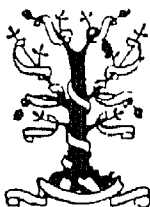


CARLES BAS

INVESTIGACIÓ I PESCA

CONFERÈNCIA PRONUNCIADA AL SALÓ FONTANA D'OR, DE
GIRONA, EL DILLUNS, DIA 6 DE MAIG, A L'ACTE
SOLEMNE EN HONOR DE SANT ISIDOR.



C. S. I. C.

DELEGACIÓ DE BARCELONA

MCMLXXXV

INVESTIGACIÓ I PESCA

INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

Que la pesca produeix una certa degradació en l'estat dels recursos vius naturals explotats és un fet del que l'home té una clara consciència des de fa segles, ja es posseeixen dades de l'època romana en les que s'expressa una preocupació enfront dels estralls que la pesca podia produir. Cites com aquestes s'en poden trobar en tots temps, mostrant nivells de preocupació més o menys intensos segons èpoques i llocs. Sempre quedava el recurs d'anar a buscar més peix a altres llocs i al mateix temps assajar de millorar les tècniques de pesca obtenint, com a conseqüència immediata, una millora en el nivell de captures.

Durant el present segle i especialment en la segona meitat hom pot dir que el procés de la pesca es caracteritza per dos facetes acusades: en primer lloc una millora amb creixement quasi exponencial de les possibilitats tecnològiques que hauran afavorit la ràpida explotació dels recursos pesquers i en segon lloc la universalització del procés. Les activitats encaminades a la regulació de les condicions naturals ha progressat molt en els diferents camps: pesqueries, animals salvatges, boscos, sòls, etc. Aquestes activitats s'entrellacen de tal forma que molt freqüentment els progressos lograts en uns es reflexen en les altres i els avenços científics aconseguits en una, generalment tenen aplicació en altres camps similars. El treball de J. Hjort titulat *Fluctuation in the Great Fisheries of Northern Europe* aparegut al 1914 marca una primera fita important en

l'inici de l'interpretació científica de la pesca. En aquest camí cal assenyalar un aspecte molt important: les observacions dels pescadors, encara que puguin ésser considerades exagerades, sempre responen a una realitat que cal tenir en compte i que la més perfecta connexió entre el pescador que observa quotidianament el procés de la pesca i el científic que l'investiga donarà sempre resultats positius millorant la correcta interpretació dels fets amb l'objectiu d'arribar a compondre un model capaç d'explicar-los. Russell, l'any 1950, publica el seu treball bàsic i dona un importantíssim pas endavant al plantejar de forma molt clara el comportament de la dinàmica interna d'una població explotada. Aquesta expressió que d'alguna manera ha fomentat tots els estudis fins el dia d'avui, té el greu inconvenient d'oblidar-se de la estreta connexió existent entre una població i l'ambient, si bé es pot dir que el concepte mortalitat natural inclou aquesta connexió. Les equacions de Lotka i Volterra encara que estan a la base, no hi són explícites en tant que expressió d'un component tan important com és el medi. Altrament si bé la mortalitat produïda per la pesca és d'alguna manera l'expressió del factor socio-econòmic molt important aquest, tampoc hi és d'alguna manera clara. No obstant i això aquest estudi amb la seva aportació al concepte d'*equilibri* i al de *sobreexplotació* ha contribuït de manera decisiva a la construcció de la ciència de les pesqueries. Fins a 1957 no es dona un altre pas important amb l'aparició de *On the dynamics of the exploited fish populations*, de Beverton i Hold, que amb la seva aportació fan possible mesurar els paràmetres que planteja l'equació d'equilibri proposada per Russell. Ha estat sens dubte aquest treball científic el que ha permès avançar considerablement a nivells dels models que millor interpreten la pesqueria. Ricker i Schepard també contribueixen de faïçó important a l'avenç científic, especialment l'últim que va proposar el model de producció, el qual permet de manera senzilla expressar la dinàmica d'una pesqueria atenent tan sols els efectes externs, podríem dir, d'entrada i sortida del sistema, esforç de pesca i captura obtinguda. Després d'aquests esdeveniments

cal esmentar l'anàlisi virtual o de generacions plantejat per Pope, que permet afinar fortament en l'estudi de l'evolució dinàmica d'una pesqueria.

En els darrers anys es deixa entreveure molt clarament dues tendències: per una banda la tendència a usar únicament els models clàssics —analítics o de producció— amb atenció a l'anàlisi virtual, i per altra banda continus assajos per tal de trobar una sortida a una situació que esdevé estancada des dels treballs de Beverton-Hold. Aquestes investigacions van encaminades a situar la pesqueria en el seu autèntic lloc: una ecologia en la que la vessant econòmica-social hi juga un paper molt important.

LA INVESTIGACIÓ PESQUERA, CIÈNCIA BÀSICA O CIÈNCIA APLICADA

Ni una cosa ni l'altra; cal partir de dues afirmacions fonamentals: primer, que no existeix una frontera clara entre el que correntment es considera com a ciència bàsica i el que altres consideren una ciència aplicada, i en segon lloc, que s'avança més quan es produeix una petita troballa en el que tots considerem ciència bàsica, de la que ben segur en derivaran gran nombre d'aplicacions, que per una aparent solució de caràcter aplicat per important que es vulgui considerar.

Deia Pasteur que no existeix ciència aplicada sinó aplicació de la ciència i Mann que s'avança més amb un pam de ciència bàsica que amb un metre de ciència aplicada. El fet que bona part de la investigació dirigida a resoldre els problemes plantejats per la situació, cada cop més degradada dels recursos naturals marins o continentals explotats mitjançant la pesca dongui una sensació d'urgència i aplicació immediata, ha estat una de les causes que han fet creure a molts que en realitat es

tractava d'una recerca que sols buscava trobar aplicacions pràctiques a principis científics ja coneguts, generalment espigolats en el camp de la biologia i de l'ecologia de les masses d'aigua. Si a això si afegeix que sobtament d'uns pocs anys ençà, hom sap o té l'impresió de saber una mica, com afrontar el problema d'aquest tipus de recerca, encara ens apareix més marcat el possible caire aplicat d'aquesta mena de recerca. Però és precisament en aquesta situació que hi comencem a descobrir les vertaderes arrels científiques, els fonaments d'aquesta tasca. Precisament la manca d'aquests axiomes fonamentals a partir dels quals es desenvolupa qualsevol ciència, és el que justifica, més i més, el treball seriós d'una recerca científica. I en aquest sentit, ja molts o bona part dels investigadors s'han adonat que en les vessants biològiques tot això esdevé real però no es pot dir el mateix quan hom pensa que la investigació pesquera ultrapassa aquest aspecte, per important que sigui, abarçant altres àrees, com són l'economia i fins i tot la correcta interpretació de certs factors estrictament tecnològics com són entre altres el *poder de pesca* i l'*esforç de pesca*. Aquests dos factors que juguen un paper primordial en la comprensió de la problemàtica pesquera són encara motiu de fortes discussions a l'hora d'assignar-los-hi el seu just valor; i no obstant, a través d'ells és com el factor humà entra en col·lisió amb la situació bioecològica natural. Caldrien doncs noves investigacions de tipus bàsic si es vol avançar de manera sòlida en la comprensió de la mecànica de la pesca. Per altra banda avui ja no es qüestiona la influència del comportament i dels costums dels peixos i altres animals objecte de la pesca, en l'aprofondiment de la dinàmica pesquera, però no obstant i això, són moltes les llacunes que hi ha en aquest camp del coneixement. Aquests són dos exemples molt senzills, encara que no gens fàcils de resoldre que demostren com és de necessari un seriós esforç en el camp de la recerca bàsica si hom pretén avançar de mica en mica en el millor coneixement d'un procés tant complex com és el d'una pesqueria.

Si ningú no dubta quan es tracta de si l'ecologia és o no una investigació fonamental, no menys s'ha de considerar bàsica una encertada línia de recerca en el camp de la comprensió de la dinàmica de la biocenosi objecte d'explotació pesquera, recerca típicament ecològica a la que cal afegir-li un component especialment important que cal estudiar des dels caires econòmics i socials.

COMENTARIS ALS MODELS MÉS CORRENTS

El model de producció es basa en la relació existent entre l'esforç invertit i la captura obtinguda. És evident que en un començament a un major esforç correspondrà una més gran captura, però tenint en compte que els recursos explotats tenen unes limitacions condicionades pel mateix entorn ecològic, poc a poc a esforços addicionals corresponen augments de captura cada cop més petits fins arribar a un valor màxim que no es pot superar: és l'anomenada captura màxima sostenible. A partir d'aquest punt, tot augment de l'esforç donarà lloc a una disminució de les captures. La expressió de la relació entre esforç i captura té forma parabòlica amb un màxim que correspon al valor màxim de l'esforç que es pot exercir de manera continuada mentre es mantinguin les condicions establertes. És clar que aquest model ens dibuixa tan sols les resultants d'entrada i sortida del sistema sense parar esment a cap dels condicionants interns que intervenen en ell. Per altre banda cal suposar que la població explotada es manté estabilitzada almenys durant el període que abarca el model. Un altre important inconvenient dels models de producció el trobem en la justa mesura del valor de l'esforç de pesca, paràmetre difícilment medible en el seu valor real, ja que encara que sigui assignat a una determinada quantitat, en realitat és el resultat d'un conjunt de factors difícilment integrables al llarg del

temps: normalment hom pensa com expressió del poder de pesca en el tonalatge total, capacitat d'amagatzamament, poder dels motors, etc. Però cal tenir en compte que la experiència i habilitat del patró, el tipus d'art de pesca, certes millores en l'equipament del vaixell, entre d'altres, poden modificar substancialment el valor del esforç.

Per altra banda, les captures també varien, depenent de mecanismes que les afecten directament, com són, per exemple, un bon reclutament anual, una variació en l'índex de mortalitat natural o en la taxa de creixement. Aquest conjunt de circumstàncies expliquen que en la majoria de les sèries numèriques que relacionen captures amb esforços, els punts se situen molt allunyats de la línia que marca el model representatiu. Això fa que en el millor dels casos, el model sigui tan sols una indicació de la tendència que sembla seguir la explotació. És evident que aquests tipus de models són principalment útils en aquelles explotacions molt estables al llarg del temps i amb incidència sobre una espècie principalment. Encara que existeixen diferents formulacions, totes elles es caracteritzen per les notes abans esmentades.

L'altre grup de models enfoca la qüestió des d'un angle completament diferent: té en compte de manera primordial la dinàmica interna de la població explotada. És evident que en aquesta dinàmica hi juga un paper important l'esforç de pesca, però en la mesura que ell provoca una determinada mortalitat que cal afegir a la mortalitat natural. Els models d'aquest tipus són coneguts com a models analítics. A aquest tipus de models pertanyen els dissenyats per Beverton-Hold i que varen contribuir a sentar les bases per a una comprensió més correcta de la pesqueria. No obstant i les avantatges que presenten es caracteritzen per una més gran complexitat, per la necessitat de conèixer un nombre més elevat de paràmetres, depenent molt més de les condicions bio-ecològiques del sistema.

Per altra banda, el reclutament presenta un seriós obstacle si s'intenta calcular-ho correctament. El mateix cal dir pel que fa a la mortalitat natural i així mateix al factor de disponibilitat que fa que en circumstàncies semblants la relació entre esforç i pesca o captura no sigui igual. Relativament més fàcils de calcular són els paràmetres relacionats amb el creixement i la mortalitat deguda a la pesca encara que aquest darrer factor, tal com s'acaba d'indicar, està molt condicionat pel factor anomenat disponibilitat.

El creixement és sens dubte el paràmetre més important pel que fa a la part positiva de la fórmula d'equilibri i la possibilitat de calcular un índex que expressi el seu valor és de gran interès. El càlcul dels valors indicatius del creixement s'obtenen a partir d'una sèrie de consideracions que tenen a veure amb els valors del metabolisme i també amb les relacions alomètriques existents entre la longitud o la superfície del tub digestiu per una banda i el pes del cos per un altre relacionada amb la longitud total o el pes total. L'anàlisi de la corba de creixement ens indica la presència d'un període inicial amb un fort impuls i un període final de taxa de creixement retardada; a un terç de la corba que ens mostra la funció del creixement es produeix el canvi i per tant correspon al moment de la màxima eficiència en el consum alimentari. Això té gran importància quan es tracta d'establir nivells d'equilibri en una explotació pesquera.

ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ DISPONIBLE

Possiblement la dificultat més important amb la que hom es troba quan tracta d'interpretar la pesqueria mediterrània i d'estudiar-ne els factors determinants està relacionada amb la quasi total impossibilitat d'obtenir informacions fiables. Si per

una banda és important posseir un coneixement aprofundit de la biologia i del comportament de les espècies explotades, així com de les seves interrelacions ecològiques entre elles mateixes i amb les altres espècies acompanyants, no és menys important tenir a mà una encertada informació de caire estadístic que permet estimar les relacions reals de les captures així com de l'esforç de pesca emprat en obtenir-les. Aquí és on es troba la major dificultat a l'hora de procedir a un estudi aprofundit i seriós. Durant molts anys les captures no es pesaven al ser posades a la venda i d'això en resulta que les dades estadístiques existents són molt defectuoses i en el millor dels casos indiquen tan sols la tendència de les captures, partint de la suposició, a voltes mixtificades pels temors a la presió dels impostos, que quan es pesca més hi hauria una certa predisposició a anotar una xifra més alta. Des de fa uns quants anys les captures són pesades meticulosament però sorgeixen dues fortes dificultats; en primer lloc rarament s'anota el nom de la espècie al costat del pes i en segon lloc i això és molt freqüent, la caixa que conté el peix mostra la barreja de dues o més espècies que o bé no són destriades, o bé sols s'apunta la més important. Això fa que fins i tot ara que la pesca està sotmesa a la pesada abans de la venda les dades siguin poc fiables i presentin importants dificultats a l'hora d'utilitzar-les per tal de preparar o analitzar models d'abundància. Fins aquí s'han examinat les dificultats tècniques en l'ús de les estadístiques de captura. Hi ha però un aspecte molt important que manca absolutament en totes les estadístiques: la situació, encara que sigui aproximada, del lloc on la pesca ha estat feta. La manca d'aquesta informació dificulta cossiderablement el coneixement de la distribució de les espècies principals, i per tant resulta impossible un control acurat de cada zona amb la possibilitat d'establir vedes de caràcter temporal en aquells llocs on la pesca és massa excessiva. És necessari i urgent facilitar informació estadística no sols fiable sinó el més completa

possible, a fi que aquesta informació, juntament amb els estudis de caire biològic permetin l'anàlisi acurat de la situació pesquera mitjançant la confecció dels models indicats. Aquesta no es podrà aconseguir si no és a través d'una estreta col·laboració entre els tècnics o científics que estudien la pesca i els estaments administratius encarregats de recollir aquestes dades.

A causa de les dificultats actuals, els estudis encaminats a conèixer millor l'estat de les nostres pesqueries intentant millorar estratificadament els nivells d'informació tot seguint la tècnica següent: en primer lloc es recull a cada port la informació estadística oficial, tot i coneixent els nivells d'inexactitud que comporten. Aleshores, en els ports considerats com a més importants des del punt de vista de la pesca, personal expert procedeix a obtenir la següent informació: anotacions pormenoritzades i acurades de les captures amb una estimació del pes percentual quan la caixa conté més d'una espècie, i, per altra banda, una anotació del major nombre possible de situacions on la pesca ha estat feta. Aquesta informació, si bé no procedeix de tots els ports, permet avaluar el nivell de fiabilitat de les estadístiques oficials. Per altra banda, embarcant experts a bord dels vaixells de pesca per a prendre mesures dels peixos capturats, es pot complementar amb els paràmetres biològics, la informació estadística, i tot junt, convenientment relacionat, és quan es disposa de la informació adient per a la confecció dels models que permeten diagnosticar l'estat de la pesqueria tant a partir dels models de producció com dels analítics. Evidentment és molt necessari aconseguir una important simplificació d'aquest mecanisme així com assegurar la possibilitat de disposar de la informació estadística i biològica necessària i constant per tal de poder anar confeccionant els models i observar les variacions que es van produint amb el temps.

CRÍTICA METODOLÒGICA

La majoria dels estudis realitzats en el camp de l'anàlisi de la pesca arrenquen de certes hipòtesi prèvies, unes de caràcter biològic i altres lligades al comportament de les moles de peix i dels vaixells que duen a terme la pesca. En primer lloc hom suposa que es coneixen suficientment bé no sols les característiques biològiques de les espècies explotades sinó també llur característica d'identificació poblacional. Correntment aquestes informacions no es posseeixen i amb molta freqüència paràmetres més o menys ben coneguts per uns exemplars pertanyents a una població s'apliquen, per extensió, a exemples de la mateixa espècie però pertanyents a una altra població. Això és especialment important en el cas del reclutament i també de la mortalitat natural. No obstant, és un fet comprovat que ambdós paràmetres varien no sols d'una població a l'altra, sinó que ho fan al llarg del temps i de la vida de cada espècie. No obstant, i donada la greu dificultat que hi ha per a trobar el valor exacte d'aquests paràmetres, hom recorra amb més facilitat a estimacions i aproximacions que falsegen la situació. El segon problema està relacionat amb la hipòtesi de distribució uniforme tant pel que fa a la distribució dels peixos com de l'esforç de pesca. Si bé és cert i es pot considerar com més aprop de la realitat que prenent períodes de temps suficientment llargs és possible que es doni aquesta distribució uniforme, no obstant i això el que és cert és que cada cop necessitem més conèixer la distribució en períodes curts que corresponen a la realitat, i aquestes distribucions no sols estan molt lluny de qualsevol uniformitat, sinó que ademés representen distribucions costagioses, ja que la distribució de peixos depèn de circumstàncies ecològiques i la de l'esforç de pesca intenta en tot moment trobar i sobreposar-se al tipus de distribució dels peixos com a possibles preses.

Tot lo anteriorment esmentat condueix a la necessitat d' reexaminar la metodologia emprada en la confecció dels models representatius i de com s'obtenen les dades i les informacions necessàries. D'ençà que Ricker, Shapfer, Beverton i Hold dissenyaren els primers models s'ha avançat molt i avui és precís introduir criteris nous tant pel que fa a l'estudi biològic i del comportament com al vertader sentit del paràmetre esforç de pesca, del concepte de viabilitat, així com la necessitat de conèixer les distribucions reals i puntuals mitjançant l'ús de les ecosondes provistes de sistemes d'integració.

Per altra banda és també indispensable tenir compte dels factors que permeten integrar el comportament d'una població amb els del conjunt de l'ecosistema, ja que moltes de les variacions depenen d'aquestes interaccions, unes vegades primordialment de caràcter tròfic i altres degudes a la influència del medi. Moltes d'aquestes influències es manifesten amb canvis de densitat i els models tradicionals ho han volgut assumir complicant les formulacions. Altres aspectes com és per exemple la presa de mostres, presenta no poques dificultats si es vol aconseguir una mostra ben representativa; es tracta de qüestions que es poden millorar emprant tècniques adequades encara que no sempre fàcils, especialment si hom es veu obligat a manipular gran quantitat de material. Certament que algunes tècniques estadístiques permeten millorar el nivell de fiabilitat dels paràmetres representatius i els tests de verossimilitud poden ésser instruments de la màxima eficàcia.

Aquestes consideracions de caràcter crític abarquen, com s'ha vist, quasi tots els aspectes que tenen a veure amb aquesta investigació però serà bo fer esment de dos que tenen la més gran importància en l'actualitat. El primer té relació amb la importància creixent que s'està donant a les circumstàncies relacionades amb el reclutament. És ben coneguda la gran mortalitat que experimenten les diferents espècies durant llur fase de larves i juvenils; se sap que normalment és de l'ordre del

99 por 100. Això vol dir que una petita disminució de la taxa de mortalitat pels prerreclutes, augmenta considerablement el tamany de la massa de peix explotable. No obstant i això, fins molt recentment no s'ha començat a aprofundir en la biologia prelarvària a fi d'avaluar les fases en les que es mostra més acusada aquesta mortalitat i per altra banda hom estima que un millor coneixement d'aquesta biologia permetria conèixer les causes d'aquests pics de màxima mortalitat i potser més endavant evitar-ne les conseqüències. La manera fàcil d'atribuir la producció a la unitat recluta amaga la dificultat que de sempre ha plantejat el problema del reclutament sense poder assajar de predir els anys favorables a una abundosa entrada de juvenils a la població adulta i per tant de bona pesca en els anys següents.

Finalment, un aspecte en el que es necessari millorar el nivell de coneixement té relació amb la correcta definició del que s'entén per esforç de pesca i poder de pesca. Les dues definicions són bastant difícils i cal un rigorós examen analític dels factors que integren, tota vegada que avui la seva definició és massa confusa i per altra banda cal tenir compte que és per on l'home intervé en l'equilibri ecològic. És possible que una major comprensió i integració dels factors econòmics de la pesca ajudi a una correcta definició d'aquests paràmetres.

DIFICULTAT EN L'APLICACIÓ DELS MODELS NORMALS A LA PESQUERIA MEDITERRÀNIA

Encara que és normal emprar els models tradicionals —de producció o analítics— a les pesqueries de la Mediterrània, si bé aquests models ja presenten moltes dificultats en totes les aplicacions que s'en fan, en el cas de les poblacions i pesqueries mediterrànies aquestes dificultats són més manifestes.

Una de les dificultats prové de la manca de separació entre espècies i així mateix del fet que és pràcticament impossible determinar la part de l'esforç de pesca dirigit a la captura de cadascuna de les espècies pescades. Encara que hom suposi que vol pescar gamba de fons cal considerar que totes les espècies capturades són importants des del punt de vista comercial i en segon lloc que el pescador pot, i normalment ho fa, canviar d'intenció pesquera al llarg del dia de pesca depenent de com veigi o consideri la marxa de la tasca. Així la comparació de l'esforç real de pesca i la captura obtinguda en una espècie concreta és molt difícil d'avaluar. Per altra banda, si es considera que l'esforç de pesca demersal va dirigit contra una comunitat multiespecífica de manera constant cal assenyalar un fet important que ja s'ha insinuat en les línies anteriors: si bé hom aprofita tot el que es captura, poca cosa és retornada al mar, no es pot admetre de forma fàcil que la pesca es dirigeixi de manera totalment indiscriminada a capturar el que surti, sinó que normalment hi ha una intenció clara de capturar prioritàriament una certa espècie o en el cas més favorable, espècies semblants. Un exemple clar es pot observar en el cas de la pesca amb llum —teranyina— en la que normalment els pescadors surten a pescar sardina o bé seitó encara que amb molta freqüència porten el que poden atrapar. Així mateix passa amb alguns tipus de pesquera menors i molt clarament amb la pesca de ròssec. Un aspecte que també cal considerar quan hom vol estudiar l'impacte de la pesca i establir algunes normes de control que descansin sobre una base científica, es pot observar al constatar que entre les diferents espècies pescades existeix una estreta xarxa d'interrelacions tròfiques que fa que la possibilitat d'incidir més sobre una d'elles pot desequilibrar les relacions mútues de presa-depredador, de tal manera que una espècie aparentment poc explotada en sofreixi serioses conseqüències a causa de la manca d'aliment provocada pel fet que la pesca en retira quantitats massa elevades desequilibrant la situació. Això fa que qualsevol regulació sigui

extremadament difícil, ja que és pràctica quasi impossible mesurar l'equilibri entre elles tal i com es mantindria si no hi hagués la acció pesquera com element perturbador.

Per altra banda, les mesures normals emprades per a la regulació, com són per exemple el tamany de les malles, afecta de forma molt desigual a les diferents espècies; així, allí on deixant a part les espècies menys importants, es poden considerar com espècies prioritàries el lluç, la mòllera i el roger, és impossible prescriure malles adequades a cada una de les dites espècies i aleshores cal adoptar una malla que si bé perjudica alguna de les espècies, en aquest cas el lluç, mantingui el nivell adient de pesca pel que fa la que es considera més important.

El canvi en la potència dels motors possibilita cada cop més pescar a fondàries majors, deixant de pescar intensivament aquells caladors que anys enrera eren especialment explotats; això dona lloc a un cert desequilibri entre les espècies. Per altra banda les barques actuals poden portar enginyers de pesca més grans i per tant amb més capacitat de captura i això fa que la seva incidència sobre les diferents espècies no sempre sigui la mateixa. En conjunt, el poder de pesca ha augmentat per un seguit de motius que a voltes estan interrelacionats i a voltes són independents, però que en tots els cassos fan difícil aconseguir mantenir un equilibri estable entre els components del conjunt biològic i per altre possibilitar una captura al nivell del que hom anomena captura màxima sostenible. Els intents de construir models comprensius de les interrelacions entre els diferents components del sistema explotat i al mateix temps capaços de mesurar l'impacte que la pesca té sobre cada una de les espècies integrants i explotades i sobre la comunitat en conjunt, estan encara molt lluny d'assolir un màxim d'èxit operatiu. És per això que cal continuar el treball de recerca per tal d'assolir l'èxit en aquest objectiu.

TRETS PRINCIPALS DE LA PESQUERIA EN EL MAR CATALÀ

En totes les costes del Mar Català l'activitat pesquera es caracteritza per l'existència de trets comuns ben característics; en primer lloc cal destacar que l'estructura geomorfològica —costa i fons— és molt similar: fons de plataforma estreta, molt retallada allí on comença el talús, amb abundància de zones aspres, i fons durs, mar d'asprar, resultat de l'acumulació de restes d'animals proveïts de closca calcària com per exemple els equinoderms. Això fa que, a excepció de contrades molt determinades com és per exemple la plataforma que s'estén al sud del delta de l'Ebre fins a València, l'existència d'obstacles en el fons faci complicada la pesca de ròssec i per exercir-la cal conèixer molt bé els viaranyos i esquivar tota mena d'obstacles. Això sí per una banda dificulta en certa forma aquest tipus de pesca, per altre facilita un nombre d'amagatalls als peixos que esquiven la forta pressió pesquera a què estan sotmesos. Un altre característica és assenyalada per l'estretor de la plataforma continental, generalment no superior a les 20 milles. Sols l'esmentada plataforma, situada davant de la província de Castelló, i la que s'estén enfront del golf de Lleó, són sensiblement més extenses. Una situació intermitja es troba enfront del golf de Roses i de L'Escaló. L'extensió relativament petita fa per altre banda que en termes generals les característiques marines i oceanogràfiques siguin relativament semblants. Cal destacar tan sols l'existència d'aigües més fredes a la part nord i l'influència de les aigües dolces aportades pel riu Ebre. Per altra banda els troços de mar que s'estenen entre les illes de l'arxipièlag Balear faciliten l'entrada d'aigua atlàntica que es barreja amb la pròpiament mediterrània que es troba en el mar Català. Són aigües no massa fredes i salades com és característic de la Mediterrània. El corrent normal, especialment aprop de la costa continental segueix la direcció NE-SW, paral·lela a la mateixa, mentre aigües enfora hom observa remolins d'aigües atlàntiques marcant-se un front de con-

tacte entre les illes i la costa peninsular; ben segur que les variacions anuals en aquestes aigües són causa de certs canvis en les captures de les diferents espècies, canvis que es manifesten amb més claretat en les espècies pelàgiques i també en les de fondària, com és per exemple el cas de la gamba roja de fons, de tanta importància en tot el talús del Mar Català.

Biològicament hom pot constatar una gran homogeneïtat pel que fa a les espècies, ja siguin pelàgiques o de fons que es troben en els diversos indrets del mar Català i fins i tot en tota la cubeta Mediterrània Occidental. La estructura de l'ecosistema és la mateixa per tot; lo que sí canvia és la proporció entre les diferents espècies. Per exemple, allí on el fons és més ric en pedregals i roques diverses hi abunda el roger de roca preferentment; pel contrari, en els placers de fons de fang s'hi troba molt més abundant el roger de fang *M. barbatus*. Algunes diferències en la composició de les captures es deu no tant a la manca d'una determinada espècie, com a la dificultat de pescar-la. Això es veu clarament en el cas de la maire *Micromessistius poutassou*, que no es troba en les captures de la costa castellonenca però solament degut a què la pesca de ròssec és pràcticament impossible en el talús de la zona, per causa de l'exagerada pendent i fons molt escabrosos. Aquesta regularitat no sols és típica de les espècies fonamentals en les pesqueries locals, sinó que també es troba en el conjunt dels components animals i vegetals que acompanyen a les espècies explotades.

Una circumstància que és molt típica és la pràctica utilització de la majoria de les espècies capturades, poques són les que es tornen a la mar; no obstant i aixó, el nombre de les espècies característiques no és massa elevat: sardina *Sardina pilchardus*, saitó *Engraulis encrasicolus*, sorell *Trachurus trachurus*, verat *Scomber scomber*, boga *Box boops*, xucla *Spicara smaris*, roger *Mullus barbatus* i *M. surmuletus*, lluç *Merluccius merluccius*, mòllera *Gadus capellanus*, pagell *Pagellus erithri-*

nus, mabre *Lithojnatus mormyrus*, dorada *Sparus aurata*, mai-re *Micromesistius poutassou*, bròtola *Phycis blennoides*, sonso *Ammodytes cicerellus*, rap *Lophius piscatorius*, pop roquer *Octopus vulgaris*, popet *Eledone cirrhosa*, llagostí *Penaeus keraturlurus*, gamba roja *Aristeus antennatus*, escamerlà *Nephrops norvegicus*, són les espècies més importants i que hom troba en quasi tots els ports de pesca.

La tercera característica té que veure amb les modalitats de pesca: feta excepció d'algunes petites zones on per la seva particularitat tan biològica com dels fons, es pot practicar algun tipus molt especialitzat de pesca, la tònica general és d'una gran uniformitat tant pel que fa a la pesca de superfície —pesca a la llum— com a la de ròssec. Una major varietat es pot observar en els tipus de pesca artesanal: palangres, tresmalls, soltes, nanses, etc., com a resultat de la rica diversitat de tipus de pesca existents fins fa pocs anys. Fins al començament del segle els diferents ports del mar Català es caracteritzaren per posseir una gran riquesa pel que fa a la varietat de xarxes de pesca: pràcticament un tipus d'ormeig per a cada varietat d'espècie explotada. Tenien sardinals, anxoveres, bogueres, sonsera, tonària, palangres de diferents tipus, nances llagosteres, sances per a altres espècies i molts d'altres tipus de ginyes especialitzats.

En aquest mateix nivell d'idees direm que la estructura social és també bastant similar: moltes barques, la majoria són propietat del patró, essent per tant un negoci de caire estrictament familiar; la dona ajuda a remendar i almenys un dels fills va a pescar al costat del pare, ajudant a l'economia familiar al mateix temps que va aprenent l'ofici de la pesca. D'aquest ofici és important destacar dos aspectes que només s'aprenen en la pràctica: el primer és el coneixement dels fons i caladors de pesca, esquivant les roques i enganxadors. L'altre és el maneig adequat de la barca i de l'orneig. Si bé és cert que avui la majoria dels pescadors han passat per les escoles nauto-

pesqueres, aquesta pràctica cal aprendre-la sobre barques veient com el patró va resolvent les dificultats. Això és particularment difícil a la plataforma del mar Català i encara més en el talús, a causa de l'abundància de roques, enganxadors i canons i sots que s'hi troben molt abundants.

La uniformització en les tècniques pesqueres s'ha accentuat considerablement en les últimes dècades, tot seguint el ritme de la implantació i generalització de les modernes tecnologies. Fins i tot ha desaparegut la diferència tant tradicional entre les barques dedicades a la pesca de la llum i les de ròssec; les últimes han acabat per imposar-se com a les més eficients en totes les modalitats de pesca industrial.

EL RECURS BIOLÒGIC

L'estat actual del recurs biològic es caracteritza per una varietat important, encara que no es pot comparar amb la característica de les àrees intertropicals i per una abundància relativament important per algunes de les espècies més comunament explotades, de la majoria de les quals ja s'ha fet una ressenya en les línies anteriors, si bé cal anotar que aquesta abundor és molt inferior a la que hom troba a les mars fredes properes a les àrees polars o en les zones de aflorament. Es pot dir que el nivell biològic està situat entre les mars equatorials i les mars fredes. Per altra banda això no és més que el resultat de la reduïda productivitat típica de la Mediterrània sotmesa al mateix temps a un intens procés d'extracció pesquera. Per tal d'analitzar el poblament biològic i el recurs des del punt de vista de la pesca, aquí es consideren tres zones de considerable importància: aigües i fons costaners fins un límit que, per conveniències pràctiques, el situarem a la isobata dels 50 metres de fondària. La plataforma continental pròpia-

ment dita que s'estèn entre aquesta fondària i la de 200 a 250 metres segons els llocs. Finalment cal considerar el talús que correspon als fons que s'extenen més enllà de la plataforma fins on avui és possible efectuar una pesca rendable amb els mitjans de què disposen la majoria de les embarcacions. Aquestes han estat les zones normalment explotades; però molt recentment cal considerar una quarta zona: les aigües pelàgiques situades més enllà de la plataforma, fora de les aigües de domini nacional i per tant explotades lliurement per flotes pertanyents a d'altres comunitats o fins i tot països estrangers, com són, per exemple, japonesos.

En primer lloc, zones costaneres.

Cal fer esment de les espècies que viuen a la zona costanera així com de les seves característiques. En aquesta zona hi viuen una gran varietat d'espècies i el que és molt important, com es veurà més endavant, és el fet que s'hi troben una bona part de les formes juvenils que en l'estat adult viuen en fons de la plataforma allunys de la costa. Per altra banda, la varietat de fons, algues, roques, seques, sorres, fangs, desembocadures de rius, en particular el delta de l'Ebre, la influència dels vessaments constants, la contaminació costanera i la acusada variació tèrmica anual així com el fort aiguabarreig típic d'aquesta zona a causa dels temporals i de les aportacions continentals, condiciona una gran varietat d'espècies. Una altra característica és la forta adaptació de la majoria d'elles a les condicions de petits nixos ambientals —unes roques on s'hi troben les escorpores, les algues, riques en burrets i altres petits peixos, les zones amb una gran varietat d'animals de closca —cloïsses— molts d'ells enterrats en el fang o bé dels sonsos que es claven a la sorra o de les aranyes i llagostins que passen la major part del dia enterrats a la sorra, deixant sortir tant sols els ulls vigilants de la proximitat d'una possible presa. Juntament amb aquests animals cal assenyalar la presència d'una rica fauna i pesca que comprenen representants de la

majoria dels grups d'animals que es troben en el nostre mar amb una especial importància de tota mena de cucs —nematodes, poliquets, platelmits, mollusques de moltes varietats, cargols, nudibranquis, etc., però entre la fauna acompanyant cal destacar especialment els pòlips, celenteris, els eriços de mar, les estrelles de mar, cohombres de mar, ascídies i molts d'altres que constitueixen l'entorn natural on hi viuen els peixos que generalment són objecte de la pesca. Des del punt de vista ecològic cal assenyalar dues formes de comportament: el gregari i el territorial. El primer és propi o bé dels petits peixos juvenils que naden d'ací d'allà formant petits eixams; vora la platja són freqüents els sorrells i els moixons o bé dels peixos que s'han adaptat a aquest tipus de vida i naden buscant l'aliment. Un altre tipus de vida gregària es troba per exemple en els musclos, que viuen en gran nombre adherits a les roques. Altres animals de closca es troben també en gran nombre enterrats en el fons generalment en àrees ben delimitades. Al tipus territorial pertanyen els peixos que viuen isolats en un territori del qual depenen des del punt de vista de llur alimentació. A aquest grup cal contar-hi les aranyes i les escòrpores. També s'han de considerar com animals de caire territorial aquells que prefereixen viure en petits llocs ben delimitats tant des del punt de vista biològic com biotòpic. Espècies típiques són els burrets —blènids i gòlbids— així com alguns tipus de caragols i crancs. Finalment i encara que no es poden considerar exclusius d'aquesta zona, cal assenyalar amb més o menys freqüència, la presència de grups de peixos de la família dels esparids, daurades, pagells, mabres, cantares, obla-des, sards i d'altres que en moltes ocasions penetren dins la zona costanera. També els llagostins viuen a la part més profunda de l'àrea, però quan són joves els hi agrada de viure a les aigües salabroses de les llacunes litorals.

La prohibició de la major part de ginyes emprats per a la pesca de peixos de litoral ha estat un fre a la possible extinció, però la forta contaminació de les zones situades prop de la

costa es manifesta en un important deteriorament d'aquest biotop.

Plataforma continental.

Les aigües i els fons de la plataforma són les típicament explotades des de sempre; avui una bona part de les barques de pesca esmercen llur esforç en aquesta zona. És per tant la més castigada. La naturalesa del fons és normalment fangosa encara que hi abunden les roques als fons durs. Les aigües mostren les característiques típiques de la Mediterrània. Prop de la superfície i entre aigües hi abunden els peixos pelàgics pescats normalment a la llum amb les teranyines: sardines, seitó, sorell, verat, entre les més importants. Al fons s'hi troben lluços de tamany mitjà, rogers de roca o de fang, depenent de que aquests materials predominin un més que l'altre: al nord de Catalunya i les Balears hi és més abundant el roger de roca però en les zones netes i extenses com per exemple enfront de Castelló l'espècie predominant és el moll de fang. Un altre espècie molt important és la brótala o molla, però al igual que en el cas del lluç, hom hi troba solament els exemplars de talla mitjana-joves. Aquestes espècies són sense cap mena de dubte, les més importants d'entre els peixos, però juntament amb ells hi ha una gran quantitat d'altres acompanyants que demostren la gran varietat específica del mar Català: làbrids, el pop de les roques, espàrids que neden en petits grups constantment d'un lloc a l'altre en busca de menjar, peixos plans com els llenguats, les pelaies, les bruixes, les cintes *Citharus linguatula*, les peones *Trigla sp.* les lluernes del mateix grup i moltes més que amb petites variacions, es troben per tot arreu.

Entre els components de la forma nerítica que prefereixen els fons de la plataforma continental i que tenen importància per a la pesca cal citar els crancs, *Macropipus depurator* i els popets *Eledone cirrhosa*. Aquests últims són molt abundants

en fons de fang en profunditats entre 100 i 300 metres, i són objecte d'una pesquera molt interessant, especialment en alguns indrets de Catalunya. Acompanyant aquesta variada fauna cal destacar la importància que tenen els eriços de mar, les estrelles corresponents a diferents espècies, els lliris de mar —Crinoids— i altres animals provistos d'esquelets calcaris, els restos d'aquests animals constitueixen un tipus de fons molt característic per la seva duresa —mar d'asprar o fons de grapisar— que fa que la pesca de ròssec hi tingui algunes dificultats. Altres acompanyants són els celenteris i en particular la mà de mort *Alcyonium palmatum*, que en algunes bandes és molt abundant i característica.

Aquesta gran varietat en part és deguda a les característiques de tipus general en la Mediterrània i en altre part a la gran varietat d'espècies.

Talús.

Més enllà dels 200 metres de fondària s'hi pesquen les espècies de major interès comercial i allí on el tabús es troba relativament a prop de la costa amb les noves barques més potents s'hi pot pescar unes quantes espècies molt interessants. Entre els peixos, cal assenyalar, per la seva abundància, la maire, present a tots els indrets, encara que no sempre sigui objecte de pesca; forma moles força importants. Tres espècies són també dignes de ser destacades: el lluç, la bròtola o molla i el rap. Cal assenyalar però que en els tres casos es tracta tan sols d'exemplars grans bastant escaducers, però que biològicament tenen una gran importància pel fet que són els responsables d'assegurar la reproducció i per tant el reclutament anual dels joves que hem vist es troben abundantment a la zona de la plataforma. Però aquestes no són les espècies més importants sinó altres que pertanyen al grup del crustacis. En primer lloc cal citar l'escamarlà, que és força abundant a la part alta del talud, no més enllà dels 300 metres, i sempre

en fons de fang, ja que té el costum de viure en petits embuts que ell mateix es fabrica. Aquesta espècie i la següent varen començar a ésser abundants a les captures d'ençà que els motors instal·lats a les barques els hi permetien d'assegurar aquestes fondàries. Finalment l'espècie més característica és la gamba roja, especialment *Aristeus antennatus*, encara que en alguns llocs com a les Balears hi abunda una altre gamba més roja i fons, mictofidis, que són molt abundants encara que no especialment la primera, que s'hi troba abundantament, proporciona una gran riquesa als pescadors. Encara que són espècies de vida curta, uns dos anys, contribueixen a caracteritzar el poblament d'aquest fons, entre 300 i 800 metres. Com a complement de les espècies esmentades cal assenyalar la presència dels bisbes o rates *Trachyrhynchus scabrus*, i de l'anxova de fons, micofidis, que són molt abundants encara que no es pesquen regularment són importants al considerar el poblament biològic. Finalment cal dir que també en aquesta part del fons marí hi ha un celenter colonial, *Eunicella elongata*, característic encara que poc abundant en l'actualitat, segurament a causa de la destrucció provocada per la pesca.

Tant a la plataforma com al talús hi abunda el peix de bastinal, elasmobranquis, rajades i taurons de diferents espècies, sedentàries o migradores respectivament, i que sovintegen a tots els fons.

Mar enfora

Encara que la majoria de les espècies són de caràcter nerític, lluny de la plataforma s'hi troben algunes espècies d'interès. Entre elles a més d'altre, els bonitos, les tonyines, el peix espasa i alguns taurons, com la tintorera, són les més importants. En aquest sentit és important assenyalar un aspecte d'interès: anys enrera les tonyines i les espècies semblants migraven molt a prop de la costa i això permetia llur captura amb trampes situades a curta distància de la terra. Avui el seu com-

portament ha canviat i sols es troben en aigües allunyades de tal faísó, que el que semblava una desaparició ha estat tant sols un canvi en els costums d'aquests peixos. Possiblement l'augment de la contaminació a les aigües litorals és la causa que explica el canvi en el comportament d'aquests peixos i en conseqüència un canvi en la manera de pescar-los.

ASPECTES ECONÒMICS

La pesca no és sols fruit de l'existència d'un recurs biològic més o menys important sinó que, quan aquest existeix, l'estímul que posa en marxa l'activitat humana que es coneix amb el nom de pesca, és un estímul estrictament econòmic. És per això que conèixer el factor econòmic i valorar-lo és importantíssim per l'estudi de la pesca. Això explica que zones en les que l'explotació és excessiva i en les que caldria reduir l'esforç de pesca, l'home s'hi esforça precisament a causa de la forta pressió econòmica que és en aquest cas el motiu mantenedor de la mateixa. La situació contrària, encara que molt més rarament, també es produeix: hi ha llocs amb una certa abundància de recursos explotables en els que, no obstant, la pesca hi és escassa, precisament com a conseqüència de l'escàs interès econòmic que ella desperta.

Per a l'investigació de la vessant econòmica de la pesca cal establir les bases científiques d'aquest aspecte de l'economia, ja que fàcilment es pot constatar que l'economia pesquera presenta alguns aspectes característics i ben definits, per tal d'avançar de manera positiva en aquesta investigació. Altrament les lleis que governen el creixement econòmic són de caire semblant a les que governen qualsevol tipus de desenvolupament tant a nivell d'un exemplar concret com d'una comunitat. En el moment en el que, coneixent de forma adequada les característiques biològiques del recurs explotat i el vertader

sentit del concepte esforç de pesca, es pugui valorar l'efecte depredador de l'home pescador en funció de les lleis de l'economia pesquera, estarem en el camí de comprendre exactament tot el sentit de la pesca com un fenomen científicament investigable. Cal assenyalar que aquest camp de l'economia pesquera està just a les baceroles i encara resten per establir de forma sòlida els fonaments específics d'aquesta branca de la recerca teòrica de l'economia.

ESTRUCTURA GEOMORFOLÒGICA

Un altre factor d'importància quan s'intenta definir les característiques de la pesca en un indret són els aspectes relacionats amb l'estructura geomorfològica del fons i en termes generals de l'entorn de la zona de pesca. Serien nombrosos els exemples que farien palesa aquesta relació, però aquí ens limitarem a assenyalar-ne tant sols alguns que es consideren més representatius. Els fons aspres, difícils, plens de roques i enganxadors dificulten la pesca de ròssec i per contra ofereixen l'ús dels ormeigs com els tresmall, nanses i d'altres semblants. No obstant, el més important és que aquests tipus de fons proporcionen un bon nombre d'amagatalls als peixos, disminuint la seva vulnerabilitat. Aquesta circumstància els defensa de manera natural de la pesca. Pel contrari, els placers, sense roques i altres molèsties, són molt favorables per a la pesca de ròssec que moltes vegades hi causa vertaders estralls. També el tipus de fons afavoreix, encara que indirectament, la pesca de sardina i seitó amb la teranyina, ja que aquestes espècies, i en particular la primera, procuren situar-se prop del fons, allí on la termoclima hi roça. Per tant, els fons somers i suaus poden afavorir la concentració de moles de peix en aquests indrets.

Però la morfologia no sols és important pel que fa al fons, també l'estructura del litoral, afavorint la presència de ports de refugi, permet un desenvolupament adequat de les flotes de pesca i més encara, una bona orografia litoral permet l'existència d'una xarxa de comunicacions que fan més fàcil el transport del peix als llocs on es troben els mercats més favorables des del punt de vista econòmic. És per tant molt important conèixer les característiques geogràfiques, morfològiques i geològiques de la zona de pesca per tal de captar millor quins són els condicionants externs de la mateixa tant des del punt de vista biològic com econòmic.

MODEL DE COMPRENSIÓ GLOBAL

Al terme del que hom acaba d'exposar cal assenyalar la necessitat d'arribar a la confecció d'un model que sigui capaç d'abastar totes les facetes que s'han descrit en els paràgrafs anteriors: Això és tant com comprendre els aspectes biològics i els econòmics i tot això amb el supòsit integrador d'una morfologia característica de cada lloc. Així quan es parla de la pesca mediterrània no sols cal assumir molt clarament que s'hi troben una important varietat d'espècies, algunes de les quals són certament abundants —aquelles que són objecte principal de la pesca— sinó moltes d'altres que juguen un important paper en el manteniment de l'equilibri ecològic, de la major importància quan es vol preservar una situació o un entorn natural i vivent. També cal parlar esment que la distorsió que experimenta aquest sistema prové d'un agent extern que, com s'ha dit abans, obeeix a regles conegudes: les lleis econòmiques. Això que com objectiu, s'expressa amb poques ratlles no s'aconsegueix tant de pressa, ben al contrari, els investigadors topen amb fortes i greus dificultats a l'hora d'assajar una integració real de ambdós aspectes. És per això que

aquí es proposa comparar el factor geomorfològic, potser juntament amb les característiques ambientals, com una mena de factor integrador d'aquestes dues realitats. També és fàcil concebre com el suport morfològic pot dur a terme aquesta funció; però reflexionant sobre la importància que té al tipus de fons i les característiques de l'aigua marina en el comportament bioecològic de les espècies fins a ésser capaç de crear formes o varietats específiques d'ambients concrets, tot seguit es podrà concloure que el factor ambiental és de la màxima importància a l'hora d'encasillar un component biològic global. Pel que fa a l'aspecte econòmic ja s'ha assenyalat com els tipus de fons i de costa poden marcar un cert ritme, afavorint, dificultant o variant el desenvolupament de la pesqueria.

Una expressió de competència entre espècies —competència tròfica— i juntament la influència d'un factor de mortalitat per pesca obeïnt unes lleis econòmico-socials, tot això en un contexte ambient, ampli en la seva definició, però geogràficament parlant, seria un model que fugint de la complexitat excessiva, s'adaptaria bé a les necessitats descriptives de la dinàmica d'una pesqueria.

SITUACIÓ ACTUAL I PERSPECTIVES DE FUTUR

En els darrers cinquanta anys es constata un avanç importantíssim en el camp de la investigació pesquera; queden enretra aspectes purament descriptius per assolir de forma més o menys satisfactòria els models descriptius i analítics ja comentats en les primeres planes, d'aquest treball. Això ha marcat un gran pas no sols perquè ha permès comprendre millor l'impacte de la pesca sobre una situació d'equilibri ecològic, sinó perquè ha establert els vertaders fonaments d'una nova ciència que en realitat és una branca de l'ecologia i que ens atrevirem

a batejar amb el nom de ciència de les pesqueries. Si els primers passos es varen apoiar sobre uns quants paràmetres —reclutament, creixement i mortalitat— avui encara perfectament vàlids, més recentment, s'hi han incorporat conceptes tant importants com són les relacions tròfiques entre les espècies, la qual cosa ha permès a Ursin d'escatir un nou model, encara que molt possiblement excessivament complex, i un examen molt més acurat de la interpretació de l'edat basat en un estudi fi de l'estructura dels otòlits, que ha permès no tan sols afinar més en aquest matís sinó obtenir quelcom semblant a la carta d'identitat de cada exemplar on hi queden marcades els diferents esdeveniments que l'han marcat. Això permet introduir una visió molt fina en l'anàlisi de generacions (Pope), en el que fàcilment es pot intuir la influència que en la vida de cada generació han tingut factors, generalment ambientals, externs a ella mateixa. Potser la primera variació que es va introduir als models clàssics fou la relacionada amb la influència que pugui tenir la densitat d'una determinada mola de peix. S'ha pogut observar que la densitat tendeix a introduir un cert factor compensador actuant a través de l'abundància d'aliment i de la pròpia capacitat reproductora. Fenòmens d'aquest tipus es poden observar fàcilment comparant els diferents índex de creixement al llarg dels anys.

Si bé és cert que els models clàssics i les modificacions posteriors han prestat i presten encara un gran servei, és també clar que cal encetar nous aspectes que possibilitin l'eclosió de models més eficients. Cal en primer lloc introduir els aspectes econòmics amb les seves lleis pròpies, però cal també que noves facetes biològiques siguin tingudes en compte. Aquí i solament a títol indicatiu o de mostra, si assenyalaran dos: el primer té relació amb la urgent necessitat d'aprofundir en l'estudi del comportament dels peixos i altres animals explotats i el segon està relacionat amb la manca d'informació referent al comportament bioecològic en el període de vida compresa entre el naixement i el reclutament.

Els models tradicionals suposen la distribució pràcticament uniforme del peix, dins d'una zona concreta, generalment la zona de pesca. L'experiència de cada dia acumula fets concrets que demostren que aquesta distribució no és precisament així, sinó que d'acord amb certs estímuls que condicionen el comportament del peix, aquests reaccionen de formes diferents. Si no es coneixen les lleis o almenys els trets principals del comportament dels peixos —etologia— resulta difícil d'explicar alguns dels resultats de la pesca, especialment quan es treballa a curt termini. Avui la possibilitat d'emprar ecosondes d'alt poder de resolució juntament amb la possibilitat d'analitzar i integrar la informació, facilitant, des del punt de vista tècnic conèixer millor les lleis que governen el comportament dels peixos, la influència del medi i l'efecte de la presència dels arts de pesca. Aquests estudis permeten en un futur millorar el nivell de coneixement i una millor interpretació del procedir de la pesca i de la dinàmica de la pesqueria.

El segon aspecte està relacionat amb les diverses circumstàncies que determinen la forta mortalitat larvària i post-larvària, quines són les lleis que les relacionen amb les variacions del medi, així com, si és possible, avançar en el coneixement de la relació entre la massa dels reproductors i el nombre dels reclutes, així com les causes que determinen les fortes variacions que es presenten habitualment. La importància d'aquestes investigacions queda clara i al mateix temps són fortament estimulades pel fet següent: aconseguir una petita millora o disminució de la mortalitat abans del reclutament pot fàcilment significar doblar el volum de la població de peix explotable.

Sense una molt seriosa investigació serà impossible donar un sol pas en el millorament de la situació actual de la CIÈNCIA DE LES PESQUERIES.