i en forces d'ells han deixat pas a les pèrdues. A sobre, a tot aquest panorama, cal afegir-hi en els darrers anys l'aparició i la ràpida expansió de malalties emergents, com el cas del RTFS, el RTGS i la lactococosi en l'aqüicultura continental o l'aparició de malalties com les infeccions per nodavirus o les enteromixosis en piscicultura marina.

És en aquests contextos quan les eficàcies dels sistemes productius es posen a prova. Per això, avui en dia, moltes empreses estan realitzant un exercici de valoració de l'eficàcia productiva i estan comprovant amb sorpresa com valors de pèrdues per mortalitat o per peixos no comercialitzables superiors fins i tot a un 15% que abans podia ser considerat com "assumible", avui en dia ja no ho són. Justament en el diferencial entre el que abans era "assumible" i el que podem considerar com a "pèrdues per patologia minimitzables" pot estar en molts casos l'èxit o el fracàs de l'empresa.

¿Com es poden arribar a minimitzar les pèrdues de patologia? La resposta no és fàcil, ja que cada cas necessita d'una resposta adaptada a les característiques de cada empresa i de cada centre. No obstant això, hi ha unes directrius generals vàlides per a la gran majoria d'empre-

ses basades en el concepte de la prevenció i vigilància tant activa com passiva.

Fins fa poc, la gestió sanitària estava estructurada prioritàriament en l'aplicació de tractaments de forma rutinària o fins i tot de forma "preventiva" per reduir al màxim l'impacte dels brots infecciosos. Aquest sistema ha portat en alguns casos a uns consums clarament excessius de productes terapèutics com els antibiòtics i determinats productes antiparasitaris que en determinats casos poden comportar greus problemes, per exemple a nivell de creació de resistències o d'impacte negatiu sobre el medi ambient.

Aquest és un model clarament poc sostenible i, a més, les despeses econòmiques inherents

a aquests tractaments són cada cop més creixents, com el control administratiu que es fa sobre la utilització d'aquests productes. Per tant, calia pensar si un altre model era possible, ja que el model que havia funcionat ara clarament no ho era.

I quin podia ser aquest model? La resposta no estava gaire lluny: el model de la prevenció, les mateixes mesures conceptuals de control i prevenció per les quals ja altres sectors de la producció animal havien apostat feia temps. El que calia fer només era adaptar aquestes mateixes idees conceptuals a un món molt diferent: el de l'aqüicultura. I he dit adaptar i no extrapolar, ja que si bé els principis sobre els quals es basa són molt similars, el sistema i principalment el medi aquàtic en què es desen-

volupa l'aqüicultura és substancialment diferent al medi terrestre.

Els principis de la prevenció es basarien, doncs, en evitar l'entrada, la multiplicació i la transmissió de les malalties en les instal·lacions. Per evitar l'entrada de malalties, cal establir un sistema a diversos nivells, basat en la vigilància i en la implementació de mesures que evitin, per un costat, l'entrada dels patògens a les instal·lacions, però també aquelles mesures que dificultin l'èxit dels agents patògens per multiplicar-se en les instal·lacions fins a un nivell que puguin donar lloc a malalties. Mesures com treballar només amb animals amb certificació sanitària adequada, l'establiment de quarantenes eficients, la realització de seguiment sanitari actiu de les produccions, l'establiment de protocols higienico-sanitaris i de tractament a les instal·lacions, el disseny adequat d'aquestes instal·lacions (zonació, circuits amb fluxos de moviment estudiats, la implementació de barreres sanitàries) i sobretot una sensibilització i una adequada formació higiènica de tot el personal són la clau per poder garantir en tot moment tenir un estat sanitari òptim. En aquest sentit, darrerament s'ha presentat la creació d'ADS (associacions de defensa sanitàries) també en aqüicultura, com una eina potencialment molt útil en determinats casos per millorar la qualitat sanitària d'explotacions.

Per tant, el que és esperable en els propers anys és que un cop el sector hagi estat prou conscient de l'adaptació a totes aquestes necessitats, es vagin implementat cadascuna de les mesures que hem esmentat. Només d'aquesta manera podem assegurar que el sector, a part de tenir una importància pel que fa a volum de producció i generació de riquesa, aquesta sigui obtinguda a partir d'un creixement racional i sostenible, a partir d'empreses amb una alta tecnificació i especialment amb un alt nivell de qualitat sanitària que a més estigui ben harmonitzada i que creï sinergies amb les actuacions sanitàries fetes des de les administracions i altres agents implicats.

Autor



Francesc Padrós i Bover

Professor Associat i Responsable del Servei de Diagnòstic Patològic en Peixos de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona
Francesc.Padros@uab.es



Foto 3: Processament de mostres d'òrgans i teixits en estudi en orades. Autor: F. Padrós



Foto 4: Processament de mostres histològiques en un micròtom. Autor: F. Padrós

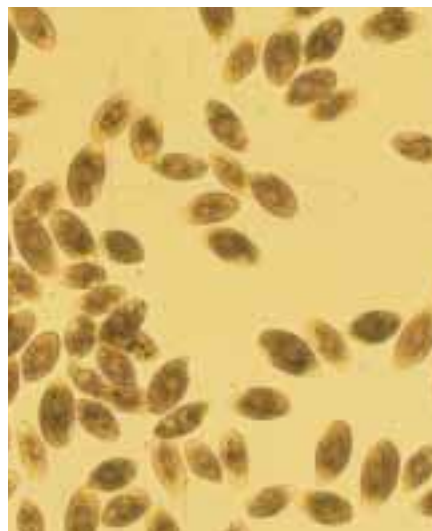


Foto 5: Cultiu de ciliats histiòfags patògens en peixos. Autor: F. Padrós

NECESSITATS DE L'ADMINISTRACIÓ PÚBLICA EN MATÈRIA DE SANITAT ANIMAL, EN RELACIÓ A L'AQÜICULTURA



01 Introducció

En qualsevol moment es pot produir una emergència en matèria de sanitat animal pels motius següents següents:

- Introducció d'una malaltia que no era present al nostre territori (malaltia exòtica), via transfronterera.
- Presentació d'un brot epidèmic d'una malaltia ja existent dins el nostre àmbit territorial (malaltia endèmica), a conseqüència d'un canvi antigènic del patògen o de les condicions ambientals.
- Aparició d'una nova malaltia, desconeguda fins al moment.
- Per agents etiològics no relacionats amb cap malaltia: toxines.

La presentació de qualsevol de les esmentades emergències pot tenir serioses conseqüències a diferents nivells:

- Sector aquícola: increment dels costos de producció a causa dels tractaments, mort dels animals, disminució de la producció, restriccions de moviment pecuari (nacional, intracomunitari, exportació).

- Indústria agroalimentària: falta de subministrament, reducció del consum per alerta dels consumidors, restriccions de moviment de productes de l'aqüicultura.
- Administració: compensacions econòmiques.
- Medi ambient: pèrdua d'espècies salvatges d'alt valor biològic.
- Salut pública: en el pitjor dels casos, es podria veure afectada si es tracta d'una malaltia transmissible (zoonosi).

Així doncs, és essencial disposar d'eines per poder gestionar aquest risc: preveure les possibles emergències que es puguin presentar al nostre territori, en matèria de sanitat animal, detectar-les precoçment i donar una resposta ràpida i eficaç per contenir i/o eradicar el possible focus.

Per garantir-ne l'efectivitat, és imprescindible que sigui una eina coordinada entre tots els Departaments i Unitats de l'Administració Pública interessats, les entitats de recerca científica i tecnològica i el sector productiu. Així doncs, és necessària una forta implicació del sector privat.

02 Gestió del risc

La gestió del risc té tres components principals:

02.01 Anàlisi del risc

- a) Avaluació de risc de cadascuna de les malalties dels animals de l'aqüicultura, en base a:
- Etiologia
 - Epidemiologia (reservoris, vectors, etc.)
 - Espècies susceptibles
 - Distribució geogràfica
 - Patogenicitat
 - Diagnòstic
 - Tractament



La coordinació entre tots els Departaments i Unitats de l'Administració pública, les entitats de recerca científica i el sector productiu és imprescindible per a garantir l'eficàcia en cas d'emergència sanitària.



- Marc normatiu i legal
- Implicacions econòmiques
- Implicacions per a la sanitat animal
- Implicacions per a la salut pública
- Mecanismes de vigilància
- Mecanismes de control
- Prevalença o risc de presentació

b) Avaluació de risc de les explotacions i zones de producció de mol·luscs en base a:

- Tipus d'explotació.
- Espècies susceptibles.
- Factors de risc mediambientals (contacte amb animals salvatges, espècies portadores, vectors, etc.).
- Interaccions amb altres explotacions o zones de producció (moviment pecuari).
- Presència d'explotacions properes.
- Historial epidemiològic de l'explotació o zona de producció.
- Situació sanitària de les explotacions zones properes.
- Programes sanitaris i mesures de bioseguretat establertes a l'explotació/zona de producció.



→ Els plans de vigilància tenen com a objectiu la detecció precoç de la presència o circulació dels agents causants de malaltia.

En base als resultats, s'han d'estimar els risc de contracció i de disseminació de malalties, i classificar les explotacions/zones de cria de mol·luscs per nivells de risc: alt, mig i baix.

02.02 Maneig del risc

a) Sistemes de prevenció

- Establiment de compartiments en base al seu estat sanitari i aplicació de restriccions de moviment d'animals i productes de l'aqüicultura provinents de compartiments amb una menor qualificació sanitària.
- Creació d'un marc normatiu i legal que reguli els aspectes de sanitat animal i doni suport a les actuacions i mesures necessàries per mantenir un bon estat sanitari.
- Establiment de sistemes documentats de gestió de la bioseguretat de les explotacions i zones de cria, basats en l'aplicació de procediments de treball normalitzats i en la realització dels corresponents registres de comprovació.
 - Diagrama de flux dels animals, productes i personal
 - Organigrama
 - Pla de neteja i desinfecció
 - Pla de control de plagues (animals salvatges, insectes, rosegadors)
 - Pla de traçabilitat (control dels moviments)
 - Pla de control de proveïdors
 - Pla de control de la qualitat de l'aigua
 - Pla de formació del personal
 - Guia de bones pràctiques d'higiene (manipulacions, gestió de cadàvers, etc.)

- Programa sanitari (tractaments, vacunacions, etc.)

b) Programes de vigilància

Tenen com a objectiu la detecció precoç de la presència o circulació dels agents causants de malaltia. Es dissenyen específicament per a cada malaltia. Preveuen dos aspectes principals:

- **Vigilància activa:** Recollida programada de mostres d'animals aparentment sans per a la seva anàlisi al laboratori. És molt útil per conèixer la situació epidemiològica del territori i detectar la circulació de patògens.
- **Vigilància passiva:** Presa de mostres d'animals malalts o morts i tramesa al laboratori per confirmar o descartar la presència de determinats patògens i/o determinar-ne la causa de la mort. És de gran utilitat per detectar precoçment focus de malalties d'alt risc i poder actuar amb rapidesa.

c) Plans de contingència o eradicació

- Objectius:

- Identificar l'origen del focus
- Evitar la seva disseminació
- Eliminar la causa en el menor temps possible
- Aplicar mesures amb la millor relació cost-benefici possible

- Requeriments:

- Estar provist de suficients recursos econòmics, materials i de personal
- Tenir una cadena de comandament ben

definida

- Disposar d'unitats operatives, de coordinació i de decisió prèviament formades i entrenades
- Formació periòdica de tot el personal involucrat, que inclogui la realització de simulacres

02.03 Comunicació del risc

L'intercanvi d'informació és un procés extremadament delicat. Cal tenir present en tot moment el context dins el qual es realitza la comunicació i el seu destinatari per adequar el missatge. Una informació de caràcter tècnic bolcada a l'opinió pública pot ser malinterpretada i causar una crisi o una alerta totalment injustificada i innecessària. Així doncs, s'ha de disposar d'un pla de comunicació que estableixi els fluxos d'informació necessaris per:

- Monitoritzar els resultats dels programes de vigilància
- Notificar l'aparició de focus de malaltia
- Activar el pla d'emergència
- Informar l'opinió pública

03 Necessitats

En la meua opinió, les necessitats actuals de l'Administració Pública en relació a la sanitat dels animals de l'aqüicultura són les següents:

a) Millorar el coneixement del sector

L'aqüicultura és una pràctica antiga, però el fort desenvolupament actual de l'activitat és relativament recent en relació a la ramaderia dels animals terrestres. Igualment, s'ha vist abocada a una ràpid increment de les produccions i a la creació de grans grups empresarials per les expectatives de futur que genera per la possibilitat de col·lapse dels bancs naturals.

Dins aquest context, hi ha molts aspectes (patologia, fisiologia, etc.) dels quals, d'una banda, falta o hi ha poca informació i literatura i, d'altra banda, estan en fase d'estudi experimental.

L'activitat ramadera dels mamífers terrestres, a nivell d'ordenació i control sanitari, està regulada sectorialment i sovint adaptada al tipus d'explotació. Tothom té molt clar que no és el mateix produir aviram, bovins, porcí, etc. En el cas particular de l'aqüicultura, hi

ha una tendència a parlar de l'activitat com a una única cosa, sense tenir en consideració les grans diferències que hi ha: explotacions marines vs continentals, peixos vs mol·luscs, cria en gàbia vs cria en tancs, producció vs repoblació, engreix vs reproducció, diferències entre espècies...

b) Fomentar la participació del sector privat, de forma coordinada amb l'Administració pública, en la gestió del risc

És necessari disposar de xarxes d'informació actives i grups de treball estables, constituïts per persones en continua formació, que desenvolupin els mecanismes de gestió del risc exposats en l'apartat 2, els implantin, els actualitzin i els avaluïn periòdicament.

Per assolir aquests objectius es pot fer ús, entre d'altres, de les eines següents:

- Associacions de Defensa Sanitària (ADS)

Són agrupacions de propietaris o titulars d'explotacions d'animals, constituïdes amb la finalitat de millorar el nivell sanitari i productiu mitjançant l'establiment i l'execució de programes sanitaris comuns.

Aquesta figura es va desenvolupar inicialment per facilitar l'accés a una bona sanitat animal a petits productors que individualment no s'ho podrien permetre, en benefici propi i de totes les explotacions properes. No obstant això, segueix tenint un gran valor en una realitat de grans explotacions, i més en l'àmbit de l'aqüicultura, en què es comparteixen aigües, per establir compartiments amb un mateix estatus sanitari.

Sempre tenen el suport de l'Administració, ja que faciliten la interlocució amb el sector i permeten distribuir i gestionar els ajusts destinats a millorar l'estat sanitari dels animals d'una forma més efectiva.

- Comissions tècniques

Són estructures de caràcter permanent, amb una periodicitat de reunió determinada, constituïdes per l'òrgan competent en matèria de sanitat animal (Servei de Sanitat Animal) i les unitats operatives interessades dels diferents departaments de l'Administració implicats (DAR, DMAH, Departament de Salut...), entitats científiques i tecnològiques (universitats,



Cal fomentar la participació del sector privat en la gestió del risc, de forma coordinada amb l'Administració pública.

centres d'investigació) i altres entitats i/o persones que es considerin necessàries.

Les seves funcions són:

- Dissenyar i realitzar la gestió de risc (programes de vigilància, plans d'emergència...)
 - Monitoritzar els resultats, avaluar-ne el funcionament i l'efectivitat del sistema, i prendre o proposar les mesures preventives i correctives necessàries.
 - Identificar les necessitats del sector
 - Fomentar la implantació de la normativa vigent
 - Proporcionar assessorament quant a l'elaboració de normativa, inspecció i control oficial, així com als òrgans de decisió en cas de presentació d'un focus de malaltia.
- Comitès de gestió de crisis

Són estructures predefinides, però amb caràcter temporal (únicament es reuneixen en cas d'emergència) que acostumen a estar constituïts pels òrgans de decisió i direcció dels diferents Departaments de l'Administració implicats i per representats de les principals associacions sectorials.

Pren les decisions, les transmet a la cadena de comandament, dóna suport legal i econòmic a les actuacions i mesures preses, i coordina les relacions i el flux d'informació amb el Govern i entre els diferents Departaments.

04 Autor



Lucas Arinero Aparicio
Veterinari.
Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural
lucas.arinero@gencat.cat

LA REINTRODUCCIÓ DE L'ANGUILA

CONSERVACIÓ DE LES POBLACIONS D'ANGUILA EN LES CONQUES FLUVIALS CATALANES



Foto 1: Alliberament d'anguiles. Autor: E. Gisbert.

L'anguila europea (*Anguilla anguilla*) és una espècie singular amb un dels cicles biològics més fascinants del regne animal. En poques paraules, els exemplars adults quan arriben a la maduresa sexual als 8-9 anys d'edat realitzen un llarg viatge de més de 6.000 km entre les costes europees i el mar dels Sargassos (golf de Mèxic). Aquest viatge dura al voltant de dos anys, període durant el qual els animals no s'alimenten, i, un cop al mar dels Sargassos, els

animals es reproduïxen per després morir. Les larves acabades d'eclosionar, i que s'anomenen leptocèfales per la seva forma de fulla, són transportades de forma passiva pel corrent del Golf cap a les costes europees i nord-africanes. Un cop aquestes arriben a la plataforma continental, les larves pateixen un canvi important en la seva forma, biologia i fisiologia anomenada metamorfosi, que les transforma en angules, migrant als cursos baixos dels nostres rius i transformant-se posteriorment en angulons. Durant el transcurs de la seva vida fluvial els angulons creixen i es metamorfosegen en anguilles grogues i platejades, sent aquestes darreres les que començaran el seu llarg viatge reproductor gràcies a les reserves de greix que han pogut acumular durant tota la seva vida.

Tenint en compte el gran valor gastronòmic de l'anguila, ja sigui com a angula, anguila groga o platejada, aquest animal és sobreexplotat durant totes les fases del seu cicle biològic. Aquest fet, sumat a alteracions en el seu hàbitat, tan fluvial com oceànic, i altres factors han conduït al fet que la situació de les poblacions d'anguila euro-

pea es poden considerar per sota del llindar biològic que n'asseguri la conservació. En termes generals, diversos estudis han quantificat que, del total d'anguiles que arriben a les costes europees, només un 10% continuen la seva migració natural cap a ambients continentals, mentre que el 90% restant serà destinat majorment al seu cultiu (60% de les captures són exportades al sud-est asiàtic per al seu engreix i consum posterior i un 10% als mercats europeus), i en menor grau, al seu consum directe (20%) i només un 10% per a fins repoblacionals. Dintre d'aquest context, diferents experts sobre aquest tema han estimat que un dels factors més significatius en aquest descens és degut potser a la disminució de l'estoc que es reproduïx a l'oceà; si bé un altre factor important a tenir en compte és la pesca d'exemplars juvenils en forma d'angula quan es disposen a entrar en ambients de reduïda salinitat, tals com cursos fluvials, sèquies, zones estuàriques, entre altres. En aquest sentit, el juny del 2008, l'anguila europea va ser inclosa a l'Annex B del conveni CITES després d'un descens del 99% en les seves captures durant les darreres dècades. Paral·lelament, una recent



La sobreexplotació i l'alteració del seus hàbitats entre altres factors, han fet que, avui en dia, la població de l'anguila europea estigui per sota del llindar biològic que n'asseguri la conservació.

normativa de la Comunitat Europea (Reglament CE n. 1100/2007) ha establert les bases per a la conservació i recuperació de les poblacions naturals d'aquesta espècie, recomanant-se, entre altres mesures, que s'asseguri el retorn al mar del 40% d'exemplars reproductors (anguila platejada), així com també altres mesures complementaries relacionades amb la gestió de la pesqueria i d'aquest recurs natural. En tot cas, les esmentades tasques de repoblament i conservació de les poblacions d'anguila han d'anar destinades a incrementar el nombre d'exemplars adults als nostres rius, animals que, quan assolixin la maduresa sexual, migraran cap al mar dels Sargassos per reproduir-se, però en cap cas aquests animals no haurien de servir per donar suport a la pesqueria d'aquesta espècie.

Per tal de contrarestar el fort impacte que té l'explotació d'aquest recurs piscícola, la legislació catalana, a través de les Ordres que regulen la pesca de l'angula, tant al Delta del l'Ebre (Ordre de 30 de juliol de 1999; DOGC núm. 2953 de 16.08.1999) com a les comarques de Girona (Ordre de 16 de juliol de 1997, DOGC núm. 2442 de 28.7.1997), estableix que les entitats autoritzades per a la pesca de l'angula facin una reserva del 5% dels exemplars capturats per a la seva repoblació. Aquest fet és significatiu, perquè els animals són capaços de retornar al riu on varen créixer fins a la maduresa sexual, i per tant aquesta repoblació tindrà un efecte significatiu sobre la conca hidrogràfica on es realitzi. Fins a l'actualitat, aquesta biomassa destinada al repoblament d'anguila en els nostres rius era alliberada en forma d'angula; si bé l'alliberament d'exemplars de petita talla compleix amb la normativa establerta, no garanteix cap èxit a nivell repoblacional. Aquest fet és degut al fet que les angules, un cop alliberades als cursos d'aigua naturals, poden patir una elevada mortalitat derivada d'una forta depredació per part de depredadors naturals, o una mala adaptació a les noves condicions ambientals, situació derivada d'una mala manipulació i manteniment en captivitat per part dels pescadors prèviament a ser alliberades. Dintre d'aquest context, s'ha establert durant aquests darrers tres anys un programa de col·laboració entre el DAR, l'IRTA, la UdG i l'empresa privada BASEVIVA, SA, per tal d'avaluar l'impacte sobre els programes de repoblació que marca la llei que haria de repoblar els rius catalans amb animals de talla major (anguila groga i platejada). Aquestes talles suposen un clar avantatge enfront a l'estratègia actual, ja que les angules adultes quasi no troben depredadors naturals en els rius on són introduïdes, a més



Foto 2: Alliberament d'anguiles de tres anys al pas de barca de Mequinensa (riu Ebre). Autor: E. Gisbert.

de tenir un major grau de reserves energètiques que afavoreixen i alhora garanteixen la seva supervivència i adaptació al nou medi.

En aquest cas particular, angules de 200-300 mg de pes foren capturades per pescadors professionals a les desembocadures del Ter, el Fluvià i la Muga durant la temporada de pesca 2006-07, i posteriorment cedides al DAR (delegació de Girona) per tal de que fossin establertes a les instal·lacions de l'empresa BASEVIVA a Sant

Pere Pescador. Després d'uns quants mesos d'adaptació a la captivitat, les angules ja transformades en anguilons, foren transportades per carretera a les instal·lacions de l'IRTA a Sant Carles de la Ràpita on varen ser adaptades a un nou tipus d'alimentació (pinso compost) i engraijades durant un període de dos anys abans del seu alliberament. Durant aquest temps el creixement dels animals va ser regularment monitoritzat, així com les seves condicions de cultiu controlades (temperatura, lluminositat i fotoperí-



Foto 3: Detall d'anguiles de tres anys llestes per a ser alliberades. Autor: E. Gisbert.



Foto 4: Alliberament d'anguiles. Autor: E. Gisbert.



Foto 5: Anguiles alliberades adaptant-se al seu nou hàbitat. Autor: E. Gisbert.

ode) i estandarditzades, per tal de facilitar en un futur aquest tipus de tasques. Així, a finals de setembre d'enguany es va decidir fer una primera repoblació d'anguila al riu Ebre amb els animals de la generació 2006-2007. Just abans del seu alliberament, les anguiles foren desparasitades per tal d'eliminar possibles paràsits externs i unes quantes sacrificades per tal de detectar la presència d'*Anguillicola crassus*, nematode que parasita la bufeta natatòria dels animals, i que a més de mermar la capacitat migratòria dels exemplars reproductors afectant la seva flotabilitat, és també responsable de mortalitats elevades en casos d'infecció aguda. A més, els animals varen ser comptats un a un i el seu pes estimat a partir d'un mostreig realitzat a l'atzar. Així, al final de dos anys i mig d'engreix en captivitat es va procedir a alliberar un total de 1.058 exemplars adults d'anguila, amb una talla compresa entre els 150 i 900 g de pes (biomassa total repoblada= 380 kg). Com a regla general de l'espècie, s'observa un clar dimorfisme sexual associat a la talla dels animals, sent les femelles molt més grans i pesades que els mascles, els quals no presenten la mateixa taxa de creixement que els seus congèneres de l'altre sexe. Prèviament a l'alliberament de les anguiles, es van seleccionar dos punts del tram baix de l'Ebre que reunien unes condicions òptimes per assegurar l'èxit de l'actuació, considerant-se així unes bones condicions ambientals i disponibilitat de recursos tròfics, així com també una reduïda pressió antropogènica estimada amb una baixa presència de pesca artesanal i esportiva a la zona. Així, els llocs seleccionats varen ser el pas de barca de Miravet (41°01'55" N, 0°36'31.3" E) i l'antic embarcador de Benifallet (40°58'34.5" N, 0°31'06" E). La distribució de la biomassa total repoblada va ser distribuïda proporcionalment entre els dos punts escollits, observant-se en ambdós casos una bona adaptació dels animals alliberats al nou hàbitat.

A partir de la present experiència, s'han detectar alguns punts crítics relacionats amb la captura i l'engreix en captivitat d'aquesta espècie, principalment centrats durant la fase de transició entre angula i anguló, i el pas d'una alimentació natural a una d'artificial (pinso). Durant aquest període els animals deixen d'alimentar-se i poden arribar a immunodeprimir-se, afavorint el desenvolupament de patògens oportunistes que poden afectar de forma notable l'eficiència del procés. A més, la pròpia biologia de l'espècie fa que siguin necessaris destriaments regulars dels animals més grans enfront als de talla mitjana o petita, donada l'elevada dispersió de talles

que s'observa en els tancs de cultiu. En cas que aquestes tasques no siguin dutes a terme, s'acaba produint una situació de dominància jerarquitzada en la qual uns pocs animals acaben fent ús de la majoria de l'aliment subministrat per l'aqüicultor, produint-se de forma progressiva un major desequilibri entre el rang de talles establert. En aquest sentit, s'han realitzat diferents estudis per tal de millorar les anteriors qüestions, treballs que han considerat la inclusió de diferents atractants proteics en els pinsos per tal d'afavorir i millorar l'acceptació de pinsos compostos (actuació realitzada en col·laboració amb Aquativ-Diana), i altres encaminats a optimitzar les tasques de manipulació i homogeneïtzació de talles. En ambdós casos els resultats han estat prometedors i permetran millorar el cultiu intensiu d'aquesta espècie amb finalitats de repoblació on els paràmetres de rendibilitat de l'operació no sempre són els mateixos que en les piscifactories privades.

Concloent: la conservació i la recuperació de les poblacions d'anguila europea necessita de mesures proactives i reactives i alhora específiques per a cada conca hidrogràfica, tenint en compte les especificitats d'aquesta i la gestió dels recursos pesquers que s'hi doni. A més, aquesta gestió ha d'anar acompanyada de mesures de repoblament com les que es detallen en el present escrit per tal d'aconseguir millorar la mida de la població reproductora i que aquestes poblacions puguin recuperar-se a mitjà-llarg termini. Així, la recuperació de les poblacions d'anguila europea no ha de ser tasca exclusiva d'un grup d'entusiastes protectors del medi natural, ni d'un grup de científics apassionats per aquesta espècie, sinó que ha de ser fruit de la implicació activa dels sectors privats i públics relacionats amb la gestió, conservació i explotació de les nostres conques fluvials, tal i com deixa palès la nova Directiva Marc de l'Aigua de la Comunitat Europea.

Autor



Enric Gisbert Casas
IRTA - SCR Sant Carles de la Ràpita
enric.gisbert@irta.cat

VISIÓ DE L'ASSOCIACIÓ CATALANA D'AQÜICULTURA (ACA)

CATALUNYA I L'AQÜICULTURA



Instal·lació de gàbies surants a Blanes. Autor: IRTA.

Quan es tracta de parlar o reflexionar sobre l'Aqüicultura i el seu desenvolupament i l'estat actual a Catalunya, és més que probable que ens copsi una sensació de fred i calor.

Hom no pot deixar de recordar el fet que el nostre País ha estat pioner en el cultiu del musclo, conreu i sistema que tant d'èxit ha tingut a Galícia, primer productor del món.

Que, a més, ja a l'any 1976 es treballava amb espècies com l'Orada, amb experiències desenvolupades per persones com el Dr. Francesc Castelló i Orvay al Delta.

Tampoc no es pot deixar de recordar que hem estat pioners en el cultiu d'espècies continentals, com ara la Truita, comptant, al nostre territori, amb la que és l'empresa de referència per a tothom i la més gran de tot l'Estat (*Truchas del Segre*).

Que Catalunya ha estat també pionera en adaptar sistemes de cultiu de Truita per a noves espècies, com ara l'Esturió (*Caviar Nacarii*).

O que hem estat els primers a sortir a cultivar a mar obert, aplicant i adaptant (millorant) amb èxit les tecnologies utilitzades a les zones resguardades de països com ara Noruega, Xile o Grècia. Mai, abans que ho fessin els catalans, ningú no havia conreat espècies marines a mar obert.

Que hem desenvolupat, així mateix, noves tecnologies que han permès dur a terme experiències que havien fracassat en altres llocs, i que han merescut l'admiració de persones de reconegut prestigi a nivell mundial, com ara Robin Turner per al cultiu, també a mar obert i a 30 metres de fondària, de peixos com el Turbot (*Cultivius i Cultimar*).

Que Catalunya va estar la primera a constituir, de la mà de la Direcció General de Pesca, la primera Xarxa de Referència per aglutinar els diferents grups científics de la UB, la UAB, la UPC, el CSIC i l'IRTA, entitat aquesta que porta més de 12 anys generant un vast treball científic reconegut a nivell mundial.

Però tot aquest ingent capital té un pobre reflex en la realitat que ens envolta. En els últims anys Catalunya ha perdut més del 60% de les seves

empreses aqüícoles i això en un breu període de temps, mentre d'altres veuen perillar el seu futur.

Quant a capacitat productiva, ocupem el vago de cua en espècies com l'Orada i el Llobarro, trobant-nos a una gran distància d'Andalusia (produïm menys de la meitat que aquesta: el 6,4% de la producció total enfront el 13,7%).

Altres Comunitats, com ara València, que va començar el seu camí en l'Aqüicultura Marina, partint de zero, ara fa només uns 6-7 anys, s'ha convertit en el primer productor.



Catalunya ha estat pionera en adaptar sistemes de cultiu de truita per a noves espècies, com ara l'esturió.



La capacitat productiva de Catalunya, respecte de tot l'estat espanyol és del 6,7% molt per darrere de València, les Canàries, Múrcia o Andalusia.

Segons l'últim informe de APROMAR (Associació d'àmbit estatal), les capacitats productives es reparteixen de la següent manera: València, 33,1%; les Canàries, 26,1%; Múrcia, 20,7%; Andalusia, 13,7%, i Catalunya, 6,7%.

Què ha passat doncs perquè, havent estat pioners i demostrant una empena empresarial sense parangó arreu de l'Estat (i de la UE), i comptant amb la millor estructura científica, ens troben en l'actual situació?

Està clar que la **Política Estructural** de Brussel·les, que considera Catalunya com a Regió Objectiu 2, ha provocat que els Fons estructurals dedicats al desenvolupament d'indústries com la nostra hagin estat molt més minsos que aquells que rebien la resta (mentre a les Canàries podien rebre fins a un 85% d'ajut, a Catalunya ens havíem de conformar amb un 30%).

L'efecte immediat, com és fàcil d'entendre, va estar la **fugida del capital inversor a altres zones més "primades"**, com ara la mateixa València, on els ajuts eren del 60% (hom rendibilitzava la seva inversió en un 30% solament passant de Les Cases d'Alcanar al País veí),



El sector aqüícola català fa anys que demana una mesura concreta: declarar l'aqüicultura sector estratègic de desenvolupament preferent.

quan no la simple desil·lusió i abandonament conseqüent del projecte en qüestió.

Així mateix, i d'ençà els anys 1996-97, es va produir la **crisi del mercat** de l'Orada i el Llobarro que, hores d'ara, encara manté en fora de joc el sector productiu en no poques ocasions.

Un altre problema per a la nostra activitat és el fet que no té prou **pes social** perquè els nostres dirigents polítics ens hi parin no ja la deguda atenció, sinó simplement atenció.

Podríem dir, en qualsevol cas, que aquests dos últims trets afecten per igual tots els països productors de la UE, però també és cert que si un ja es troba malalt, aleshores només agreugen una situació ja prou complexa.

No es pot, tampoc, pensar en una incapacitat per part dels emprenedors catalans, ans al contrari. L'anàlisi de la breu Història Aqüícola Catalana demostra, ben clarament, que l'empresari català ha fet els deures i que els seus esforços han estat, i són –a causa de les circumstàncies– molt superiors a la resta.

Però aquest fora una anàlisi massa superficial i, amb tota probabilitat, caldria buscar altres raons que s'hi sumen i que podrien "explicar", d'alguna manera, el que ha passat i està passant a casa nostra perquè hi hagi un "fet diferencial", que no és pas el que voldríem.

Malauradament, ningú no vol aprofundir més enllà i, fins i tot, i en no poques ocasions se'ns diu que no ens hem de comparar amb la resta de CA que s'hi dediquen i que tampoc no serveix de res mirar enrere i analitzar l'estel que hi deixem per la popa. Probablement, perquè els fets són prou explícits i contundents?

Tot i això, val a dir que, avui dia, comptem amb empreses capdavanteres i consolidades, la majoria veterans de guerra com *Cripesa*, *Aqüicultura Els Alfacs* o *Truchas del Segre*, i també amb altres de més joves, com *Aqüipeix Roses* o *Caviar Nacarii*. Els productors del Musclo s'han unit i reforçat en una Federació (*Fepromodel*), englobant les dues Associacions i la Unió de Productors amb què comptaven.

Ara fa 10 anys que es va publicar l'anomenat *Llibre Blanc de l'Aqüicultura a Espanya* (Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació, 1999), que, en les seves conclusions, feia un plantejament versemblant al que fèiem nosaltres al començar

a escriure aquestes línies quan parlàvem d'aquella sensació de fred i calor: "*L'Aqüicultura sembla desenvolupar-se en una constant contradicció. Mentre mou tot tipus d'expectatives i auguris favorables, la realitat s'hi capfica obstinadament a desmentir els auguris favorables, aixecant un nombre creixent de dificultats i entrebancs al seu desenvolupament, de manera que s'ha pogut arribar a dir que en el món de l'Aqüicultura qualsevol que sigui capaç de posar-hi un impediment, el posa*".

La resta de l'Estat ha sabut espolsar-se del damunt bona part d'aquells problemes i entrebancs (encara que sembla ésser que hi continuen existint alguns dels que, si poden, hi posen impediments).

Ja l'any 1997 el CES publicava una anàlisi sobre l'Aqüicultura, arribant a la conclusió que l'actitud dels responsables del desaparegut MOPTMA, entre d'altres, fent una interpretació totalment subjectiva i interessada de la Llei de Costes, aplicaven i apliquen el Cànon d'Ocupació de manera irregular, generant greuges comparatius amb la resta de països comunitaris, aconseguint castrar les possibilitats de desenvolupament del Sector i, no solament això, sinó contribuint al desenvolupament de formidables competidors en altres països comunitaris (el temps, un cop més, va venir a confirmar els pitjors auguris).

Catalunya té totes les condicions per estar capdavantera: els empresaris i professionals més qualificats, una Xarxa de científics de renom internacional fent *pressing* per transferir els ingents coneixements que han generat, unes condicions geogràfiques òptimes, un mercat propi que hem d'abastir en més del 80% amb productes de fora... Caldria, doncs, ser capaços (i prou valents) per donar resposta a la pregunta de: què ens hi manca per a enlairar-nos de manera definitiva?!

Mentre tant, el Sector Català fa molts anys que ve insistint en una mesura concreta: **declarar l'Aqüicultura Sector Estratègic de Desenvolupament Preferent**. Tampoc no serem capaços de fer-ho?

Autor



Antonio Marzoa Notlevsen
President de l'Associació Catalana d'Aqüicultura (ACA)
marzoa@danespa.net

LES PREVISIONS DE L'AQÜICULTURA A MIG TERMINI A CATALUNYA



L'aqüicultura al nostre país té diverses facetes, algunes de les quals s'estan desenvolupant d'una manera molt satisfactòria, però que encara té moltes possibilitats de desenvolupament en d'altres. En aquesta ocasió vull fer referència especialment a tres d'aquestes facetes: el cultiu de mol·luscs, el cultiu de peixos i la recerca en aquicultura.

Més enllà d'una previsió reduïda a xifres de producció o a l'enumeració d'espècies concretes, he volgut fer una projecció del que pot passar, a mig termini en l'aqüicultura a Catalunya, en cas de consolidar-se les diferents mesures i accions ja detectades i iniciades, no tant sols per les Administracions, sinó també pels propis productors i col·lectius que els representen, així com pel conjunt d'organismes, empreses i entitats que, d'alguna manera o altre, intervenen i col·laboren en la seva vida diària i en el seu progrés.

Potser el resultat pot semblar una visió massa idil·lica o agosarada del que pot ser el futur, però no per això m'he estat de fer-ne l'exercici. Al cap i a la fi, el resultat final que realment obtindrem serà la suma dels esforços de tots, restant-li les limitacions i dificultats, que ja venen soles.

De manera que, en la mesura que alguna de les reflexions que segueixen puguin engrescar algú a fer un esforç més en alguns dels molts aspectes en els que encara cal i es pot treballar, ja hauré donat un altre pas per fer realitat el progrés del sector.

Pel que fa al cultiu de mol·luscs, centrat sobretot en l'àmbit del Delta de l'Ebre, la meua impressió és que s'ha avançat molt últimament: partint d'una producció consolidada, en torn a les 3.500T/any, s'està treballant en molts fronts alhora:

- En l'agrupació dels productors que permeti fer front de manera col·lectiva als nous reptes, tant pel que fa a la producció com a la comercialització.
- En la creació i la gestió d'una marca comú i de la qualitat del producte.
- En la realització de noves infraestructures de servei comuns, com ara el nou port d'Illa de Mar, la remodelació de la "petita Venècia" o bé la col·locació d'instal·lacions per al manteniment de la cria de musclo fora de les

dues badies del Delta en les èpoques de més calor.

- També s'ha aconseguit la creació d'una assegurança de la producció, que aporta garanties als productors front a possibles episodis de mortalitat de la collita.
- S'està estudiant la possibilitat de desenvolupar el potencial dels conreus d'espècies com les cloïsses, amb bones perspectives però que encara cal treballar.



A mig termini, la producció de musclos i d'ostres es mantindrà a l'entorn de l'actual, però amb una millora de la qualitat derivada d'un millor maneig.



D'acord amb la situació actual, les actuacions que s'estan duent a terme i les possibilitats del medi, la previsió que jo faria respecte del cultiu de mol·luscs bivalves a les terres de l'Ebre és la següent:

A mig termini, la producció de musclos i d'ostres es mantindrà a l'entorn de l'actual, però amb una millora de la qualitat derivada d'un millor maneig. Els riscos per a l'èxit de les produccions s'hauran minimitzat, tant des del punt de vista de minorar les causes de mortalitats, com des del punt de vista de l'existència d'assegurances a la producció que cobriran les diferents espècies en producció.

Les empreses i els titulars d'instal·lacions de producció hauran avançat en el procés d'agrupació ja endegat, i l'entitat col·lectiva que els agrupa (FEPROMODEL) haurà avançat en aspectes com la creació i manteniment de la marca de qualitat, la gestió coordinada de la producció i dels processos de comercialització, la creació d'Associacions de Defensa Sanitària i la gestió conjunta d'aspectes com l'assegurança de la producció o la gestió dels polígons de producció.

S'haurà avançat també en la posta en producció, en col·laboració amb les confraries de Pescadors del Delta, de camps de cultiu de cloïssa, i en la millora de la comercialització d'aquest producte, amb un alt potencial de creixement per al sector.

Paral·lelament, s'hauran dut a terme instal·lacions de nova infraestructura col·lectiva (port

l'la de Mar, remodelació "petita Venècia", aportacions d'aigua dolça i millora de la seva gestió, filtres verds, etc), essencials per a una millor gestió, tant des del punt de vista de la millora de la producció, com de la sanitat humana i animal.

Pel que fa al cultiu de peixos, cal dir que ens trobem en una situació de relatiu estancament: hores d'ara hi ha una producció estable d'un mes 2.400T/any, amb una previsió de creixement a partir de l'ampliació de les instal·lacions existents, però amb poques sol·licituds per a noves instal·lacions.

Fent una petita reflexió sobre els possibles motius d'aquest relatiu estancament de la producció, es poden apuntar diverses circumstàncies significatives, com ara els baixos preus de primera venda al mercat, els temporals que han malmès algunes instal·lacions, els costos de producció, la complexitat de les tramitacions per a l'obtenció de concessions d'espai de domini públic i la competència per l'ús de l'espai marítim del nostre litoral. Alguns d'aquests factors són persistents en el temps i inevitables (preus de venda, riscos de temporals, competència d'ús de l'espai); d'altres són millorables (gestió de tràmits, ajuts als productors).

D'altra banda, l'aqüicultura és una activitat sostenible, plenament compatible amb el medi ambient, i una font de proteïna animal que de cap manera es pot descuidar, en un moment en el que la ramaderia i la pesca tradicional estan molt a prop dels seus límits de creixement, si no és que ja hi són.

En aquest àmbit, la producció actual es troba per sota de les possibilitats de producció del nostre litoral, per la qual cosa caldrà fer el que sigui possible per aconseguir augmentar la producció, sempre tenint en compte les possibilitats i reptes d'un mercat molt competitiu.

D'acord amb les conclusions de la Reunió Sectorial ja esmentada, es pot contribuir a la consolidació i creixement del sector mitjançant diverses accions, com ara:

- Desenvolupar el nou marc normatiu que ofereix la propera Llei de Pesca Marítima de Catalunya, actualment en tràmit al Parlament de Catalunya.
- La previsió d'ajuts econòmics que poden arribar al 40% del cost de les noves inversions en el sector.
- Les millores en el disseny i en la gestió de les instal·lacions
- La creació d'Agrupacions de Defensa Sanitària (ADS)
- La millora dels sistemes de treball en circuits tancats amb recirculació d'aigua
- El foment de la recerca i la col·laboració dels grups de recerca amb el sector
- La millora en les formulacions de pinsos
- La identificació de l'origen del peix, la creació de marca de qualitat.

D'acord amb la situació actual, les actuacions que s'estan duent a terme i les possibilitats del medi, la previsió que jo faria respecte del cultiu de peixos al litoral de Catalunya, a mig termini, és la següent:

Pel que fa al marc normatiu, es consolidaran les possibilitats d'actuació de la Generalitat a partir de la nova Llei de Pesca Marítima actualment en tràmit al Parlament de Catalunya, i amb elles la possibilitat de facilitar la tramitació administrativa per a les noves instal·lacions.

Continuarà el creixement en la capacitat de producció a partir de l'ampliació de les instal·lacions existents actualment, i es posaran en marxa algunes noves instal·lacions, en un nombre que pot estar entre les dues o tres a l'any. Aquest ritme es podria incrementar en la mesura en que es puguin dur a terme accions específiques de promoció de la creació de noves instal·lacions en indrets predeterminats.

S'aniran incorporant cultius addicionals de noves espècies, més enllà de l'orada i del llobarro, però en quantitats que a mig termini no alteraran la importància percentual de la producció d'aquestes en relació a la producció total de peixos.

Es milloraran les tècniques de cultiu, es rebaixaran costos de producció i es milloraran els pinsos disponibles, tant des del punt de vista de qualitats nutritives com des del punt de vista de diversificació de matèries primeres d'elaboració, i disminució de la dependència de la farina de peix.

Es tendirà a oferir una producció amb marca de qualitat, i per tant diferenciada de la resta de produccions, com a forma d'augmentar el valor afegit de la producció. A diferència del sector de la producció de mol·luscs, que està molt més agrupat en el territori, en aquest cas donada la dispersió de les instal·lacions en el territori, serà més difícil que es generin actuacions de comercialització o de processament conjunt de la producció que abastin més d'una o dues instal·lacions. Tanmateix, es poden consolidar accions per a la comercialització a través d'altres operadors del sector (Confraries, Empreses transformadores, etc).

Es crearan i consolidaran Associacions de Defensa sanitària en el sector.

Pel que fa a la producció, no es pot descartar que, a mig termini, es pugui duplicar la producció actual.

Per últim, m'agradaria destacar el gran potencial de Catalunya en el marc de la **recerca en aqüicultura**, que s'ha consolidat entorn d'un gran eix vertebrador, com és la Xarxa de Referència en Aqüicultura de la Generalitat de Catalunya, on

s'encabeixen equips multidisciplinaris del CMIMA (CSIC), la UAB, la UB, la UPC i el Centre d'Aqüicultura de l'IRTA). El DAR, a través del Centre d'Aqüicultura de l'IRTA, ha configurat un potent nucli de recerca en aqüicultura, amb capacitat de treballar en els diversos àmbits del coneixement que han de permetre realitzar nous cultius i millorar la producció en els ja existents.

Al costat, i sense desmerèixer gens, cal comptar també el paper impulsor de moltes altres entitats, com l'Ajuntament de Sant Carles de la Ràpita o la Societat Catalana de Biologia-Secció d'Aqüicultura, que recolzen les activitats que es duen a terme per a la millora del sector.

Com a exemple de la vitalitat d'aquesta faceta, podem assenyalar la realització de la Reunió Sectorial sobre l'Aqüicultura a Catalunya celebrada a Barcelona el 17 de juliol de 2009, i del II Congrés d'Aqüicultura Mediterrània, el II Simposi d'Aqüicultura de Catalunya i les XV Jornades Tècniques de l'Expo-Ràpita els passats 15 i 16 d'octubre de 2009.

També es pot destacar, en l'àmbit de participació en els Planes Nacionales de Cultivos Marinos del MARM, que Catalunya participa en la majoria de Planes Nacionales, i obté un volum de recursos per a la recerca gairebé de la mateixa magnitud de Galússia, que com és notori és la comunitat capdavantera d'Espanya pel que fa a la producció en aqüicultura, molt especialment pel que fa al musclo.

El que s'ha comentat respecte de l'amplitud de la recerca en matèria d'aqüicultura a Catalunya es recolza, al meu entendre, en el fet que el nostre país disposa d'una capacitat global de recerca molt important, derivada tant del nombre de centres de recerca i universitats existents, com de la vocació del país de prestació de serveis terciaris, entre ells la investigació i la transferència tecnològica. El repte, en aquest cas, és aconseguir que una part significativa del sector investigador trobi prou estímuls i al·licients en centrar la seva activitat en aquest sector i no en un altre.

Així doncs, tenint en compte la situació actual, les actuacions que s'estan duent a terme i el potencial de Catalunya en matèria de recerca, la previsió que faig respecte d'aquest àmbit a mig termini és la següent:

Continuarà consolidant-se la Xarxa de Recerca en Aqüicultura de la Generalitat, en el marc de la



Les tendències observades ens indiquen que, a mig termini, s'incorporaran cultius de noves espècies, més enllà de l'orada i el llobarro, es milloraran les tècniques de cultiu, els pinsos disponibles i es rebaixaran els costos de producció.

qual es mantindrà i aprofundirà la col·laboració amb les empreses d'aqüicultura de Catalunya, però també les de la resta d'Espanya, Europa i també a nivell mundial. Aspectes de la recerca altament especialitzada com pot ser la genòmica, no tenen sentit en el marc d'un àmbit d'acció local, sinó com a resposta a necessitats globals, i necessita l'acció concertada d'experts que a vegades es troben en altres països.

Continuarà desenvolupant-se la capacitat de recerca en el marc del Centre d'Aqüicultura de l'IRTA, d'acord amb els plans de desenvolupament ja endegats, tant pel que fa al nombre de recercaires com des del punt de vista de la millora les capacitats i les possibilitats de les instal·lacions i equipaments de recerca.

Es millorà l'accés dels productors a les bases de coneixement científic ja consolidat, així com a la col·laboració amb els recercaires en els programes científics i de millora de produccions específiques. S'aniran consolidant els resultats de les recerques endegades, tant en l'àmbit de noves espècies de cultiu com en la millora de les tècniques de cultiu de les ja conegudes i de les tecnologies per a la producció.

En conjunt, la capacitat de recerca en aqüicultura a Catalunya permet afirmar que aquest producte és per ell mateix un sector especialitzat en la producció de coneixement, que pot oferir Catalunya tant a l'interior com a l'exterior, i en definitiva una font de llocs de treball qualificats i de creació de valor afegit.

Autor



Ramon Jordana i de Simon
Biòleg
Cap del Servei d'Estructures Pesqueres
rjordana@gencat.cat

XRAq

XARXA DE REFERÈNCIA DE RECERCA I DESENVOLUPAMENT EN AQÜICULTURA



Fotogrames de "L'aqüicultura a Catalunya" realitzat per XRAq el 2008

01 Introducció

L'aqüicultura és una tècnica de producció animal relativament jove. Catalunya ha estat pionera en diversos aspectes: s'hi inventà el cultiu del musclo en aigües del port de Barcelona al segle XIX, l'Associació catalana d'aqüicultura desenvolupà el primer Reglament de Marca i és on s'ha portat el cultiu de peixos plans amb èxit a mar obert.

El desenvolupament del cultiu de peixos a gran escala no arribà fins força després, primer en aigües continentals amb la truita, i posteriorment, durant la dècada dels 80, en aigües litorals. Es tracta d'un sector que s'ha anat adaptant a les necessitats del consumidor a mesura que el peix de pesca extractiva ha anat a la baixa. L'aqüicultura és una activitat compatible amb la pesca tradicional i una font alternativa a la proteïna de peix d'origen extractiu. De fet, el 40% de la proteïna d'origen marí consumida al món, prové de l'aqüicultura. Per altra banda, aquesta activitat pot ajudar a dinamitzar l'activitat econòmica de les àrees litorals catalanes i segons informacions publicades a l'American Society of Limnology and Oceanography, el cultiu de certs organismes marins, com ara el musclo, pot millorar la qualitat

de les aigües litorals (Lindahl, O. 2008).

Els productes de l'aqüicultura catalana - peix, mol·luscs o crustacis - són de qualitat, amb origen i traçabilitat conegudes i sostenibles. La proximitat entre consumidor i productor permeten garantir un grau de frescor de producte difícil de millorar.

02 Recerca

Paral·lelament a aquesta indústria hi ha un teixit de grups de recerca en aqüicultura. Tots ells desenvolupen projectes d'R+D+I en aquest àmbit i transfereixen serveis i tecnologia al sector. La Xarxa de Referència d'R+D+I en aqüicultura de la Generalitat de Catalunya (XRAq) agrupa des de 1997 els principals grups catalans de recerca d'aquest àmbit, pertanyents a instituts (l'ICM-CSIC i l'IRTA) i universitats (UAB, UB i UPC) i compte amb una destacable dotació de recursos humans consistent de 162 persones, 76 de les quals són doctors.

Les 4 línies principals de recerca són:

- Sostenibilitat econòmica i ambiental de l'aqüicultura
- Qualitat i seguretat dels productes d'aqüicultura

- Benestar i salut dels animals objecte de cultiu
- Innovació en el cultiu d'espècies mediterrànies

03 Àrees de coneixement

Les diferents unitats cobreixen importants àrees de coneixement:

En la reproducció, hi ha projectes per evitar la maduració precoç i per a seleccionar el sexe de major creixement, així com, l'estudi de la cria en captivitat de noves espècies per a cultiu. En l'àmbit de la cria larvària també s'està estudiant aspectes de la nutrició en els primers estadis de la vida del peix i les deformacions òssies i morfològiques que a vegades es presenten en orada i llobarro. Pel cultiu de mol·luscs bivalves, s'estan desenvolupant noves tecnologies per a la seva producció fora de badies per a poder oferir musclo tot l'any. En nutrició, s'estudia dietes per a noves espècies (reig i llenguado) i es desenvolupen pinsos de substitució amb estreta col·laboració amb la recerca de creixement i qualitat de producte. En l'àrea de salut i benestar animal s'estan desenvolupant nous mètodes de diagnòstic i prevenció precoç de malalties així com mètodes alternatius més sostenibles de tractament



Figura 1: Mapa d'empreses i centres de recerca en Aqüicultura

→
 Les quatre línies principals de recerca de la Xarxa de Referència en aqüicultura són la sostenibilitat econòmica i ambiental de l'aqüicultura, la qualitat i seguretat dels productes, el benestar i la salut dels animals objecte de cultiu i, la innovació en el cultiu d'espècies mediterrànies.

ACTIVITAT	CONCLUSIÓ
Millora Cultiu Bivalves	Estudi de les mortalitats bivalves al Delta Potenciar espècies noves com la cloïssa Incrementar el període de l'any d'oferta de producte.
Sostenibilitat i Medi Ambient	Facilitar la difusió de les dades ambientals disponibles. Estudi dels paràmetres més adients per a determinar l'efecte de l'activitat aqüícola sobre el medi. Treballar amb espècies de baix nivell tròfic.
Millora Cultiu de Peixos	Millora genètica de les espècies cultivades per escurçar el cicle productiu. Optimització de processos productius i disseny d'instal·lacions per a millorar el rendiment.
Noves espècies	Treballar amb espècies de baix nivell tròfic. Diversificar l'oferta del producte d'aqüicultura.

Figura 2: Objectiu bienni 2010-2011 en acord a les conclusions extretes de la Reunió Sectorial i el II Simposi d'Aqüicultura de Catalunya:

i de gestió dels animals. Altres grups de la XRAQ també estudien el medi ambient i les interaccions amb l'aqüicultura, l'estudi a nivell ecològic del biòtop que generen moltes instal·lacions aqüícoles marines i la gestió de residus que genera aquesta activitat. Són també diverses les millores a nivell del disseny de tancs que estan obtenint el grups implicats en aspectes d'enginyeria.

Aquesta ampli ventall de camps d'actuació fa possible que la XRAQ mantingui estreta relació amb les empreses i l'administració, i que en el darrer trienni hagi participat en un total de 85 projectes nacionals i internacionals. Diversos grups de la Xarxa participen en projectes destacables com són Aquagenomics (CONSOLIDER), Lifecycle (projecte europeu del 7è pla marc) o Acuisost (CENIT). Tanmateix, en el darrer bienni la XRAQ ha intensificat els seus esforços per a optimitzar la transferència de coneixement i serveis. En aquesta línia, s'han iniciat diversos projectes que en l'actualitat es troben en diferents estats de consolidació. Caldria destacar dos projectes finançats per la Junta de Cultivos Marinos (JACUMAR), com són el referent al cultiu de musclos fora badia i el d'impactes ambientals. També són destacables els projectes de la millora del cultiu de llobarro i la creació d'un estoc de reproductors de mero per al seu seguiment i estudi del seu comportament reproductiu.

Altres avenços destacables són els de la Federació de Musclaires del Delta de l'Ebre (FEPROMODEL) qui ha impulsat la marca "Marisc del Delta". Tanmateix, l'Associació Catalana d'Aqüicultura (ACA) amb el suport de la XRAQ vol promoure iniciatives semblants que ajudin al consumidor a diferenciar el producte d'aqüicultura local i de qualitat.

04 Activitat de la XRAQ durant el 2009

Durant el 2009 la XRAQ ha promogut dos esdeveniments d'importància dins el sector aqüícola català i que ha implicat, un cop més, el diàleg i la col·laboració entre empreses, administració i recerca:

La **Reunió Sectorial** celebrada el passat 17 de juliol a la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona va servir per destacar diversos aspectes:

- La necessitat de millorar el disseny i la gestió d'instal·lacions per optimitzar les produccions.
- Trobar una manera per a què el consumidor que busca qualitat, pugui reconèixer el producte català.
- Treballar per a resoldre aspectes com la competència per a l'espai marítim litoral; si es volen aprofitar alguna de les 23 zones declarades aptes per a l'aqüicultura presents a Catalunya.

- Es destacà el nou marc normatiu on es preveu ampliar les concessions a 50 anys i ajudes de finançament fins al 40%, ambdues mesures amb l'objectiu de promoure l'aqüicultura a Catalunya.

El II Congrés d'Aqüicultura Mediterrània/ II Simposi d'Aqüicultura de Catalunya

celebrat a Sant Carles de la Ràpita el passat 15 i 16 d'octubre van servir per a comprovar l'alt nivell dels grups de recerca catalans. Els estudis presentats tractaren diversos temes:

- Les recents mortalitats d'ostró a les badies del Delta de l'Ebre.
- La necessitat de millora genètica de les espècies de cultiu per escurçar el cicle productiu.
- L'activació gènica del sistema immunes promoguda per certs components de les parets bacterianes (Lipopolisacàrids i Peptidglicans).
- Aspectes de nutrició larvària com els efectes de la vitamina A en les dietes.
- Importància de la freqüència de mostreig per a la monitorització del medi marí.
- Diverses intervencions van destacar la importància d'aprofundir en les espècies de cultiu consolidades en l'àmbit mediterrani.
- El paper clau que les espècies de baix nivell tròfic poden tenir per aconseguir una aqüicultura més sostenible.
- La necessitat de diversificar la presentació comercial del producte d'aqüicultura.

Tanmateix cal destacar les diverses visions de l'aqüicultura que van aportar Santiago Cabaleiro (Clúster Galleg d'Aqüicultura), Felicity Huntingford (Universitat de Glasgow), Jose Pedro Cañavate (IFAPA – El Toruño), així com representants de la Plataforma Tecnològica Española de Pesca y Acuicultura (PTEPA) i la Fundación Innovamar.

Nº	Any	Membres de la xarxa	Projectes	Publicacions
1	2005	91	72	110
2	2006	117	51	89
3	2007	151	69	140
4	2008	160	59	128

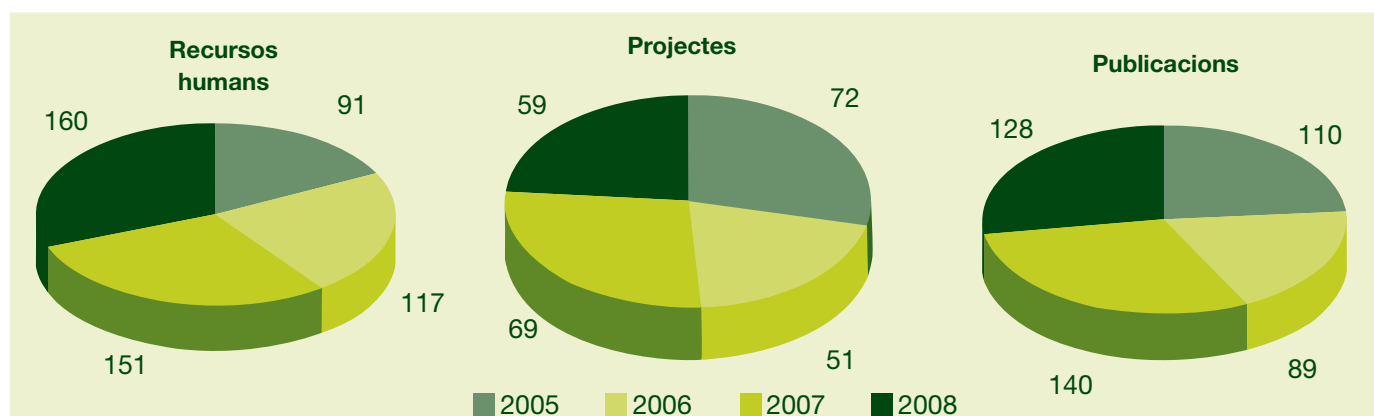


Figura 3: Informació de la XRAQ

Informació complementària i relativa a aquests dos esdeveniments pot trobar-se a la web impulsada des de la Xarxa de Referència d'R+D+I en Aqüicultura [www.xraq.cat]. A més a més, en aquesta direcció web hi podreu trobar altres iniciatives impulsades des de la Xarxa com el document audiovisual: "L'Aqüicultura a Catalunya", que vol apropar l'aqüicultura al públic no especialitzat i mostrar el ventall de productes aqüícoles produïts a Catalunya. Tanmateix, a la web es pot trobar un recull d'articles de difusió de l'aqüicultura que durant el 2009 la XRAQ ha publicat en diversos diaris com La Vanguardia, Avui o Cinco Días.

La Xarxa de Referència d'R+D+I en Aqüicultura afronta el proper bienni 2010-2011 com dos anys clau per a consolidar el seu paper en la transferència cap al sector aqüícola tenint en compte les conclusions extretes de trobades com el II Simposi d'Aqüicultura de Catalunya i la Reunió Sectorial (Figura 2). En conjunt, hauria de servir per fer una renovació dels objectius de desenvolupament i innovació tecnològica per tal de millorar la competitivitat i optimitzar els processos productius tot mantenint la qualitat.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Innovació,
Universitats i Empresa

Web: www.xraq.cat

Autors



Albert Girons Inglés
Promotor de la XRAQ
agirons@ub.edu



Anna Nebot Morató
Gestora de la XRAQ
anebot@ub.edu



Joaquim Gutiérrez Fruitós
Director de la XRAQ
jgutierrez@ub.edu

Per saber-ne més

Organismes i institucions

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): <http://www.fao.org/fishery/sofia/es>
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino @ Junta Asesora de Cultivos Marinos: <http://www.mapa.es/app/jacumar/jacumar.aspx?id=es>
- Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural @ Pesca i Aqüicultura <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR>
- FROM: <http://www.from.mapa.es>
- Instituto Español de Oceanografía: <http://www.ieo.es>
- Fundación OESA (Observatorio Español de Acuicultura): <http://www.fundacionoesa.es/>
- Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura (PTEPA) <http://www.ptepa.org>
- Plataforma Tecnológica Española de Sanidad Animal (VET + i) <http://www.vetmasi.es/index.asp?lang=2>
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA): <http://www.irta.es/cat/qui/centres/20.asp>
- Xarxa de Referència de Recerca i Desenvolupament en Aqüicultura (XRAQ): <http://www.xraq.cat/>

Associacions

- Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR) <http://www.apromar.es/>
- Federación de Productores de Acuicultura Europeos (FEAP): <http://www.feap.info/feap/>
- Sociedad Española de Acuicultura (SEA): <http://www.sea.org.es/>

Revistes i publicacions

- Aquamedia: http://www.aquamedia.org/home/default_en.asp
- MisPeces.com: <http://www.mispecies.com/>
- Ipac.aquicultura: <http://www.ipacuicultura.com/ipac/>
- Revista Aquatic: <http://www.revistaaquatic.com/>



José Ramón Castells Gesti (Deltebre, 1954) és el president de la Federació de Productors de Mol·luscos del Delta de l'Ebre (Fepromodel), que des de fa un dos anys reuneix les tres associacions de musclaires existents anteriorment a les badies dels Alfacs i el Fangar. Fa 25 anys que es dedica al sector aquícola i la seva empresa, Marisc Català, SL, disposa de viviers al Fangar i d'una depuradora.

Quan i per què va néixer Fepromodel?

Va néixer el juny del 2007, per donar una sola veu al sector productiu de bivalves a les dues badies del delta de l'Ebre. Cal afegir que el DAR ens van suggerir que això podria ser un avantatge per aconseguir les nostres reivindicacions.

Quins associats té la federació i quines són les seves característiques?

Els associats a la Federació són les tres associacions que ja estaven constituïdes anteriorment: Associació de Productors Mol·luscs Badia del Fangar, Unió de Productors de Mol·luscs del Delta de l'Ebre i l'Associació de Productors de Mol·luscs de la Badia dels Alfacs. Són tres associacions que els seus associats tenen viviers de cultiu principalment de musclos i ostres, i també de cloïssa a les badies del Delta.

Quin suport dóna Fepromodel als seus associats?

Suport tècnic: millora de la producció, proves de cultiu de bivalves fora badies amb batees surants. Assaigs per cultivar cloïssa amb el suport de l'IRTA i de l'Escola d'Aqüicultura de Sant Carles. Intentar donar solucions a la problemàtica dels residus.

L'ENTREVISTA

José Ramón Castells Gesti.

Empresari i aqüicultor
President de la Federació de Productors de Mol·luscos del Delta de l'Ebre

“LA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA DEL NOSTRE MUSCLO ÉS EL GUST, LA TEXTURA I LA QUALITAT DIFERENCIADA”

Assegurança de la producció de musclo tant de cria com adult, actuant la Federació com a Prenedor, cobrint els riscos per mortalitat derivat d'un increment excepcional i sostingut de les temperatures i marea negra.

Promoció dels productes: a través de la marca col·lectiva “Marisc del Delta de l'Ebre”, posant en valor els nostres productes, garantint al consumidor final la qualitat i la traçabilitat del nostre producte.

Defineixi els principals problemes del sector i com es veuen les solucions des de Fepromodel?

Els problemes del sector es poden dividir en problemes econòmic-comercials i mediambientals; els primers són per la competència exterior de productes de qualitats i procedències molt dispars i a preus per sota dels nostres costos de producció. En aquest problema la marca col·lectiva “Marisc de Delta de l'Ebre” pot ser una eina per diferenciar el nostre producte com un producte de qualitat i un sabor especial i únic.

Els problemes mediambientals principalment són: el tancament de la boca del Fangar, que impedeix la seva renovació, l'augment de les temperatures a les badies, principalment la badia del Fangar i la qualitat de les aigües dolces aportades a les badies pels desaigües dels arrossars. Tant per al problema del tancament com per al de les temperatures, creiem que una possible solució seria el dragatge per augmentar la circulació de les aigües i en l'intercanvi en la mar oberta, també la connexió entre el mar obert i les badies a través de canonades regulant aquest intercanvi. Per al tercer problema està el projecte, ja en fase de licitació per l'entitat pública Acuamed, és a dir, la creació de filtres verds i l'aportació d'aigua dolça a l'hivern directament a les badies pot ser el principi de la solució, quedant només el dubte de com es mantindran i gestionaran posteriorment aquestes actuacions.

Principal característica del musclo del Delta i diferències amb els altres, i.e.: gallec, franca...

La principal característica del nostre musclo és el gust, la textura i la qualitat diferenciada que li dóna l'ecosistema on es cria, i en la quantitat i qualitat del fitoplàncton que proporciona la mescla d'aigua salada i dolça.

Quines són les propietats alimentàries i culinàries d'aquest producte?

Aporta proteïnes de qualitat amb pocs greixos (menys del 2%), només 67 calories per 100 grams. L'aportació de minerals és molt important, principalment ferro 4,5 grams per cent, superior a moltes carns (vedella, porc), sense oblidar el zinc i el manganès, i també és font de vitamines del grup B (principalment B12), àcid fòlic i vitamina E.

Les propietats culinàries són les derivades del seu gust a mar i la seva textura, que permeten una gran possibilitat de combinacions, i és perfecte per cuinar senzillament al vapor, ja que marca el punt perfecte de cocció en obrir-se.

Per quan la denominació d'origen?

Ja la tenim, és “Marisc del Delta de l'Ebre”, que, com a marca col·lectiva, garanteix la seva procedència.

Què s'ha de fer per posicionar el musclo del Delta al nivell que li correspon?

Identificació i diferenciació del musclo per les seves qualitats gustatives i la traçabilitat, per garantir-ne l'origen envers les altres procedències, agrupant el sector en una marca col·lectiva i fer la promoció com un producte únic dins d'un entorn de gran valor mediambiental.