



CADERNOS

ADEGA

G A L I Z A N O N É O P A R A I S O



2

A ECONOMIA E A ECOLOXIA DO MEIO MARIÑO

- HISTÓRIA DA PESCA
- SITUACIÓN DOS CALADOIROS
- DEPURACIÓN E APROVEITAMENTO DOS RESIDUOS
- DE COSTAS AO MAR

TITULO	PAG
INTRODUCCIÓN	3
A PESCA EM GALIZA: UMHA EVOLUIÇOM EM BASE A EXPLORAÇOM DE RECURSOS NATURAIS, 1700-1990 <i>Germám Alejandro Muinhos</i>	5
A PESCA E AS FLUTUACIONS NATURAIS <i>Xabier Paz</i>	12
A PESCA INDUSTRIAL GALEGA EN ALTA MAR <i>Javier Varona</i>	15
O SISTEMA LITORAL. MITOS E CAMIÑOS. ¿RESIDUOS OU RECURSOS? <i>M. Anxo Murado</i>	21
O SISTEMA LITORAL. O CAMIÑO DA TECNOLOXÍA E A INTERDISCIPLINARIEDADE <i>M. Anxo Murado</i>	32
DEPURACIÓN BIOLOXICA DE EFLUENTES RESIDUAIS DE INDUSTRIAS CONSERVEIRAS <i>Manuel Soto Castiñeira /Juan Manuel Lema Rodicio</i>	38
¿A COSTA DO MAR? ou DE COSTAS AO MAR	45
<i>Luís Mª Pérez González</i>	

ADEGA CADERNOS

Depósito Legal N.º: 1390/96 /ISSN.: 1137-0262

Coordinación: Manuel Soto Castiñeira e Tito Soto

Edita: Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza

ADEGA, Rúa de Touro 21 - 2º, 15704 - Santiago, Tel/Fax: 981 57 00 99

Impresión e Maquetación: Nino (Servicio de Impresión Dixital)

Rosalía de Castro, 58 - Tel.: 59 03 02

As ideas, afirmacións e posicionamentos vertidos polos autores en ADEGA CADERNOS son responsabilidade exclusiva dos mesmos, permitida a reprodución, sempre que se cite a fonte.- Editado en papel reciclado 100% para preservar os bosques, evitar a contaminación das celulosas e contribuir á reciclaxe do lixo.

1ª EDICIÓN: NOVIEMBRE DE 1996

2ª EDICIÓN: XUÑO DE 1997



INTRODUCCIÓN

A importancia do mar como fonte de recursos, espazo para o disfrute e orixe e mantedor dunha grandísima riqueza ecolóxica xustifica sobradamente calquera esforzo que se poida facer por coñece-lo e aumentar a consciencia colectiva sobre a importancia da súa conservación.

A Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza ten realizado diversas actividades relacionadas co mar entre as que cabe recordar as mobilizacións contra os vertidos radioactivos na Fosa Atlántica, os estudos e denuncia da contaminación da Ría de Pontevedra por Celulosas ou as propostas para afastar o tránsito de mercadorías perigosas das costas galegas.

Dentro do terreo da divulgación e da Educación Ambiental, ADEGA editou no ano 1994 un primeiro caderno titulado "A Ecoloxia do Meio Mariño" centrado en describir as características nas nosas costas, a súa ecoloxia e algúns dos perigos que as ameazan.

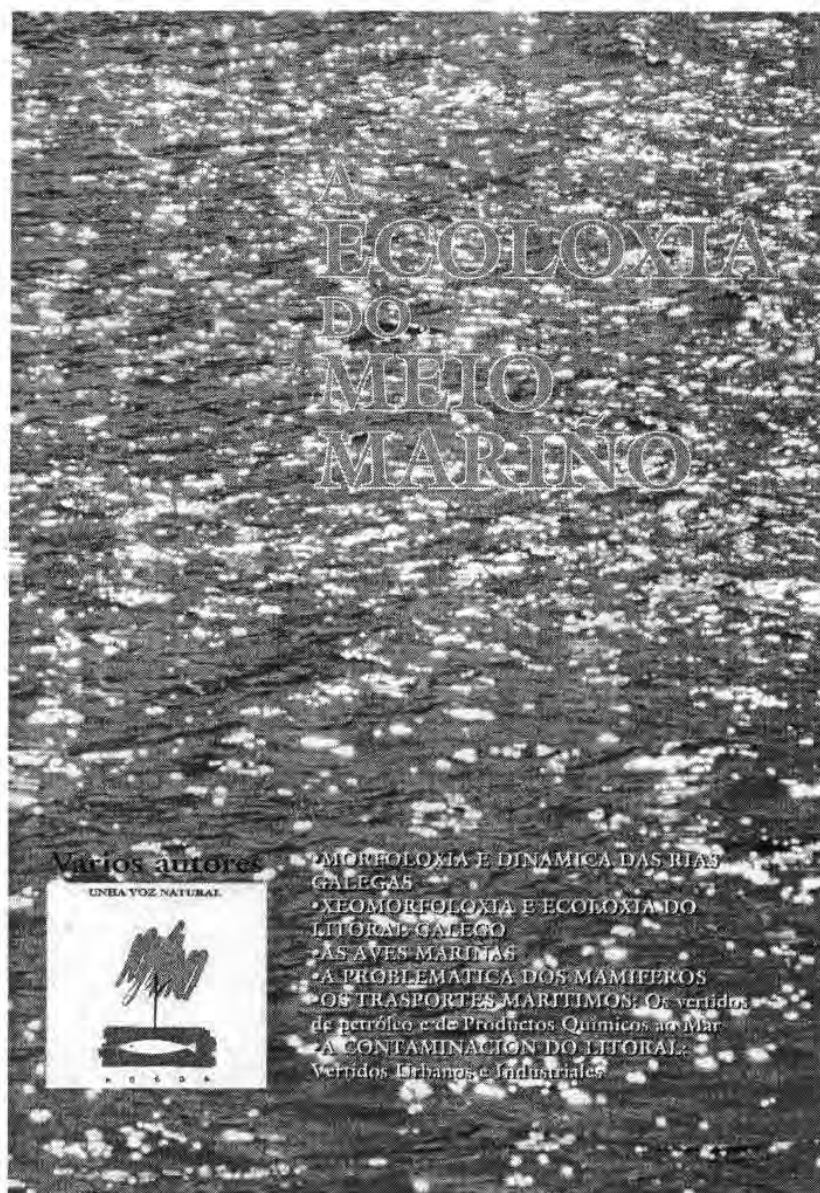
A actividade económica, que no noso país depende en moitos casos directamente do mar, non foi suficientemente tratada no primeiro caderno, a pesar de que ten grandes repercusións nas condicións ecolóxicas mariñas e de que se ve condicionada á continuidade do equilibrio destes ecosistemas.

Nesta segunda entrega relacionada co medio mariño as relacións economía-ecoloxía do mar son en boa medida o fio condutor, comentando-se diferentes aspectos do tema: unha visión da historia económica da pesca galega, a depuración e a reutilización dos vertidos, a situación da pesca de altura, a contaminación da costa...

Nos últimos anos sucederon-se os enfrontamentos nos mares do mundo entre mariñeiros de distintos países. A escaseza dos recursos e a utilización de artes de pesca estremadamente depredadoras gardan estreita relación con moitos destes conflitos. O noso país, dado o seu gran potencial pesqueiro e transformador, non pode permanecer alieo a estes problemas. Galiza é primeira interesada na conservación do mar e na explotación sustentábel dos seus recursos. As Administracións, as cidades e industrias das nosas costas, os mariñeiros e os barcos galegos deben dar exemplo de respecto polo mar e todos e todas esixirmos que isto sexa así nos demais países. Nesta mesma dirección quere ir este Caderno: na da conservación do mar, de todos os mares.

Santiago, novembro de 1996





O Caderno "A ECOLOGIA DO MEIO MARINHO" contén unha descripción das nosas costas, a súa ecoloxía e algúns dos seus problemas

A PESCA EM GALIZA: UMHA EVOLUIÇOM EM BASE A EXPLORAÇOM DE RECURSOS NATURAIS, 1700-1990.

Germám Alejandro Muinhos

Departamento História e Instituições Económicas

Universidade de Santiago de Compostela

1. OS RECURSOS DA MAR E A PESCA TRADICIONAL GALEGA.

A relevância da actividade pesqueira galega apresenta remotas origens e constatamos a sua existência organizada desde a Idade Média, ainda que já mais alá da cultura dos castros a exploração dos recursos da mar era objecto de atençom. A História mostra como a abundância de recursos que oferecem as nossas augas vai configurando um sector de importância capital para as gentes que o modelam com o seu trabalho e para a sociedade galega em geral, e como pessoas e médios se amoldam aos recursos sobre os que descansa a subsistência. Também aprendemos que as técnicas de captura e a organização do sector como tal se vam adaptando a circunstâncias cambiantes, e que debates tam actuais como o acesso aos recursos, os conflitos de jurisdição ou a sobreexploração dos recursos formam parte do interior da actividade desde os seus inícios. Ensinanças com as que mui poucos países da importância pesqueira do nosso contam, e que deveram ser atendidas à hora de adoptar medidas de ordenação pesqueira (ALEJANDRO e RODRIGUEZ, 1995).

Desde a Idade Média, a importante actividade pesqueira apoia-se no comércio marítimo de Sardinha salgada, com muito a espécie mais importante e na que descansa todo o entramado organizativo do sector. A produção enviava-se sobre todo a Portugal, em Pinaças e Vascotes, e também ao Cantábrio e ao interior peninsular por médio de arrieiros, convertendo este comércio na actividade mercantil mais importante da Galiza do Antigo Regimem (CARMONA, 1989). Ademais, também eram objecto de atençom a Pescada, o Congro e o Badeixo para elaborar ceciais e vende-los no interior da Península, o Polbo, a Balea nas rias do norte, e a Ostra ao longo de toda a costa, que se enviava em escaveche às vilas galegas, aos mosteiros e a Castela e Portugal. Toda esta actividade complementava-se com o marisqueo a pé nas praias de toda classe de moluscos, para o autoconsumo ou para a comercialização em pequena escala (ALEJANDRO, 1996).

A nível organizativo, os Grémios de Mareantes eram os encargados da regulação pesqueira e da disposição para as tarefas da pesca. As diferentes artes e aparelhos, utilizados em função do lugar e da espécie a capturar, reflectem esse sistema organizativo. Mentras, as operações de salga da sardinha (o tradicional escocado) eram realizadas de forma artesanal em pequenas bodegas, polas famílias marinheiras.



Chegado o século XVIII a actividade pesqueira tem acadado significativa importância. Pero apesar disto e do nascimento do que se tem calificado de Protoburguesia Marítima arredor de esta actividade (comerciantes, proprietários de embarcações, sectores avastados dos grêmios, etc.), umha série de trabas bloqueam as possibilidades de expansom a nível técnico, organizativo e comercial (CARMONA, 1989).

Por umha parte, mediado o XVIII estabeleceu-se a obriga de inscripção na Matrícula do Mar para todo mareante, com o objectivo de reclutar marinheiros para a Armada. Isto, em umha época de continuos conflictos com Frância e Inglaterra, supuxo continuas levas de mareantes galegos ao serviço, quedando a actividade paralisada por falta de mao de obra e limitado o acesso aos recursos só aos matriculados, com exclussom do resto.

Em segundo lugar, o entramado de impostos e taxas próprios do Antigo Regimem limitava o comércio dos produtos da mar. Pero ademais de esta fiscalidade, outra tivo efeitos mais negativos e freou as possibilidades de expansom do peixe salgado. Refiro-me ao Estanco do Sal, que gravava em excesso o preço de umha matéria básica para a salgazom, disparando os custos (a diferença entre o preço real e o cobrado passava a engrosar os ingresos da Fazenda). A expansom em base à sardinha nom vai ser possível, em parte por este motivo.

2. 150 ANOS DE PESCA EM GALIZA: DA INMIGRAÇÃO CATALANA AO BOOM FRESCO-CONSERVAS.

Superado o ecuador do setecentos começam a chegar às costas galegas inmigrantes de origem catalana a comerciar com vinhos e licores, levando sardinha salgada nas viagens de retorno, em quanto comprovam que representava um lucrativo negócio (ALONSO, 1976).

Os fomentadores, como logo foram conhecidos em Galiza, vam-se introduzindo na estrutura criada até somete-la ao seu controlo, com novas artes de pesca (um arrastre, a Jábega, para a sardinha; e o Palangre para as espécies capturadas com anzois) e com métodos de salgazom em maior escala e mais produtivos. Sem embargo, as claves do seu domínio hai que busca-las em outros factores, entre eles a sua desenvolta e integrada estrutura comercial e a Matrícula do Mar, que deixou as costas galegas sem mareantes. Por outra parte, o Estanco do Sal determinou o definitivo predomínio dos fomentadores, e converte pouco a pouco em umha barreira insalvável para os salgadores tradicionais. Fronte a eles, os fomentadores podem afrontar as exigências, cada vez maiores, para aceder a um preço de graça mui inferior ao do Estanco.

E ainda um terceiro factor há ser determinante e dou a puntilha à salga tradicional: o feche do mercado português em 1774, logo da guerra comercial entre os dous estados vizinhos, deixa-a sem mercado e condeada a desaparecer.

Nesta situação, com os fomentadores já definitivamente estabelecidos e com as fábricas de salgazom proliferando pola geografia marítima galega (MEIJIDE, 1973), permanece o sector pesqueiro galego durante boa parte do século XIX. O Estanco e a Matrícula, na medida em que limitavam a disposição de factores produtivos, impediam jogar com a oferta para reduzir custos e vam determinar a situação estacionária de um sector que nom pode ampliar mercados. Por umha parte, as barreiras alfandegárias da Europa da época impediam as exportações, e por outra as malas comunicações dificultavam o tráfego de mercadorias com o interior peninsular.



Vai ser no último terço do século quando as mencionadas trabas se vām removendo e se sentam as bases para a futura evoluïçom do sector e para o nascimento da moderna indústria conserveira.

Assí, em 1869 supprime-se o Estanco do Sal, o que permitiu aos fomentadores controlar o sector desde o lado da demanda, sem necessidade de investir na parte extractiva. Com o Desestanco puderom desfazer-se de artes e embarcaçons e adicar estes recursos à parte da transformaçom, quando anteriormente (desde 1828) para obter o preço de graça deviam acreditar ser "industrais do sector" (possuindo artes, embarcaçons e almacens de salgazom). A isto une-se a supresom da Matrícula do Mar, em 1873, com o que desaparece outra traba do lado da oferta e a incertidume que provocava.

Com certas trabas superadas, a oportunidade para a definitiva consolidaçom de Galiza como potência pesqueira apresentou-se nas últimas décadas do século, graças a factores externos ao sector. Por umha parte, a abertura das linhas de FF.CC. com o interior peninsular mediados os 80 permitiu a chegada do peixe fresco aos grandes centros de consumo, e provocou umha reorganizaçom do sector em base a transformaçons técnicas, para atender o aumento de demanda. E por outra, tamém na década dos 80 abrirom-se de par em par as portas ao desenvolvimento da indústria conserveira galega, quando desaparece a sardinha das costas da Bretanha, até esse momento primeiro produtor mundial de conservas de peixe. Isso facilitou a "explosom conserveira", comandada polos antigos salgazoeiros, producindo inicialmente para marcas bretonas e consolidando despois um sector industrial autóctono. Desde 1885 a expansom da conserva é espectacular, passando de 11 fábricas a 106 em 1907, com a sardinha praticamente como única espécie trabalhada (CARMONA, 1985).



Por tanto, o sector artelha-se em adiante arredor dos eixos fresco (para o mercado interior) e conservas (para a exportaçom) e evolue tecnicamente em base a eles. Desde fins do XIX vām-se introducindo o Cerco de Jareta, nova arte para a captura da sardinha, e a Traineira, embarcaçom a remo mui rápida, tamém para esta pescaria. As anovaçons, a impulso dos industriais conserveiros, permitirom por primeira vez ir em busca da pesca em lugar de espera-la, aportando aos desembarcos a regularidade que a indústria conserveira necessitava. Mais adiante, no primeiro quarto do XX, introduce-se o vapor na pesca da sardinha, aumentando o rádio de açom das embarcaçons e a capacidade das artes de pesca, e polo tanto as capturas, praticamente absorvidas polas conserveiras (GIRALDEZ, 1989).

Por outra parte, como resultado da ampliaçom do mercado para o peixe fresco (sobre todo pescada e olhomol), assistimos inicialmente a um processo de substituiçom de velhos faluchos a vela por pequenos vapores. E na primeira década do XX, quando as capturas já nom satisfaziam a demanda, chegarom anovaçons que cambearom as formas de extracçom para o fresco. Forom os Arrastres ao Bou em Altura, artes de grande capacidade para os que o vapor já é indispensável.

Esta estrutura permanece como a descrevemos até os anos da Guerra Civil, em tanto arredor de ela nascem e se consolidam a Construcçom Naval e as Construcçons Mecánicas, sobre todo em Vigo, para atender ao crescimento do sector e à renovaçom das frotas. Galiza afirma-se nos anos 20 como primeira zona de pesca do estado espanhol, ainda que a depressom económica mundial dos 30 frea a evoluïçom do sector conserveiro, tradicionalmente exportador. Tamém se paralisa a renovaçom da frota, envelhecida e carente de casco de aceiro, motor diésel ou refrigeraçom a bordo, adiantos que o afastamento e a produtividade dos caladoiros estavam demandando (GIRALDEZ, 1989).



3. OS INÍCIOS DA EXPANSÃO OCEÂNICA DAS PESCARIAS GALEGAS.

O final da Primeira Guerra Mundial facilitou o desenvolvimento do sector pesqueiro galego sobre as bases mencionadas, ao superar-se os problemas que tinha gerado (sobre todo, dificuldades para a importação de folhadelata e estanho, fundamentais para as conservas). Em esta tesitura teve lugar a Primeira Etapa da Expansão Oceânica da pesca galega, nos anos 20 e com grandes Trawlers ingleses usados na guerra, adquiridos por armadores galegos, na que também participaram unidades que já operavam anteriormente. Assim, as embarcações galegas estão fazendo nos bancos de Mauritânia, Marrocos, Grand Sole, Irlanda e o Mar Céltico, e chegam as primeiras expedições a Terranova em busca do bacalhau (PAZ ANDRADE, 1954 e 1958).

Anos depois, com a Autarquia Económica da Posguerra Civil espanhola e a escasseza de alimentos e o isolamento exterior que significou, as autoridades interessaram-se no sector pesqueiro como fonte de proteínas. Assistimos assim à Segunda Etapa da Expansão Oceânica da pesca galega, com as Leis de Protecção Industrial desenhadas desde 1939. Estas buscavam um maior grau de autoabastecimento da economia espanhola, atendendo entre outros ao sector pesqueiro e à Construção Naval, esta em franco declive pela ausência de pedidos. As facilidades do Creto Institucional impulsionaram a construção de modernas unidades pesqueiras, para fazer da mar uma fonte de alimentos a bom preço, fomentando-se o desenvolvimento da frota do arraste em altura e grande altura (consolidam-se as pescarias de Grand Sole e o Atlântico europeu e mais tarde as de Terranova). As capturas de bacalhau e pescada foram sensíveis à maior capacidade e rádio de acção da frota, aumentando de forma importante na década dos 40 (PAZ ANDRADE, 1954).

Pero esse aumento de desembarcos não foi devido a aumentos de produtividade, senão só à maior capacidade das embarcações. Assim, foi esquecida a introdução de melhoras como as factorias a bordo, os arrastres desde popa ou a congeção a bordo, que se estão produzindo em outras frotas. A mediados do XX, a capacidade da frota já é excessiva em relação à disponibilidade de recursos (o que compromete a rentabilidade) e necessita de uma remodelação, difícil de acometer pelos volumes de capital e trabalho comprometidos. Por outra parte, as demais pescarias ficaram abandonadas à sua sorte pela administração, tanto no que se refere à sardinha e aos túnidos (cara aos que derivara a indústria conserveira) como no que atende à pesca artesanal do fresco (pequenas unidades à linha ou curricam que ofereciam um produto de alta qualidade), e por suposto ao sem-número de embarcações dedicadas às mais diversas pescas e ao marisqueio no interior das rias.

4. A INDUSTRIALIZAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO PESQUEIRA.

A Autarquia e as Leis de Protecção Industrial, longe de conseguir um desenvolvimento racional, significaram um colapso de grandes proporções para a Construção Naval galega (e espanhola), que com a abertura de fins dos 50 vê-se na obrigação de competir em inferioridade técnica e organizativa. Em um intento de superar a grave crise de este sector, aprova-se em 1961 a Lei de Protecção e Renovação da Frota Pesqueira, com o telor do autoabastecimento pesqueiro e da industrialização pesqueira de novo de fundo. O Creto Institucional afilue outra volta ao sector pesqueiro, nascendo uma nova geração de buques de pesca que



incorporaram todos os adiantos técnicos (congeaçom a bordo, factorias, orientaçom náutica, sistemas de detecçom de bancos, etc). Sem embargo, as frotas costeira e artesanal nom foram atendidas (GONZALEZ LAXE, 1976), como tampouco o foram as medidas de investigaçom, comercializaçom e estruturas empresariais, repetindo-se os erros do passado imediato. Todo o esforço volcou-se na parte industrial e na conquista de caladoiros afastados (Bostom e o Atlántico Noroeste, Noruega, Argentina, Sudáfrica, etc), com absoluto abandono no que se refere ao desenho dumha política pesqueira que permitira aproveitar os recursos na porta da cassa e um achegamento racional aos caladoiros internacionais, ademais de atender a à comercializaçom dos produtos.

O estado espanhol, com Galiza como principal zona pesqueira, configura-se como umha potência pesqueira mundial. As capturas aumentam em esta etapa, pero os rendimentos em relaçom a tonelagem e embarcaçons diminuem desde 1964 (é o que se conhece como rendimentos técnicos), comprometendo umha exploraçom com custes mui elevados (ver quadro 1). Em esta situaçom, a pressom sobre os caladoiros é excessiva, já que para obter um nível aceitável de beneficio é necessário aumentar a captura, entrando no círculo da sobreexporaçom e do esgotamento (GONZALEZ LAXE, 1983).

A esses factores que se mencionam, internos ao sector, vai-se unir um que será de capital importância e sobre o que ainda actualmente gira todo o debate pesqueiro mundial. Refiro-me aos câmbios no acesso aos recursos que supom a generalizaçom das Zonas Económicas Exclusivas de 200 milhas (ZEE) desde 1973, que para umha frota como a galega, com abundância de unidades em augas internacionais e jurisdiccionais de outros países, pudo significar o amarre e o colapso. Quedarom como saídas os convénios bilaterais, as empresas mixtas ou o pago de cânones sobre as capturas em augas antes "livres".



5. O ORDEAMENTO PESQUEIRO DOS 80. A RECENTE EVOLUIÇOM DAS PESCARIAS GALEGAS.

As frotas galegas de Altura e Grande Altura virom, como diziamos, comprometida a sua actividade nos caladoiros em que faenavam, e nom como resultado de feitos ailhados, senom por umha estratégia de controle dos recursos que adoptam todos os países ribeirans, cando decidem que nom estam aproveitando os recursos no seu beneficio. A história recente do sector pesqueiro galego tivo como eixo fundamental as cuotas e licências de pesca, e a busca de caladoiros ou de acordos com terceiros países para que essas grandes unidades puderam seguir trabalhando, e garantir assi os postos de trabalho e os capitais investidos. Problemas de difícil soluçom dada a sobredimensom da frota -em relaçom à disposiçom de recursos e às condiçoms internacionais- que a eufória expansiva das anteriores etapas tinha provocado. O ingresso de Espaha na CEE em 1986 nom eliminou a incerteza em que se movia o sector, e ainda supuxo fortes restricçons para a frota espanhola e galega, quizais usada como moeda de pago para obter boas condiçoms em outros sectores da economia espanhola. Inlusso se temia que a Comunidade opta-se por um abandono da parte extractiva do sector para ponher a atençom na indústria transformadora.

Ademais, em esta última etapa da evoluïçom, começa a pensar-se em umha planificaçom e ordeamento da actividade em geral, incluído o sector marisqueiro, ainda que de novo os recursos das nossas augas parecem ficar em um segundo



plano. A regulaçom da actividade, começa timidamente com a década dos 80 desde o Ministério e pouco despois desde a Conselharia de Pesca, em quanto se asumem as compet ncias do Estatuto de Autonomia. Sem embargo, alomenos inicialmente foram insuficientes e inadecuadas, ao nom contemplar as peculiares características dum sector no que @s trabalhador@s tenhem umha forma de vida, condiçoms de trabalho, formas de remuneraçom ou nível de risco mui peculiares. Ao que estamos dizindo hai que engadir o estado de sobreexploraçom em que se atopam os recursos pesqueiros, tanto em caladoiros internacionais como nas augas jurisdiccionais espanholas ou em augas interiores de Galiza. A começoms dos 90 a política pesqueira nom pode j  obviar a necessidade dumha exploraçom que garanta a conservaçom dos recursos, o que se tentou reflectir nas Leis e Decretos da Conselharia de Pesca e na Reforma da Política Pesqueira Comunit ria. Regulaçoms que topam com dificuldades para ponher-se em marcha devido   oposiçom que  s vezes geram (lembrar por exemplo as paradas biológicas).

Nos anos 90, as pescarias galegas apresentam diferentes características segun se trate da pesca em augas interiores, em augas comunit rias ou em augas internacionais. Em todo caso, a falta de caladoiros e os conflictos polo acesso aos recursos som comuns a toda a actividade, e a consecuom de lic ncias e acordos de pesca estam presentes na mente de todas as pessoas com interesses no sector.

As frotas de Altura e Grande Altura, em situaçom crítica como mencionavamos, vivem dia a dia esses conflictos,  s vezes de maneira dramática para os seus protagonistas (patrulheiras marroquinas, armada canadiana, etc). Ademais, o endebedamento do sector, propiciado polas boas expectativas dos 80,   acuciante ante o feche de caladoiros como Namíbia ou Malvinas e os problemas de acesso a outros muitos no mundo, como os de NAFO, O Irish Box, ou Marrocos. ■

QUADRO 1: RENDIMENTOS DA FROTA ESPANHOLA, 1965-1978.

ANOS	TN/TRB	TN/Embc	TN/Trip	Captura*
1965	2925	85148	11273	111,08
1966	2188	86552	11283	112,62
1967	2040	89502	11270	119,24
1968	1975	88321	11319	124,89
1969	1874	85005	11986	123,36
1970	1856	79519	10984	132,05
1971	2002	85629	12230	131,21
1972	1983	83976	12310	126,16
1973	1932	82334	12286	129,43
1974	1703	75664	11316	123,54
1975	1662	77091	10912	124,66
1976	1613	75933	11498	120,82
1977	1466	70556	10677	114,02
1978	1770	78929	12820	112,64

* ndice, 1964=100

FONTE: *Elaboraçom em base a dados recolhidos em: GONZALEZ LAXE (1983); VARELA, GARZA (1992).*



BIBLIOGRAFIA UTILIZADA.

- * ALEJANDRO, X. (1996). "A explotación dos recursos marisqueiros en Galiza, 1750-1900: Do mar Libre ao control das normas de uso". *Revista Galega de Economía*, Vol. 5, Num. 1, pp. 1-20.
- * ALEJANDRO, X., RODRIGUEZ, E. (1995). "Aproximación á historia do sector pesqueiro galego: o desenvolvemento das pescarias até os nosos días, 1700-1990". *Série O Mar desde o Mar, Consellería de Pesca, Xunta de Galicia*.
- * ALONSO, L. (1976). *Industrialización y conflictos sociales en la Galicia del Antiguo Régimen, 1750-1830*. Madrid.
- * CARMONA, J. (1985). "La industria conservera gallega, 1840-1905". *Papeles de Economía Española, Economía de las CC. AA.*, 177-191.
- * ——— (1989). "Igualdade e desigualdade nas pescarias galegas de mediados do século XVIII". *Grial*, Num. 102, 216-226.
- * ECONOMIA GALEGA, A, *Série Informes Anuais, 1986-1994*. IDEGA.
- * GIRALDEZ, J. (1989). "Aproximación ao sector pesqueiro galego no primeiro terzo do século XX". *Agália, Monográfico Num. 2*, 7-31.
- * GONZALEZ LAXE, F. (1976). *Problemas da pesca costeira galega. A Coruña*.
- * ——— (1983). *El proceso de crecimiento del sector pesquero español, 1961-1978. A Coruña*.
- * MELJIDE, A. (1973). "Negociantes catalanes y sus fábricas de salazón en la ría de Arosa (1770-1830)". *I Coloquio de Historia Económica de España, Barcelona*.
- * PAZ ANDRADE, V. (1954). *Producción y fluctuaciones de las pesquerías*. Madrid.
- * ——— (1958). *Sistema económico de la pesca en Galicia*. Buenos Aires.
- * VARELA, M., GARZA, M.D. (1992). "Economía de la pesca: Marco estructural y gestión de los recursos". *Revista de Estudios Agrosociales*, Num. 160/2, 11-47.



A PESCA E AS FLUTUACIONS NATURAIS

Xabier Paz

En relación ao uso dos recursos naturais, vivimos tempos nos que domina o espírito catastrofista. Certamente non faltan síntomas de alarma ao examinar o medio ambiente, sen embargo, compre non deixarmonos abafar.

Dentro deste marco alarmista o esgotamento dos recursos e, entre eles, o dos recursos pesqueiros ten un lugar sobranceiro nos medios de comunicación. Tampouco faltan artigos de biólogos ⁽¹⁾ proclamando o desastre no mar debido fundamentalmente á pesca. Con frecuencia podemos escoitar: "O mar xa non rende como antes; outrora o peixe ía mesto". Este diagnóstico é explicado pola sobreexplotación dos océanos, polas desastrosas prácticas pesqueiras.

Deixando á marxe a proclamada e falsa extinción ou desaparición de peixes nos mares ⁽²⁾, imos comentar as flutuacións naturais e a súa interrelación coas prácticas pesqueiras, é dicir, os colapsos, fenómenos coñecidos desde hai anos e que poden supoñer a cáseque desaparición dalgunhas especies comerciais.

1. OS COLAPSOS NAS PESQUEIRAS

Tal e como son coñecidos os colapsos nas pesqueiras terían a seguinte xénese ⁽³⁾:

Produce-se unha xeración (case anual) enormemente abundante, por veces precedida doutras tamén abundantes. Como consecuencia a biomasa pescábel aumenta moito, atraíndo unha grande actividade pesqueira.

Debido á elevada masa de reprodutores, as novas clases anuais resultan extremadamente reducidas por efecto da mortalidade compensatoria na poboación.

A baixa numerosidade das novas clases anuais e a intensa mortalidade por pesca reducen bruscamente a biomasa pescábel.

Nestas condicións, unha especie que estaba ecolóxicamente subordinada a outra que era obxecto da pesca comercial, substitúe a ésta, pasando a ser dominante, de xeito que non deixa recuperar á comercial. Eis o colapso dunha pesqueira ou substitución dunha especie por outra.

Paradoxalmente os colapsos dan-se como consecuencia dun forte incremento do recurso e debido á dupla acción da reacción biolóxica e máis do incremento da actividade pesqueira.

Se chega a dar-se, a substitución dunha especie por outra o problema pode remanecer décadas e non se soluciona coa suspensión (moratoria) da pesca.

(1) Carl Safina, 1996. *Las pesquerías mundiales en peligro*. Investigación y Ciencia, Febrero, 1996.

(2) Falamos de peixes e non de mamíferos mariños que teñen unha moi baixa taxa de fecundidade e poden ser exterminados doadamente.

(3) M.G. Larrañeta, 1996. *Los colapsos en las pesquerías*.



O exemplo mais coñecido é o da sardiña de California que nos anos 30 estaba constituída por unha biomasa de catro millóns de toneladas. Nesa década produciu-se unha explotación masiva e xa en 1945 observou-se unha forte diminución, que desemboca nunha crise en 1950. Arredor de 1955 comeza a aumentar a biomasa de bocareu, que en 1930 era somente de medio millón de toneladas. ¿Que acontecía? Pois que a enorme cantidade dese bocareu devoraba os ovos e larvas da sardiña mantendo-a nun nivel baixo. É o que se chama alternancia de especies. Neste caso o problema engadido é que este bocareu (*Engraulix mordax*) non é anchoábel, tendo escaso valor comercial. Ante esta falta de estímulo para constituir unha pesqueira comercial sería preciso que unha causa natural producira a diminución do bocareu para permitir a recuperación da sardiña, pasando a ser, outra volta, a especie dominante.

A alternancia de especies é propia de especies peláxicas de tamaños semellantes. Exemplos de especies alternantes temo-los nos seguintes pares: anchoveta-sardiña do Perú; sardiña-bocareu, e xarda-chincho en África do Sul; bocareu-sardiña no Xapón; chincho-xarda na China e arenque-xarda na costa atlántica dos Estados Unidos. Nestas pares a especie colapsada sempre é a primeira e a dominante posterior a segunda.

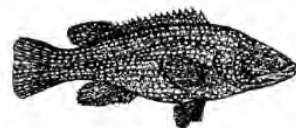
En Europa temos o espectacular exemplo do arenque. En 1950 a colleita total de arenque era dun millón de toneladas. A consecuencia do tamaño da clase anual de 1960 a colleita aumentou até dous millóns en 1965, para caer a menos de cen mil toneladas en 1970. Logo impuxo-se unha moratória, e, ao longo da década dos 80, foi-se refacendo a poboación. Eíquí a característica é que non hai especie alternante que mantivese a poboación de arenque deprimida durante décadas, sendo un colapso incompleto.

As especies máis sensíbeis aos colapsos son as peláxicas de pequeno tamaño (sardiñas, bocareus), logo, as de tamaño intermedio (xardas, chinchos, arenques) e semellan estar libres de colapsos as de grandes tamaños como os túnidos: bonito, atún, peixe espada, ...).

As especies cativas teñen unha vida curta, así que as súas poboacións están constituídas por poucos grupos de idade, de xeito que, se dúas ou tres clases anuais novas entrantes na pesqueira son moi pouco abundantes, toda a poboación resíntese inmediatamente.

Os colapsos poden ser anuais, alleos á pesca, cando a caída na numerosidade das novas clases anuais é debida a condicións oceanográficas. Neste caso a solución ven da man doutro cambio nas condicións ambientais, favorábel para a especie comercial en cuestión. A volta ás condicións favorábeis adoita ser unha incógnita. Un exemplo espectacular deu-se no Xapón. Entre 1910 e 1938 as colleitas foron aumentando desde 20.000 até 280.000 toneladas, para caer logo a 50.000 en 1950 e apenas 2.000 na década dos 60, volvendo a subir en 1980 a 450.000 toneladas. Os biólogos xaponeses explican estes enormes cambios polas variacións na posición das correntes de Kuroshio, quente, e de Oyashio, fría.

Se cadra, o colapso máis espectacular foi o da anchoveta peruana, pasando dunha colleita de 12 millóns de toneladas en 1970 a menos de 200.000 mil toneladas en 1973 e 50.000 en 1977. Este cambio foi debido a un aumento da temperatura no Océano (fenómeno de "El Niño") xunto cunha pesca intensísima. Esta crise ten persistido pola presenza da sardiña como especie alternativa dominante, que pasou dunhas capturas de 10.000 toneladas en 1970 a máis de tres millóns en 1980.



2. AS FLUTUACIÓNS NAS POVOACIÓNS DEMERSAIS

Os peixes de fondo, os demersais, non teñen verdadeiros colapsos, as súas densidades están moi influídas polo esforzo da pesca. Unha pesca moi intensa pode



reducir a biomasa desovante tanto que perda a súa capacidade reprodutora para manter a poboación no seu nivel medio, mais isto acontece somente con elevadísimas taxas de mortalidade por pesca. Uns anos de moratoria poden bastar para a recuperación sen perigo de que unha especie alternante ocupe o seu nicho ecolóxico.

Sen embargo, nos mares subárticos as pesqueiras demersais poiden sufrir fluctuacións tan grandes que equivalen a un colapso. Por exemplo, nas décadas dos anos 50 e 60 houbo un grande incremento na poboación do bacallau, debido á elevación da temperatura e ás correntes favorábeis, pasando a pesqueira duns poucos miles de toneladas a un máximo de 400.000. Máis tarde, ao volver as condicións oceanográficas aos valores normais, a colleita baixou, sendo tan pobre como denantes. Máis que falar dun colapso, deberíamos falar dun estoupido demográfico do bacallau nas décadas dos anos 50 e 60.

3. RELACIÓNS ENTRE OS RECURSOS PELÁXICOS E DEMERSAIS

Ademais debemos ter en conta as relacións entre as especies peláxicas e as demersais. Dado que os ovos e larvas das especies demersais teñen vida peláxica aboando entre águas, son alimento dos adultos das especies peláxicas que se alimentan deles. Cando hai grande abundancia das especies peláxicas aumenta a predación dos ovos e larvas reducindo-se o tamaño das xeracións demersais, e, ás avessas, cando as poboacións peláxicas diminúen, incrementa a sobrevivencia nas xeracións demersais.

Esto aconteceu nos gádidos (bacallau, burro, carboneiro) do Mar do Norte. Logo da Segunda Guerra Mundial incrementou-se extraordinariamente a pesca de arrastro na zona, esperando-se unha sobrepesca, pero, para sorpresa xeral, nos anos 70 sobreviui unha grande abundancia de gádidos até niveis descoñecidos. A explicación está na devandita crise do arenque nos anos 70, deixando libres de predador aos ovos e larvas dos gádidos. Máis tarde, coa recuperación do arenque ten sobrevido unha forte redución nas poboacións de gádidos.

4. ¿COLAPSOS NAS PESQUEIRAS GALEGAS DA PLATAFORMA?

No caso da pesqueira galega de sardiña non é probábel o colapso con alternancia, xa que o bocareu ten o seu centro de distribución no fondo do Golfo de Viscaia de xeito que non hai unha verdadeira competencia entre estas especies. Por outra banda, un aumento do bocareu, tal e como se ten producido no 95, provoca un incremento da pesca dirixida polo seu bo prezo, deixando ao bocareu nos niveis baixos que naturalmente ten nas nosas costas.

O que si acontece son fluctuacións cíclicas por causas esencialmente naturais, neste caso, co tempo, o recurso volve a recuperar-se. Ben diferentes son as crises debidas ás prácticas abusivas porque non teñen corrección espontánea; tal é o caso da pixota ou pescada galega que está moi sobreexplotada por un exceso de frota e pola utilización de mallas cativas. A pescada non sofre un verdadeiro colapso senón unha sobreexplotación, tratada convenientemente, reducindo o esforzo e cunhas mallas axeitadas, recuperaríase en menos de dez anos.

Unha probabilidade de colapso é a asociada ás especies cultivadas nas nosas Rías, xa que os cultivos incrementan moito as posibilidades de epidemias. A especie máis afectada podería ser o mexilón. Pero deixamos ese tema para outra ocasión. ■



PESCA INDUSTRIAL GALEGA EN ALTA MAR

Javier Varona

Doctor Veterinario e Consultor Pesqueiro. Vigo

1. A PESCA INDUSTRIAL GALEGA.

Galiza, hai agora uns 35 anos, comezou unha nova etapa de desenvolvemento da pesca, xusto cando a crise dos recursos pesqueiros costeiros comezou a dar os primeiros síntomas de esgotamento, concretamente coa pescada. Un feito tecnolóxico singular, a aplicación do frío profundo ás capturas, a conxelación, veu dar solución á expansión das pesquerías máis alá dos "15 días" de distancia que limitaban a actividade pesqueira. Naquela época, polos primeiros sesenta, o ámbito pesqueiro galego remataba nas costas irlandesas, limitado pola conservabilidade do peixe.



Seria V. Paz Andrade o que, á vista das posibilidades de expansión pesqueira que ofrecía a conxelación en alta mar e os seus coñecementos de recursos pesqueiros, tivo a oportunidade de trasladar esta aplicación a un grupo empresarial, tamén galego, cristalizando a iniciativa nunha primeira expedición que alcanzou augas arxentinas na busca da pescada da que xa tiña coñecemento polas súas colaboracións consultoras en organismos das Nacións Unidas.

Esta efemérides deu moito que falar, xa que era a primeira experiencia mundial deste tipo. Era a primeira vez que un barco "eternizaba" as súas capturas a bordo, a base de frío profundo e era, ao tempo, a primeira vez que se ofrecía ao consumo o peixe "conxelado en alta mar", predicado de calidade que hoxe se sigue utilizando, como etiquetado facultativo, como símbolo de calidade. Desta maneira, Galiza era de novo pioneira no liderazgo de xestas pesqueiras.

Non fixo falta moito tempo para que este exemplo de evolución fose seguido por outras iniciativas, xa fóra de España, sendo Alemaña a que seguindo un tanto a experiencia galega comeza-se a construír embarcacións deseñadas especificamente para este novo tratamento da pesca. Concretamente o "Fairtry" no Reino Unido e o "Colonel Pleuvín" na Franza foron os iniciadores, nos seus respectivos países, desta nova era pesqueira, seguindo a experiencia do "Lemos" galego.

A pescada, no caso galego, e o bacallau no alemán e francés, foron motivo de desenvolvemento doutras pesquerías afastadas, todas elas de carácter industrial, xa que o imperativo de regresar a porto desaparecera. A autonomía de conservación do peixe en alta mar era xa ilimitada, como tamén a conservación dos víveres para as tripulacións. Desta maneira, e neste orde, foron explotando-se ou, cando non, descubríndose caladeiros insospeitados até esa data por parte de ninguén.

Á pescada, que unha vez conquistada en augas arxentinas foi obxecto de explotación posterior en Sudáfrica, seguiron-lle os cefalópodos -polbo, lura e choco- do Banco Sahariano, a lura do Atlántico noroeste, a lura de Boston, o langostino en



augas do Senegal, a anterior Guinea Ecuatorial, Camerún e Mozambique, a gamba en Angola, etc. etc. A pescada ten sido profundamente investigada en todo o mundo, sendo hoxe en día, como consecuencia deste fenómeno de expansión, explotada en Washington, Perú, Chile, Nova Zelandia, Namibia, Angola, Massachusetts, entre outros lugares.

Posteriormente o frío industrial a bordo dos buques permitiu o desenvolvemento da frota de grande altura de túnidos, frota que nestes momentos é a máis moderna e poderosa do mundo. O seu gran rádio de acción permite-lle a actividade pesqueira en augas tan distantes como o Índico sur e centroeeste, con independencia de todo o Atlántico e Pacífico oriental.

O tamaño dos buques de pesca aumentou por conseguinte se se ten como referencia o "LEMOS", que debía ter unha eslora de 40/50 m. En buques de arrastre foise pasando destas medidas a unidades de 70 m, despois de 90/100 m e até 110 m. A partir dos 70 m, xa están configurados como buques "factoria", o que significa que xa elaboran o peixe en certa forma que adquire máis valor engadido e maior calidade. A bordo filetea-se e realizan-se despesques que permiten satisfacer a demanda dun mercado cada día máis esixente e máis diferenciado.

2. INDÚSTRIA ASOCIADA.

A industria asociada á pesquería industrial pode clasificarse en dúas grandes ramas: a de conxelados e a conserveira, ambas cunha gran representación en Galiza, especialmente a segunda. A primeira delas non foi senón a continuación do esforzo realizado pola frota conxeladora, mentres que a segunda vinculouse á frota industrial máis posteriormente. A industria conserveira ven sendo suministrada tradicionalmente pola frota artesanal nun principio (sardiña e afíns, bonito do Norte e outros túnido, ameixa e berberecho, etc), posteriormente, co comezo da acuicultura co mexillón.

A vinculación da frota industrial conxeladora coa industria conservera prodúcese coa utilización de determinados cefalópodos conxelados por parte desta última, concretamente a pota, para a elaboración de diversos produtos, relación que segue a ser moi firme. O desenvolvemento da frota atuneira de grande altura foi quizais o feito máis trascendente nas relacións de ambas industrias, logrando que se estableza unha grande interdependencia.

As relacións entre a frota industrial e a industria de conxelados foron sempre moi firmes, até o punto de que a frota conxeladora foi a causa do desenvolvemento da segunda. A súa función, con independencia doutras iniciativas, foi nun principio a de colaborar na "terminación" dos labores e produtos realizados pola frota, porcionando-os, presentando-os e envasando-os para o mercado, colaboración inestimable xa que o barco pesqueiro, como todo o mundo pode entender, ten grandes limitacións para realiza-las.

Pese ao anterior, esta industria non só cumpriu esa misión inicial senón que evolucionou vertixinosamente, engade-lle un gran valor á pesca industrial, aporta sistematicamente novos produtos para o mercado, puidendo dicir-se que é a máis evolucionada de todo o tecido industrial alimentario galego. O desenvolvemento de pratos preparados e precociñados a base de peixe, a adición doutros materiais alimentarios non pesqueiros nas súas formulacións, tales como vexetais, pastas, etc., son exemplos claros deste desenvolvemento.



3. ESPÉCIES DE MAIOR INTERESE.

Volvendo á actividade pesqueira industrial, convén resaltar cales son as especies de maior interese na actualidade. Ao falar do desenvolvemento da pesquería industrial xa se citaron algunhas, que seguen aínda hoxe vixentes na demanda, se ben algunhas delas xa comezan a mostrar unha situación de esgotamento preocupante.

A mellor maneira de relatar as especies de maior interese é a de vincula-las ás frota industriais e ás súas capturas. A pesquería industrial máis antiga é a do bacallau, especie que practicamente se pescou moi selectivamente, polo que a fauna de acompañamento é moi escasa. Sobresae entre esta a gallineta nórdica, o halibut e o fletán negro, así como a platixa, propias do Atlántico noroeste.

A frota chamada merluceira, realmente é unha frota polivalente en canto ás especies capturadas, que con independencia desta especie pesca tamén outras como o peixesapo, o linguado, a rosada e un senfin de especies demersais. Cando esta frota se orienta aos cefalópodos, tamén adoita ser bastante selectiva, capturando pota ou lura, segundo o caso e opera basicamente en América Latina austral.

A frota de arraste que se ocupa da explotación do Banco Sahariano captura, como xa se dixo, polbo, lura e choco. A fauna de acompañamento consiste en especies da familia dos esparidos, moi numerosa, tales coma o pargo, a sama, a dourada ou o cachucho, se ben esta fauna é cada día menor pola ruptura do equilibrio biolóxico como consecuencia do esforzo pesqueiro, en favor do polbo.



Outra frota importante é a denominada marisqueira, que se ocupa das pesquerías de determinados crustáceos tales coma a gamba, os langostinos -máis de doce especies distintas-, o listado, etc. Esta actividade é a que máis fauna de acompañamento embarca, sen posibilidade de aproveitamento ningún por seren especies descoñecidas, de difícil introdución nos mercados e polas reducidas proporcións das súas adegas, constituíndo un problema mundial. A FAO ten tentado dar-lle solucións a este problema, sen éxito.

4. EVOLUCIÓN DOS CALADOIROS.

A evolución dos caladoiros é francamente pesimista. Cando a produción mundial estaba cifrada arredor dos 60 millóns de tm, os expertos mindiais en avaliación de recursos poñían xa o grito no ceo. Nos últimos anos xa se sobrepasou a cifra de 100 millóns de tm. Non se precisa maior aclaración.

Se se teñen en conta algúns caladoiros moi selectivos, hai máis de 40 especies definitivamente ameazadas e algunhas en perigo de extinción. Isto é motivo de preocupación en todo o mundo e as Nacións Unidas crearon un foro internacional co ánimo de impoñer un código de conducta de pesca responsábel nas augas internacionais para evitar os despropósitos que se están a producir. O consumo de inmaduros é unha lacra que pon aínda máis de manifesto a mala xestión que se está levando a cabo cos recursos.

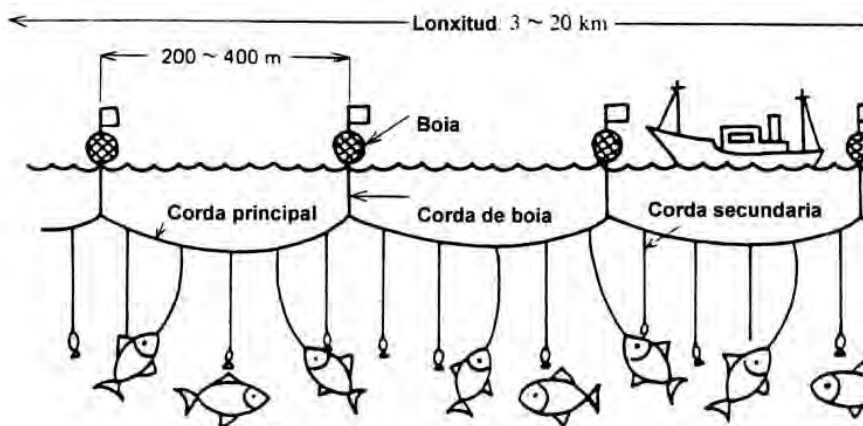
5. ARTES DE PESCA E OS SEUS EFECTOS.

Non existe unha arte de pesca ideal no sentido da súa selectividade e dos danos que se poden producir nas poboacións, especies ou individuos que non se desexe capturar, sen embargo si se pode establecer un ranking de capacidade selectiva.



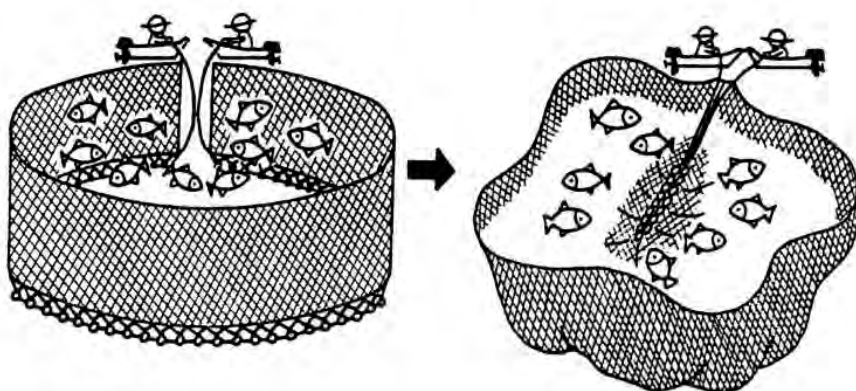
Aínda que este é un tema mui polémico parece que o anzó, co cebo específico correspondente, é o que ten maior aceptación entre os protecciónistas, se ben non todas as especies son susceptibles de seren pescadas con el. Da-se o caso de que hai especies -os túnidos- que poden ser pescadas con anzó ou con redes de cerco, xenerando-se unha gran polémica entono ao sistema.

Celebrou-se recentemente en Vigo un congreso sobre a comercialización destas especies, coa fantasma do fenómeno "Dolphin safe" polo médio, onde habia voces autorizadas en favor da pescaria de palangre de superficie (long liners) fronte á de cerco, que inevitabelmente conduce á morte inevitábel dos golfinhos que quedan atrapados na rede, morrendo por afixia. A defensa do palangr non viña nesta ocasión definida por razóns ecoloxistas senón porque un atuneiro de cerco custa máis do triplo dun palangreiro, razón de máis para poñer a incidencia das artes de pesca nos seus resultados.



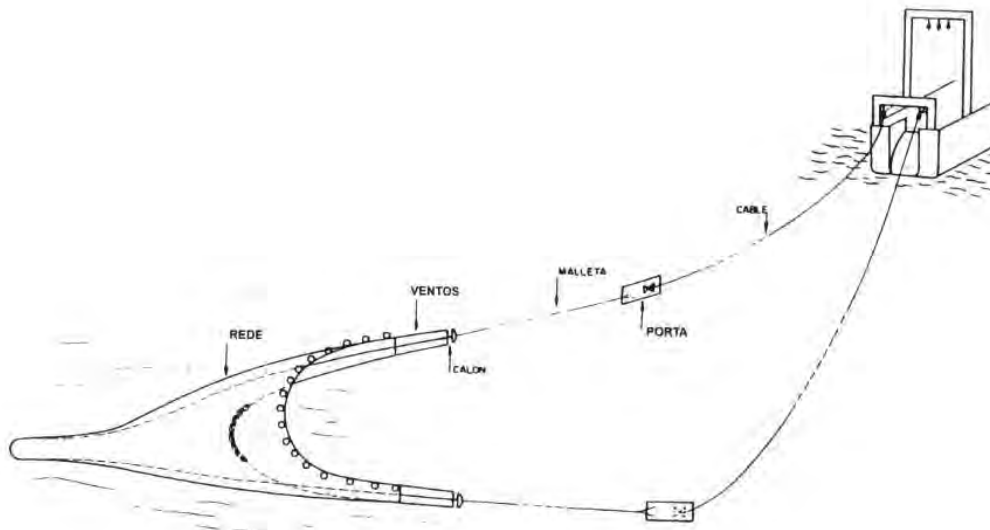
Esquema dunha arte de palangre de superficie

Sen embargo, o cerco como sistema de pesca nas proximidades da costa, orientado aos pequenos peláxicos -sardiña, xurelo, cabala, boquerón- é unha arte ideal, mui selectiva en canto a especie e talla, non xenerando problemas coma os anunciados.



Esquema dunha arte de cerco

O arraste de fondo, de grande tradición no Estado Español, ten muitos detractores xa que é un inxénio que recolle todo o que hai nos fondos mariños, sirva ou non. Hai moitas dúbidas de que as especies de menor tamaño poidan escapar -de aí a importancia do tamaño das mallas da rede- pola enorme presión que se exerce sobre a masa pescada dentro do copo.



REDE DE FONDO E ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS EN ARRASTRE



A pesar do anterior, o arraste peláxico (aquel que se realiza entre ambas augas) dispoñendo de bos métodos de detección dos cardumes, hoxe ao alcance de calquera, é un sistema moi selectivo, non só por poder identificar-se a especie a priori, tamén porque os cardumes que se sitúan a nivel peláxico, aínda sendo demersais, soen ter o mesmo tamaño e non misturar-se con outras especies.

O trasmallo, en todas as súas variantes coma o rasco e a volanta, é unha arte bastante selectiva aínda que, pola diversidade de especies que captura simultaneamente, pode ser considerado de selectividade intermedia cando se utiliza na costa.

Muita peor prensa teñen as redes de deriva que actúan polo sistema de enmalle e poden alcanzar varias millas de lonxitude. Son auténticos "peines do mar" que utilizan algunhas frots xaponesas e coreanas no Pacífico e frots italianas e francesas no Mediterráneo e no Atlántico. Aquí presenta-se de novo a técnica do anzó, defendida polos "arrantzaes" vascos e os mariñeiros galegos cando van á costa do bonito en contra da deriva preferida polos franceses. Nestas redes á deriva queda atrapado calquera animal que se atope con elas e sexa o suficientemente grande como para non pasar polo oco da malla. Así milleiros de mamíferos, aves mariñas e peixes de moitas especies morren cada ano nestas redes, a maioría deles sen aproveitamento (os descartes poden chegar ao 80% das capturas). Baleas, cachalotes e golfinos parecen ser os máis afectados polo uso destas redes que ademais facilitan a sobreexplotación dos stocks.

Danos importantes que se producen sen aproveitamento proceden da actividade do arraste e en maior medida do arraste orientado á pesca de crustáceos. O que se denomina "descarte", "by-catch", "morralla" ou "fauna de acompañamento sen interese comercial" pode chegar a ser no caso destes marisqueiros do 80% ou máis





Moitos golfinhos e outros animais morren cada ano nas redes de deriva.

do contido da rede. No caso do arraste demersal tradicional esta proporción é moitísimo menor, quizais porque ante a penúria de algunhas materias primas e os prezos da pesca, muitas especies que antigamente non se tiñan en consideración hoxe soen aproveitar-se, especialmente nos barcos conxeladores.

6. ALGUNHAS MEDIDAS CONTRA A ESQUILMACIÓN DE CALADOIROS.

Non cabe dúbida que os caladoiros en xeral e os da Unión Europea en particular presentan unha situación lamentábel devida ao esforzo pesqueiro que se veu exercendo desde séculos atrás.

A Comunidade Europea está decidida a adaptar o esforzo pesqueiro nas súas augas aos recursos dispoñíbeis con renovación garantida, o que significa incesantes e reiterativas reducións da frota. Nestes momentos, á hora de definir o IV Programa de Orientación Plurianual (POP) propoñen-se recortes de capturas da orde do 40 ao 50% en especies ben coñecidas por todos. No caso da sardiña, que parecía un recurso facilmente renovábel polo seu curto ciclo de vida, a redución que plantea esta institución para todos os seus pescadores é do 40%.

No que se refire a barcos a propia Unión Europea obrigou xa ao Estado Español a reducir a súa frota no último POP en 100.000 TRB, o que equivale a 100 arrasteiros conxeladores de gran porte. O Goberno de Bruxelas ameaza de novo con reducións importantes a aplicar na frota de fresco que actúa no Gran Sol así como na conxeladora.

Por outro lado, con independencia da redución de cuotas e barcos, van-se poñer en marcha outras medidas que se refiren a tallas mínimas de desembarque, como é natural aumentando-as. Desta maneira e coa implantación de vedas en determinadas áreas marítimas, da malla cadrada en vez da romboidea e a supresión das artes máis depredadoras quizais poidamos ver o horizonte con muita máis esperanza da que temos agora por diante. ■



O SISTEMA LITORAL. MITOS E CAMIÑOS. ¿RESIDUOS OU RECURSOS?

M. Anxo Murado

Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC). Vigo

1: ALGUNHAS CARACTERÍSTICAS DO ESPACIO LITORAL GALEGO

Apenas cabe dubidar de que a capacidade do litoral galego como atractor de actividades económicas, en particular ao longo das Rías Baixas, ten por sustentáculo principal a explotación dos recursos renovábeis do sistema mariño. Por abundar en exemplos ben coñecidos, hoxe os semicultivos de mexilón producen colleitas anuais de 250.000 Tm de molusco (cáseque a metade da mundial), o desembarco de pesca alóctona mantén a intensidade que lle permite o estado dos caladoiros (e a feble capacidade negociadora dos nosos políticos), a acuicultura dá talvez pasos máis curtos do que agardaban os optimistas, pero pasos á fin, e a transformación de alimentos de orixe mariña constitúe a industria sobranceira e característica. Numerosas actividades de ámbitos en aparencia alonxados arraízan máis ou menos directamente no valor destes recursos, e a superposición doutros seitores a este tecido tradicional non foi quen, ao menos polo momento, de desprazar claramente o peso deste protagonismo.



Naturalmente, os residuos derivados destas actividades atraídas directa ou indirectamente pola produtividade litoral, volve ás augas que amiúde fornecen a aquel trafego das suas materias primas. En números redondos, poderíase dicir que a poboación, a industria alimentaria e o capítulo dos «outros» reparten de maneira cáseque igualitaria, ben que con fortes diferencias locais, os tres tercios da DQO (ou demanda química de osíxeno: que non equivale, certamente, ao impacto global, pero que o aproxima groseiramente) que tais augas suportan.

Eis, pois, un «bucle» ben peculiar dos sistemas complexos: a alta produtividade biolóxica potencia a actividade transformadora humana, que produce residuos, que depremen a produtividade biolóxica. Aínda que logo haberemos volver sobre deste tema, de momento é preciso achegarse á natureza dalgún dos mecanismos básicos do noso sistema litoral, onde certos lugares comúns amplamente aceptados veñen amiúde ennovelados con feixes de verdades a medias.

2: DOUS MITOS MARIÑOS: A DISPENSA E O SUMIDOIRO. E POR QUÉ NAS RÍAS É FALSO ÚN NA MEDIDA EN QUE É CERTO O OUTRO.

Existe unha retórica romántica —de fondo interesado— que gosta de asociar o mar coa noción de imensidade, coa idea do ilimitado e o inesgotábel, con cualidades matriciais (o feminino a mar) connotadoras de úbedas colleitas. Ben pouco queda, porén, desta visión mitolóxica cando as cousas se examinan con máis calma e se repara, por exemplo, no feito de que, polo menos dende os anos 60, a crise pesqueira non fixo senon agravarse nos máis importantes caladoiros do planeta.



O caso é que o mar, naturalmente, non é ilimitado; tampouco inesgotábel e nen tan sequer fecundo, e desta moito máis moderada realidade deriva precisamente a súa importancia. Parece dabondo obvio, en efecto, que de tan raras propiedades seren tan só medianamente verdadeiras, preocuparse polo mar había ser exercicio un tanto ocioso. Eis polo que sospeitamos que o teimar nelas con frecuencia é só un recurso para promover despreocupación.

Principiando polo mito da fecundidade, doado é comprender que o mar está collido nun dilema. Como ben se sabe, a vida no planeta depende en última instancia dos vexetais, únicos seres vivos capaces de fabricar materia orgánica partindo da inorgánica (fotosíntese). Certo que o vexetal precisa pouco para arrincar, mais precisa algo: luz solar e algúns nutrientes inorgánicos, en esencia saís de nitróxeno e fósforo. Mais no mar os nutrientes —materia ao cabo—, tenden a caer ao fondo pola acción da gravidade, mentres a luz solar perde axiña intensidade coa fondura, facéndose ineficaz para a fotosíntese. Así, na imensa meirande parte das masas oceánicas luz e nutrientes, factores ámbolos dous necesarios para iniciar a fervenza biolóxica, tenden irremisibelmente a segregárense. Só en presenza de factores excepcionais, como veremos de contado, o tecido da vida mariña amosa unha grosura aproveitábel, amiúde en «manchas» máis ou menos ligadas ás plataformas continentais. Por poñer un exemplo que os especialistas adoitan utilizar pola súa forza ilustrativa, a produtividade do mar por unidade de superficie, considerando os océanos en conxunto, é dun orde semellante á dos desertos terrestres.

Se iluminar os fondos ou forzar o ascenso de nutrientes serían recursos que —aínda supoñéndolles un balanço enerxético favorábel, o que é moito supoñer— fican moi lonxe das actuais posibilidades humanas, o certo é que a dinámica mariña regala, nalgúns puntos privilexiados do planeta, a segunda das solucións en forma do que se chaman emergullanzas: masas de auga fundas, frías e ricas en nutrientes, que ascenden ata as zonas superficiais iluminadas, xuntando de novo o que a gravidade separou. As costas de Chile, ou as de Namibia, constitúen dous exemplos coñecidos deste tipo de fenómenos, que, pola atracción do punto frío mariño sobre a humidade atmosférica, parecen, por certo, favorecer a desertización das terras viciñas.

Tamén o litoral galego é asento desta infrecuente dinámica: a emergullanza que aquí provoca a feliz conxunción do arrasto superficial do vento, a aceleración de Coriolis, o réxime hidrográfico e a configuración xeográfica constitúe, de feito, o factor que promove nas nosas augas unhas taxas de fixación de carbono que se contan entre as máis altas dos sistemas mariños do planeta ($260 \text{ g} \times \text{m}^{-2} \times \text{ano}^{-1}$; FRAGA, 1976). E non deixa de resultar unha atractiva hipótese o vermos nas dunas de Corrubedo unha esquemática —gracias a factores xeográficos e climáticos— representación do deserto que acompañaría á emergullanza de Galicia.

Forcemos un chisco as cousas. Nos ecosistemas terrestres, luz e nutrientes conflúen sempre nos niveis superficiais, e non ben a vida vexetal se alonxa do ras de chan, desenvolve un tecido vascular (xilema, ausente ou rudimentar nos vexetais mariños) que segue a asegurar tal confluencia. Mesmo na máis mesta fraga das máis altas árbores, os nutrientes que continuamente se acollen á sombriza do chan son incansábelmente levados polos xilemas ata os iluminados aparatos fotosintéticos das follas, de tal maneira que o límite de altura para un vexetal terrestre ven dado seguramente polos límites físicos que o xilema encontra no seu papel de ascensor da seiva bruta. Pois ben: polo seu sistema de transporte vertical oposto á gravidade, por dispoñeren do que poderíamos chamar un «xilema hidrodinámico», cabería dicir que as Rías galegas, mares arrodeados de terras e por elas configurados de múltiples formas, comezan xa por compartir cos sistemas terrestres tan singular e básico mecanismo. A súa alta biomasa instantánea, a súa diversidade e a súa notábel produtividade non son senon consecuencias deste seu carácter híbrido de mar e terra.



Mais así como foxen á lóxica gravitacional do mar, tampouco as Rías encaixan noutro teimón discurso. Xa que a carga orgánica —dise— non é senon un «recurso fóra de lugar», e o mar é deficitario en nutrientes, residuos axeitadamente esluídos non serían senon fertilizantes. Certamente, non hai reparo en admitir que moitos residuos orgánicos son, de feito, recursos fora de lugar que sería preciso tratar debidamente; mais xusto por iso choca unha estratexia que principia por esluílos, proposta que ninguén faría para un recurso. Aínda esquecendo tan raro proceder, compre dicir que, malia ser formalmente correcta a conclusión derivada das dúas premisas certas —no mar e na terra, naturalmente—, esixiría na práctica tantos enunciados restritivos adicionais, que, sen eles, resulta tan trivial e inútil no mar coma na terra. E se dos contaminantes biodegradábeis ou homoiobióticos se pasa aos recalitrantes ou xenobióticos (véxase a táboa 1), o argumento perde todo tino.

De novo xoga aquí a asociación do mar co imenso, a adoleira consideración globalizante de calquera mar local como o conxunto dos océanos do planeta. Visión que na terra ninguén mantería seriamente —todos sabemos que un prado non pode tratarse coma unha tenza de monte, ou que non sería razoábel poñer arroz nos Ancares—, pero que no mar apenas resulta máis sostíbel. Xa que, estando a biomasa mariña, como se dixo, distribuída de maneira altamente heteroxénea, é evidente que tamén o mar require tratamentos máis matizados. E se a idea do sumidoiro no que todo se esluí é sempre arriscada, nas Rías pode só calificarse de insensateza. Como consecuencia da emergullanza, que fertiliza xa ben mellor do que a contaminación orgánica, as Rías sosteñen unha biomasa especialmente alta que, absorbedo e adsorbedo cáseque todo aquilo co que topa, representa xustamente unha barreira á difusión das cargas contaminantes. Que, lonxe de se esluiren longamente no océano Atlántico, resolven o seu ciclo, como a cada paso se vai facendo máis evidente, a escala modestamente local e desagradábelmente próxima.



TÁBOA 1: Os dous tipos básicos de contaminantes (Murado, 1979).

DISIPÁBEIS (biodegradábeis, homoiobióticos)	NON DISIPÁBEIS (non biodegradábeis, xenobióticos)
• Inciden negativamente no ecosistema só a partires dun certo nivel, por baixo do cal pode darse mesmo gañancia. • Non son acumulábeis nas redes tróficas • Os seus niveis no ecosistema tenden a descer inmediatamente despois do cese da emisión. • A súa degradación, que é rápida, aporta enerxía ás entidades biolóxicas que a levan ao cabo. • Tenden a elevar a mortalidade. • A resposta adaptativa dos seres vivos á súa presenza tende a corrixir o desaxuste que provocan.	• Inciden negativamente no ecosistema a calquera nivel que se considere. • Tenden a acumulárense en certos niveis tróficos • Logo do cese da emisión transcorre un período de retardo (que aumenta co nivel trófico considerado, e durante parte do cal aumentan as concentracións na biota do ecosistema) denantes do descenso. • A súa degradación, que é lenta, esixe enerxía das entidades biolóxicas que a levan ao cabo. • Tenden a depremer a natalidade. • Amiúde son indutores de adaptacións xeradoras de novos desaxustes.

De contado veremos como hai posibilidades máis propias do século XX das que supoñen estercar as Rías con materiais que —polo sí ou polo non— poucos decidirían botar nunha esterqueira. Mais xa que nos detivemos unha miga na orixinalidade destas formacións, non parece oportuno deixar o tema sen engadir outra



obviedade. Se as Rías son, como estamos a ver, espazos excepcionais pola súa dinámica, pola súa capacidade para a produción sostida de recursos, polo seu carácter intermedio entre mar e terra, dificilmente poden encaixar nunha lexislación que as enxergue dende os clásicos puntos de vista xenéricamente «mariños», herdeiros de discursos abstractos de escala oceánica, fabuladores da «liberdade do mar» e máis relacionados coas novelas decimonónicas de viaxes e aventuras do que coa racionalidade na explotación da natureza que hoxe compe. Se nas Rías galegas hai unha necesidade claramente prioritaria, sen dúbida non é outra da que unha lexislación especial, de acordo co especial carácter do espazo implicado, e –o que neste país resulta ben máis importante– un especial tino no cumprimento da lexislación.

3: RETROACCIÓNS E CÍRCULOS VICIOSOS

Segundo xa se sinalou, a industria baseada na transformación dos recursos mariños non é, certamente, a única orixe da carga orgánica que na actualidade suportan as Rías. Trátase, como ilustra a figura 1, dunha carga importante e cun impacto que, por exemplo en conxunción co dos efluentes urbáns, pode contribuír á potenciación de efectos indesexábeis. Con todo, talvez o seu aspecto máis salientábel consista na maneira en que pon de manifesto, no seu sector máis representativo, algunhas das complicacións –non complexidades, senon meros círculos viciosos– característicos do entorno ribeirán.

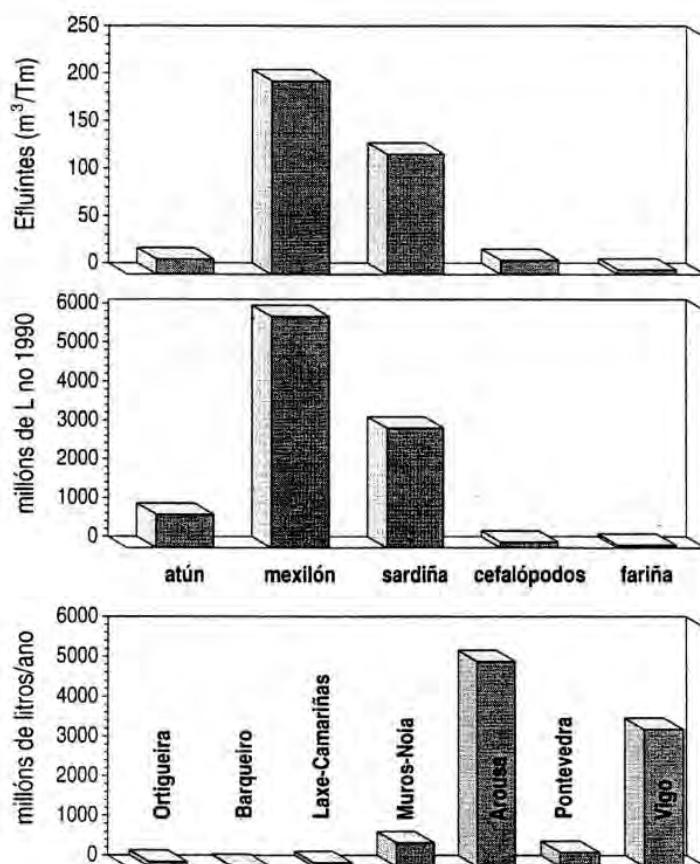


FIGURA 1: Principais efluentes do sector conserveiro (exclúense produtos conxelados). Segundo dados de Omil (1993).

Por varias razóns. Primeiro, porque incide sobre dun sistema que o seitor debería valorar especialmente, xa que da súa integridade depende polo menos parte da materia prima que precisa. Segundo, porque parte dos seus residuos son ás veces tan interesantes dende o punto de vista industrial coma os seus produtos. Terceiro, porque últimamente, da man de alternativas «merco-vendo-gaño» apresentadas como industria «de verdade», parecen xurdir curiosas posicións catastrofistas, suxeridoras de que nada hai xa a facer na vía –produtiva– dos recursos renovábeis, e mellor iría pulando outras actividades –terciarias–, aínda sendo escasamente compatíbeis co tecido económico máis ou menos tradicional.

Tal vez nas circunstancias actuais non sexa preciso teimar nos riscos dos procesos de terciarización cando non se encontran debidamente equilibrados co tono produtivo. As consecuencias do noso escore dos últimos anos cara ao meramente especulativo saen reiteradamente na prensa, e o debate dos recursos xorde en toda conferencia internacional medianamente consciente. As necesarias cautelas non deberían bloquear, claro está, o desenvolvemento de toda nova actividade económica; pero si que deberían garantir, polo menos, un proceso evolutivo que non levara a esnaquizar un sistema ben implantado a máis velocidade daquela á que a nova actividade poidera absorber á poboación afectada. As revolucións industriais ao estilo do século XVIII ben están na historia para nos advertir do que non debe facerse; o realmente moderno é xustamente conseguir o acoplamento.

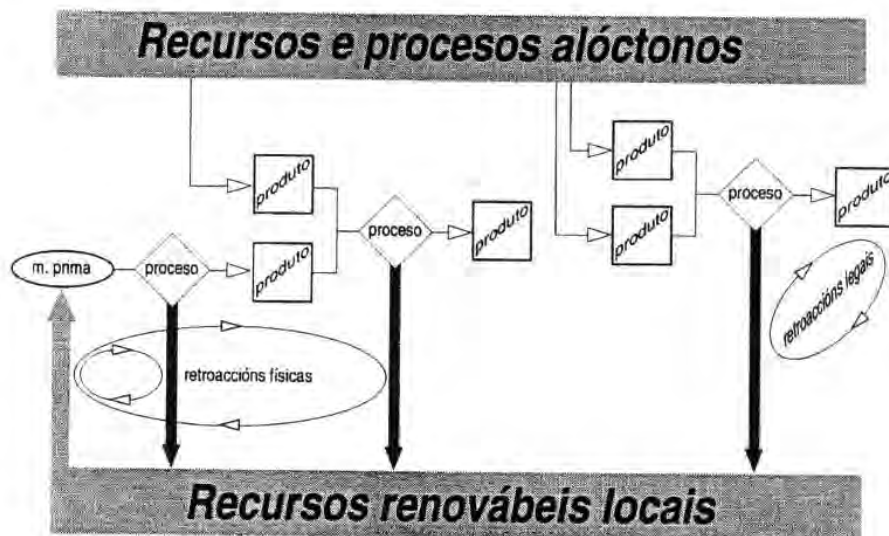


FIGURA 2: A contaminación derivada de procesos de transformación dependentes de recursos renovábeis locais forma un bucle de retroacción moi directo coas entradas de materia prima, que pode integrarse doadamente na lóxica económica do sistema (parte esquerda do diagrama). Segundo a compoñente dos recursos locais se reduce nas entradas dos procesos de transformación, medra a dificultade para a integración directa (física) dos efectos da contaminación na lóxica produtiva. En ausencia de retroaccións directas, é preciso desenvolver un circuito regulador auxiliar, de natureza legal, que poña en relación o impacto ambiental coas saídas de produto (parte dereita do diagrama). As alternativas poden decantarse pola limitación física da contaminación (ou do produto), ou o gravame económico da contaminación (ou do produto). Murado (1979), revisado.

O que nos reintroduce, como xa adiantáramos, nas conexións entre medio ambiente e lexislación. Tal como ilustra a figura 2, integrar o custo da contaminación na lóxica das actividades produtivas alonxadas dos recursos renovábeis require elaborar circuitos xurídicos que compensen a ausencia das retroaccións de «xeración espontánea» nos sectores directamente ligados aos recursos autóctonos. O curioso do caso é que nen as circunstancias do litoral galego semellan desfavorábeis a estes automatismos, nen estamos, en principio, sen lexislación homologábel á doutros países (a táboa 2 recolle un exemplo concreto que logo comentaremos).

TÁBOA 2: Canon de verquidos autorizados. «Ley de Aguas» (1985) e Real Decreto «Reglamento de Domino Público de Aguas» (1986).			
Valores límite para os niveis de calidade que se autorizan			
PARÁMETRO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
pH	5,5 a 9,5	5,5 a 9,5	5,5 a 9,5
sólidos en suspensión (mg/L)	300	150	80
materiais sedimentábeis (mg/L)	2,0	1,0	0,5
sólidos grosos	ausentes	ausentes	ausentes
DQO (mg/L)	500	200	160
temperatura °C	+3°C	+3°C	+3°C
cor	inapreciábel a 1/40	inapreciábel a 1/30	inapreciábel a 1/20
coeficiente (K) do verquido ($\times 10^{-5}$)	4,0	0,8	0,4
CÁRREGA CONTAMINANTE DUN VERQUIDO			
$C = K \times V ; \text{ sendo } \begin{cases} C: \text{ unidades de contaminación (UC)*} \\ K: \text{ coeficiente adimensional por natureza do verquido} \\ V: \text{ abastamento do verquido en m}^3/\text{ano} \end{cases}$			
(*) : 1 UC = carga equivalente aos efluentes domésticos de 1.000 habitantes nun ano			
Canon de verquido = $C \times 500.000$ pesetas			

A economía híbrida, a participación dun mesmo individuo en actividades de diferentes sectores sen compromiso estrito con nengún, ten se cadra que ver co problema e contribúe a explicar a complicación de moitos dos conflitos ambientais do litoral, ás veces ensarillados co conflito que algúns dos seus protagonistas manteñen entre intereses dificilmente conxugábeis. Este tipo de tecido económico, típicamente defensivo e sen dúbida útil como forma de resistencia, non revela, porén, senon un entorno técnica e politicamente incapaz, que non dá producido outra cousa que desconfianza e indefinición nas expectativas. O refrán que aconsella repartir os ovos en distintos cestos pode ser sumamente axeitado á necesidade de levar os ovos á feira, da cabalo e por unha corredoira, pero tamén é o paradigma da actitude perante situacións que ún non comprende. E non fornece, dende logo, dunha receita nada boa para a eficiencia que semella esixir –góstenos ou non– o desenvolvérmonos a estas alturas da historia. Tamén hai refráns que advirten de que quen moito apreixa moito deixa, ou de que non pasa a mar quen non se molla.

A figura 3 é, a tal respecto, paradigmática. Cando se considera o que nela se pon de manifesto, botando ao mesmo tempo unha ollada superficial á beiramar galega, só cabe pensar que as leis teñen aquí algo de papel mollado, ou que a industria alimentaria ten aquí algo de incapaz. Ou algo de todo, por riba reforzado cuns cir-



cuitos ociosamente complicados e dos que, se non prescindimos nós, prescindirán outros. Acaso cidadáns con máis ovos (no cesto), de máis ao Norde da CE.

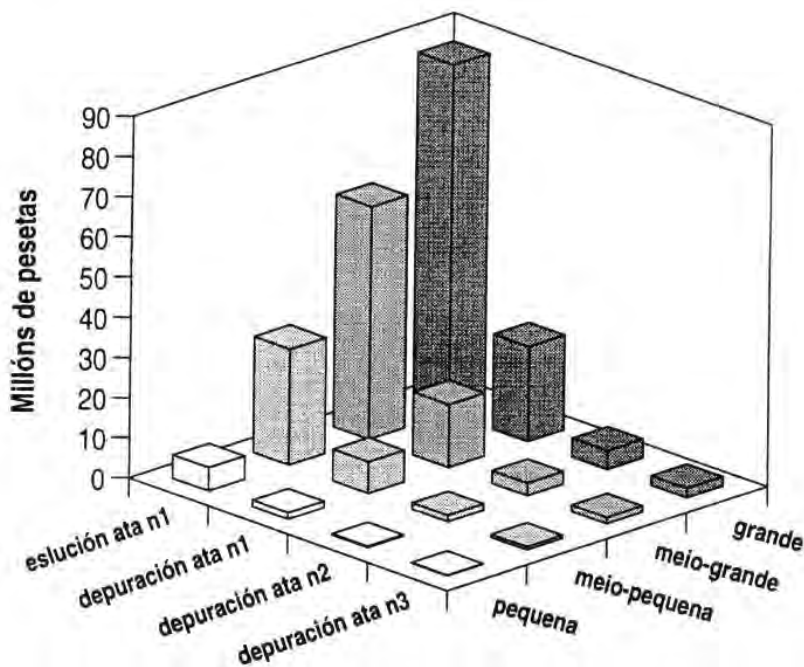


FIGURA 3: Comparanza entre os custes anuais de cada unha das solucións indicadas para cadanseu tipo de factoría, partindo das especificacións legais que figuran na táboa 2. (Segundo datos de Omil, 1993).

4: OS EFLUÍNTES DO PROCESADO DE mexillón COMO EXEMPLO. ¿UN RESIDUO OU UN RECURSO?

Da copiosa colleita de mexillón denantes mencionada, os dous tercios da cal se concentran na Ría de Arousa, só arredor dun 30% se consume en fresco, destinándose o resto –con tendencia crecente– a elaboracións que inclúen como paso previo común un tratamento térmico produtor duns efluentes que poden estimarse en 300-400 litros por Tm de materia prima. A súa DQO media é do orde dos 25 g de osíxeno por litro e o seu compoñente maioritario é glicóxeno. O balanço é doado: entre 50 e 80 millóns de litros por ano de tais efluentes (endiante EPM) volven intactos ás augas litorais produtoras do recurso. Non hai, por certo, discrepancia cos datos da figura 1: alí recollíase o volume de efluentes que xera a totalidade das operacións de tratamento; aquí fálase só do paso que produce a carga contaminante máis alta.

Xa denantes do sector mexilloeiro acadar o seu actual volume, así como do xurdimiento de preocupacións ambientais, a depuración e posíbel aproveitamento dos EPM suscitara atencións específicas, ben que sen solucións satisfactorias demáis. O tratamento de pequenos volumes permite operacións de interese limitado, como a obtención de glicóxeno (produto de escaso mercado) ou materiais de aplicación cosmética. Nenguna destas alternativas, porén, pode levarse a escala masiva, coma a dun proceso xa ensaiado por FRAGA (1963) e desbotado por pouco rendíbel, para recuperar as súas proteínas por precipitación ácida. Igualmente inviábeis



resultaron os intentos de preparación dun condimento a base do residuo sólido que se obtén por desecaxe, ou de recuperación da taurina que conteñen.

4.1: O proceso IIM

No Instituto de Investigacións Mariñas de Vigo veuse traballando nos últimos anos no desenrolo dun sistema para o tratamento masivo dos EPM que, baseado na súa utilización como medio de cultivo microbiano, poidera dirixirse simultánea ou alternativamente cara a unha serie de obxectivos de diferente complexidade, tempo de proceso e valor engadido (p.e. MURADO & al., 1993a,b,c, 1994). Tratábase así de xerar escalas de incentivos que facilitaran a adopción real de técnicas de reciclaxe.

A estratexia era simple: utilizar a potencialidade dos procesos microbianos para promover nos EPM a conversión de residuo en materia prima. Nada esencialmente diferente —é importante advertilo— do que, na industria alimentaria con base en diversas producións agrícolas, sucedeu a partires dos anos 40 coas melazas zucerais. Básicamente, o plantexamento comprendeu dúas vías: unha simple, rápida e principalmente depurativa. Outra máis complexa, lenta e valorativa. Ámbalas dúas aplicábeis ao traveso de técnicas de cultivo submerxido ou en estado sólido, coas vantaxes e inconvenientes propios de cadansúa modalidade.

Na primeira vía, os efluentes, simplemente clarificados (recuperadas as súas proteínas), utilízanse directamente como medio para o cultivo de microfungos amilolíticos, isto é, capaces de utilizar polisacáridos, sustancias do tipo do amidón ou o glicóxeno. En menos de 48 horas o crecemento microbiano elimina arredor do 90% da DQO inicial, produce unha biomasa apta como pienso e deixa nos líquidos postincubados amilasas (α-amilasa e/ou glicooamilasa) fácilmente recuperábeis por ultrafiltración (GONZÁLEZ & al., 1992; MURADO & al., 1993).

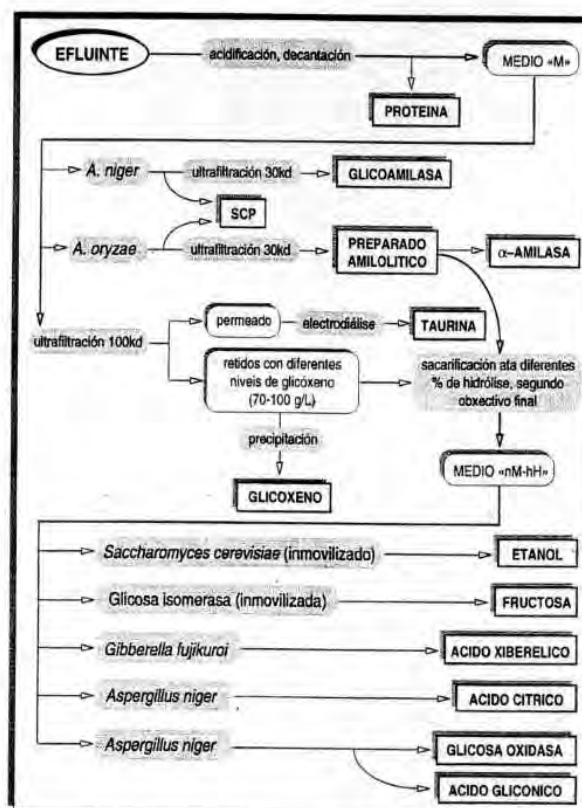


FIGURA 4: Diagrama esquemático do conxunto de operacións e produtos útiles (en negra) que resultan do proceso IIM para a valorización dos efluentes do procesado de mexillón. (de Murado & al., 1993, 1994, lixeiramente modificado). SCP (single cell protein) é a denominación usual da biomasa microbiana aplicábel á formulación de piensos. Para maior detalle, véxase o texto.

A segunda vía require medios máis concentrados, e aptos para o cultivo de microorganismos incapaces de utilizar o glicóxeno. O alto peso molecular (>100 kd) que o polisacárido conserva no efluente clarificado permite unha notábel eficiencia na súa ultrafiltración; moito maior, por poñer un exemplo, da usual no proceso análogo que se aplica á depuración do soro lácteo. É doado acadar así niveis de 100-120 g/L de glicóxeno, controlándose ao mesmo tempo as concentracións de nutrientes de baixo peso molecular, que certas bioproduccións posteriores esixen en deficiencia. Ao cabo, unha parte das amilasas produto da primeira vía aplícase á conversión do glicóxeno presente no concentrado en glicosa, a fonte de carbono máis versátil de todas, lográndose un medio apto para cáseque calquera produción microbiana. Cabe sinalar que aínda sendo posíbel levar tal proceso (sacarificación) á exhaustividade, amiúde resulta preferíbel a hidrólise só parcial, por riba máis rápida e barata.

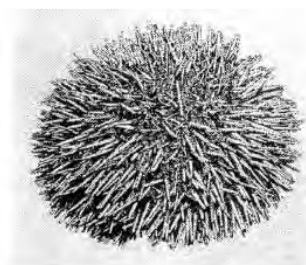
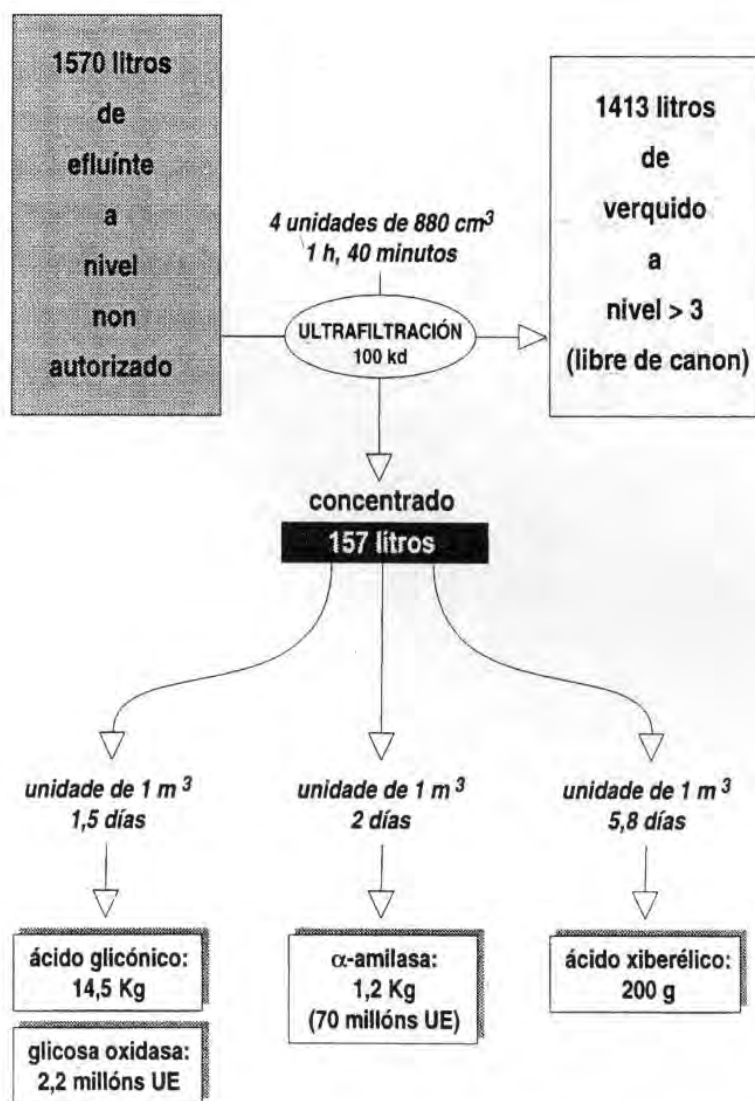


FIGURA 5: Balanzo das producións (alternativas) de ácido glicónico, glicosa oxidasa, ácido xiberélico e α -amilasa, en cultivo en estado sólido, a partires dos efluentes do procesado de mexillón. As cantidades que se indican veñen determinadas polos volumes dos correspondentes biorreactores (1 m^3).

Os rendementos desta vía nas producións de ácido xiberélico, ácido glicónico e glicosa oxidasa (MURADO & al., 1993, 1994; PASTRANA & al., 1993) encóntranse moi por riba dos valores que se consideran comercialmente rendábeis, mesmo partindo de medios carregados con custes iniciais. De menor entidade, aínda que lonxe de carecer de importancia, é a de ácido cítrico (PINTADO & al., 1993, 1994). A figura 4 presenta un diagrama do tratamento (proceso IIM), que inclúe tódalas liñas con resultados positivos a escalas que se sitúan, polo momento, entre 2-60 litros (bioproducións) e 500-1000 litros (operacións previas). Nel figuran tamén dúas liñas sen interese práctico: unha é a do glicóxeno, produto caro, pero, como xa se dixo, de pequeno mercado, que se cita tanto por constituir unha posibilidade obvia, como polo feito de que o seu consumo no noso laboratorio ten esa procedencia. Outra é a do etanol, excedentario en España, pero que suxire a homologabilidade do medio.

Coa sospeita –fundada en sólidos indicios– de que un fermentador presenta aínda no noso entorno connotacións de forte investimento en instrumento dubidoso, os procesos con mellor pronóstico económico trasladáronse a sistemas de suportes particulados de diferente porosidade, nutricionalmente inertes e de baixo prezo (carolo de millo, escumas de poliuretano), embebidos no efluente (PASTRANA & al., 1994). Aparte de contribuir con algúns resultados de certo interese a un tema hoxe de moda, esta variante do cultivo en estado sólido conduciu en tódolos casos a melloras substanciais nos rendementos e a importantes descensos nas esixencias de enerxía auxiliar, técnica e capital. Na figura 5 preséntase un balanço dalgúñas producións desta modalidade, axustado para biorreactores cun volume total de 1 m³.

4.2: As chocantes dificultades do proceso IIM

Aínda que últimamente pareceron aumentar as expectativas de aplicación do proceso que vimos de resumir, merece a pena referirse a algúns dos seus aspectos colaterais.

En primeiro lugar, a súa financiación, sempre oficial e suficiente, pero sempre procedente das máis diversas orixes: áreas de medio ambiente, biotecnoloxía, tecnoloxía de alimentos e ata promoción xeral do coñecemento. En lectura entusiasta, talvez esta circunstancia poidera terse por proba dos múltiples apoios da idea. En lectura máis escéptica –moito máis realista– delata simplemente a falla de encaixe destas temáticas nas nosas taxinomías administrativas da investigación, o que adoita levalas a bambea entre ámbitos, á busca de epígrafes aos que, axeitadamente redactadas, poidan coxunturalmente acollerse. De contado, no artigo que vén a continuación, habemos volver sobre desta dimensión dos nosos sistemas de integración científica.

En segundo lugar, algúns dos problemas de índole supostamente práctica que pareceu suscitar. Por exemplo, malia a totalidade dos consumos españois de amilasas e ácido xiberélico cobrírense con importacións, e malia a fracción maioritaria destes consumos corresponderen precisamente ao campo alimentario, o sector recoñécese amplamente incapaz de se plantexar a comercialización de tan «raras» sustancias; isto é: incapaz da expansión horizontal que caracteriza ás economías de mercado. Outro problema: o risco do eventual prezo oportunista que os efluentes chegarían a acadar, unha vez posta en marcha a súa bioconversión. ■

REFERENCIAS

FRAGA, F. (1963): Possible utilization of the cooking water mussel. *Proc. Gen. Coun. Medit.*, 7:325-27.

FRAGA, F. (1976): Fotosíntesis en la Ría de Vigo. *Inv. Pesquera*, 40: 151-57.

GONZÁLEZ, M^ºP., M^ºI.G. SISO, M.A. MURADO, M^ºI. MONTEMAYOR, L.M. PASTRANA & J. MIRON (1992): Depuration and valuation of mussel processing wastes. Characterization of amylolytic postincubates from different species grown on an effluent. *Bioresource Technol.*, 42 (2): 133-40.

MURADO, M.A. (1979): Contaminación. Un intento de síntesis. En «Estudio y explotación del mar en Galicia». Secretaría de Publicacions da Universidade de Santiago de Compostela.

MURADO, M.A., M^ºI.G. SISO, M^ºP. GONZÁLEZ, M^ºI. MONTEMAYOR, L.M. PASTRANA & J. PINTADO (1993a): Characterization of microbial biomasses and amylolytic preparations obtained from mussel processing waste treatment. *Bioresource Technol.*, 43 (2): 117-27.

MURADO, M.A., M^ºP. GONZÁLEZ & L.M. PASTRANA (1993b): Producción de proteínas y productos químicos a partir de residuos de la industria mejillonera. I Curso sobre «Tratamiento de vertidos de empresas conserveras y de producción de harinas de pescado». Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas (Xunta de Galicia) - Univ. de Santiago de Compostela - FEUGA. Santiago de Compostela.

MURADO, M.A., M^ºI.G. SISO, M^ºP. GONZÁLEZ, M^ºI. MONTEMAYOR (1994): A simple form of immobilisation and its effects on morphologic trends and metabolic activity of pellet-forming microfungi. *Bioresource Technol.*, 48 (3): 237-43.

MURADO, M.A., M^ºP. GONZÁLEZ & L.M. PASTRANA (1994): Mussel processing wastes as a fermentation substrate. En «Fisheries processing: Biotechnological applications», Chapter 13; pp. 311-43. Ed. A.M. Martin. CHAPMAN & HALL (England).

MURADO, M.A., M^ºP. GONZÁLEZ, L.M. PASTRANA, M^ºI.G. SISO, J. MIRON & M^ºI. MONTEMAYOR (1993c): Enhancement of the bioproduction potencial of an amylaceous effluent. *Bioresource Technol.*, 44(2): 155-63.

OMIL, F. (1993): Estimación del volumen y composición de los efluentes residuales del sector conservero de Galicia. Análisis del coste de vertido de las posibles soluciones según la legislación vigente. I Curso sobre «Tratamiento de vertidos de empresas conserveras y de producción de harinas de pescado». Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas (Xunta de Galicia) - Univ. de Santiago de Compostela - FEUGA. Santiago de Compostela.

PASTRANA, L.M., M^ºP. GONZÁLEZ & M.A. MURADO (1993): Production of gibberellic acid from musel processing wastes in submerged batch culture. *Bioresource Technol.*, 45(3): 213-22.

PASTRANA, L.M., M^ºP. GONZÁLEZ, J. PINTADO & M.A. MURADO (1995): Interactions affecting gibberellic acid production in solid state culture. A factorial study. *Enzyme Microbial Technol.*, 17: 784-90.

PINTADO, J., A. TORRADO, J. MIRÓN, M^ºI. MONTEMAYOR, M^ºP. GONZÁLEZ, M.A. MURADO & A. SANROMÁN (1994): Citric acid production from mussel processing wastes in solid state culture. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 59(4b): 2429-37.

PINTADO, J., M.A. MURADO, M^ºP. GONZÁLEZ, J. MIRON & L.M. PASTRANA: Joint effect of nitrogen and phosphorus concentrations on citric acid production by different strains of *Aspergillus niger* grown on an effluent. *Biotechnol. Lett.*, 15(11): 1157-62 (1993).



O SISTEMA LITORAL. O CAMIÑO DA TECNOLOXÍA E A INTERDISCIPLINARIEDADE.

M. Anxo Murado

Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC). Vigo

1: OUTRA «ESPECIFICIDADE» LITORAL

Para evitar a tentación de calificar o proceso IIM como unha alternativa acaso imaxinativa demais, é preciso –malia renunciarmos así ao arruallo da orixinalidade– recoñecer que se trata dunha idea dabondo vulgar, que só ten de rara o terse producido no contexto dos recursos mariños. Hai xa tempo, en efecto, que unha multitude de procesos análogos funciona con éxito en numerosos ámbitos ligados á transformación dos recursos renovábeis terrestres: farelos, palla, folla, bagazos e melazas de diferente natureza, efluíntes da estila ou do procesado de foitas, cenoura, pataca, alcachofa, aceitona, palma, tomate, cebola, mandioca, e un longo etcétera son hoxe materias primas dun número crecente de procesos de bioconversión orientados á produción de moléculas de alto valor engadido, mentres nas frecuentes revisións que se fan do tema salienta sistematicamente a ausencia (coa excepción da quitina) de materiais residuais de orixe mariña.

O emprazamento é, naturalmente, un factor importante nos esquemas de traballo que caracterizan á industria alimentaria litoral. Se na súa homóloga con base agrícola, gandeira e mesmo forestal existe xa unha certa tradición no tema de optimizar as súas operacións, de evitar o espilfarro de materiais e de reutilizar residuos, estas preocupacións son apenas existentes no caso que nos ven ocupando. A «comodidade» que permite para a eliminación dos seus efluíntes e produtos de desbote segue entendéndose aquí como unha das vantaxes do encrave na beiramar. Mais esta comodidade, que por un tempo puido contribuir ao disimulo do que non son senon puras deficiencias técnicas, condicionou as correspondentes actividades nunha medida moito maior do que adoita admitirse, e pagouse cun importante atraso relativo, hoxe visíbel a pouco que se mire.

Amiúde, ademais, a conxunción do «feito diferencial mariño» coa mitoloxía gastronómica, temas ámbolos dous cun alto potencial para a xeración de tópicos, impón a estas actividades un curioso internalismo de criterio (endodoxia) que lles impide sospeitar tan sequer que os recursos conceptuais para optimizar –digamos– a cocción da pataca, son non só transferíbeis, senon exactamente os mesmos que cabería aplicar –poñamos– ao mexillón. Ou, noutro segmento desta realidade, que para elaborar a dieta óptima do rodaballo, por exemplo, convén sobre todo seguir os pasos –conceptuais, claro– de quen hai xa tempo conseguiron elaborar a do porco. Co que seguen a imitarse vellas solucións (iso sí: mariñas), a problemas longamente resoltos en procesos equivalentes (iso sí: terrestres).

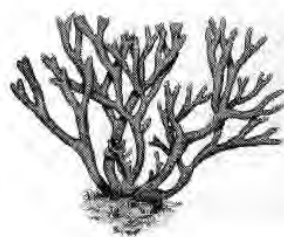
Ben podería así dicirse que a problemática litoral é cousa de interfases. Pero non, ou non só, polo feito físico trivial do contacto entre mar e terra, senon fundamentalmente porque, nunha ampla serie de dominios que abranguen dende o cognoscitivo ata o administrativo, está nutrida de todo aquilo que non se dá disolto nas



categorías desenroladas para as fases puras. Os problemas máis característicos do litoral son, típicamente, terra de ninguén. Así, amiúde no mundo científico se practica o sarcasmo ante o modo en que unha situación máis ou menos lamentábel –digamos unha emisión especialmente inoportuna– mantén o seu vizor rebotando entre as competencias de Municipios, Xuntas de Obras de Portos, Autonomías e Estado. Máis do sarcasmo académico adoita quedar excluído o feito de que a mesma situación goza de idéntica liberdade de movementos entre as competencias, delimitadas de forma non menos mixiriqueira, de bioxeoquímicos, enxeñeiros de procesos, oceanógrafos e evaluadores de impacto.

Parece dabondo evidente, pois, que a lóxica que se ven aplicando dende os moi diversos sectores cun certo predicamento no tipo de problemas ao que nos estamos a referir non resulta eficaz demáis, e que o tema requiriría a converxencia de diferentes instancias (políticas, económicas, xurídicas, científicas), cada unha das caís semella actuar pola súa conta –se o fai– con logros máis ben esguivos.

Polo que respecta á ciencia, polo menos a dicir dos teóricos, as converxencias, transferencias, reducións e emerxencias disciplinares son a moeda común das súas etapas maduras e, en todo caso, unha característica peculiar do desenrolo científico do noso século. En contextos coma o noso, de feito, o termo interdisciplinar invócase amiúde coa reverencia dunha verba meiga. Mais ¿qué é exactamente o que entendemos por interdisciplinarietà e cómo se resolven entre nós as integracións disciplinares?



2: O INTERDISCIPLINAR. UN CAMIÑO CON ENXISGO.

Xa que a ledicia no manexo da oposición –hoxe menos de moda– entre ciencia básica e aplicada, virou en parte á dualidade entre integración científica vertical e horizontal, a figura 6, elaborada a partires dun clásico (MALECKY & OLSZEWSKI; 1965, 1980), advirte de que, aínda postos a movernos en esquemas, o asunto é algo máis subtil do que aparece nos enunciados habituais. E de que, superposta a nosa política científica a tal esquema, non é doado sustraerse á impresión dun claro predominio do que nel se tipifica como vertical e –máis aínda– o epistémico isocrático dentro do horizontal. As razóns non parecen moi sorprendentes: o atractivo da imediateza económica e –máis aínda– o abeiro da ortodoxia académica.

Agora ben, segundo suxiren os autores, estas últimas formas de integración son basicamente consecuencias «automáticas» da actividade económica e científica normais. Se a súa desexabilidade é obvia, tamén o é que o papel da política científica non excede moito nestes campos do mero manierismo, e mesmo da oficiosidade. Onde, pola contra, tal política adquire senso é precisamente naqueles ámbitos que, aínda sendo problemáticos, non aseguran converxencias espontáneas, isto é, típicamente nos temas de dominio horizontal, télico e centrípeto. Cáseque por definición, o obxectivo da política científica consiste na detección de dominios con dificultades e particular interese social, na súa coordinación a priori e na posta a punto de instrumentos (coercitivo-incentivadores) axeitados de atracción.

Na medida en que existe, a nosa política científica, con definida preferencia pola coordinación a posteriori, tende así a deixar de lado xustamente aquelas verquentes onde máis se precisa. E tamén é propensa, aínda nos seus tanteos coas verquentes a priori, polos instrumentos característicos das integracións espontáneas, malia á escasa incidencia que exhiben fora do seu contexto: o congreso e outras formas de turismo científico nas que especialistas de diversos campos confirman a ausencia de intereses epistemolóxicos comúns, a presentación de suxestivas abstraccións a auditorios obsesionados polo resultado concreto, as acumulacións



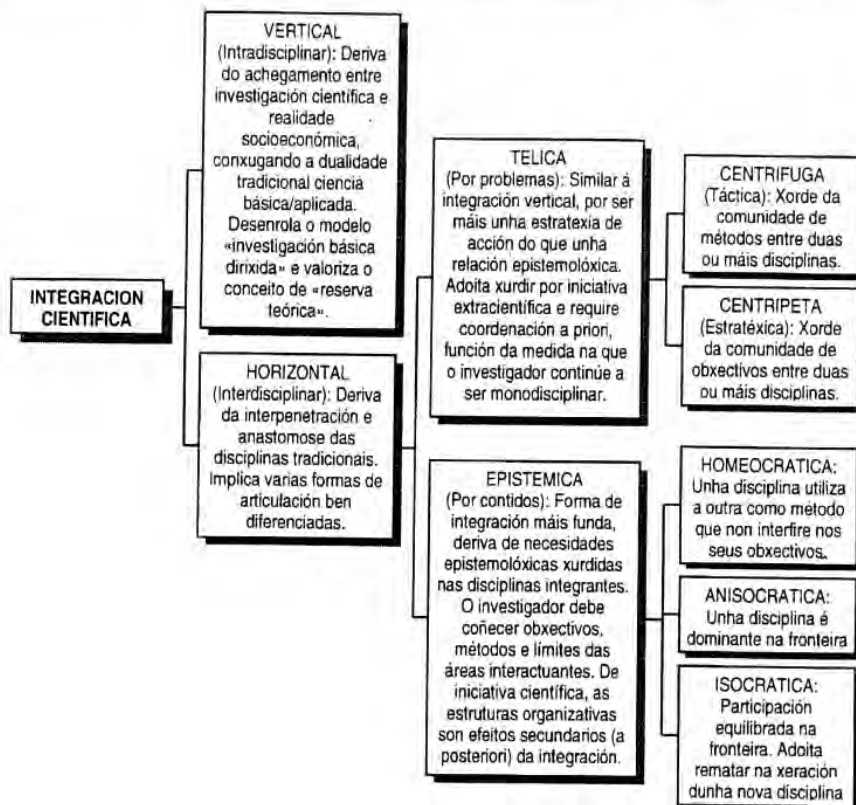


FIGURA 6: As diversas modalidades da interdisciplinariedade. Baseado en Malecky & Olszewski (1965, 1980).

heteróclitas de datos soltos e, como frecuente epílogo, o acordo para formar un grupo de estudo orientado a conseguir o recoñecemento dunha «nova titulación». De feito, outra impresión que xorde do noso recente panorama é a de que o obxectivo prioritario das nosas integracións científicas consiste en xerar novas titulacións, e, a pouco que se anime, aínda novas ciencias.

Asimilar unha ciencia (unha rede máis ou menos axiomatizada de operacións conceptuais) a unha tecnoloxía, a unha técnica ou a un obxecto concreto de estudo implica, dende logo, un grave erro teórico. Pero tamén unha torpeza política, xa que con frecuencia as neociencias substitúen a ausencia de tecido conceptual propio por escolasticismos tan mixiriqueiros, que chegan mesmo a bloquear o acceso ao problema que disculpou a súa orixe. Certo que moito deste escolasticismo e só retórica lixeira da loita polo posto académico. Fora destes escearios, poucos sosteñen seriamente que só é ciencia de alimentos aquela actividade que esixe a súa manipulación fáctica, ciencia mariña a que se fai en barco e con botas de auga, ou ciencia medioambiental a que executa adiviñas de impacto. Pero si chega a falarse en serio do catálogo da UNESCO (cada vez máis parecido ao mapa de Borges, tan extenso coma o país que representa e por ilo ocioso) coma dunha clasificación das ciencias. Ou a creerse (esquecendo a historia real da ciencia) que só é en verdade científica a intimidade longamente monogámica cunha titulación. Aquí si hai pecado: o de incomprender que unha ciencia non é unha partición do conxunto dos temas susceptibles de estudo científico, e que nen a unhas nen a outros subxacen entidades nen procesos (floxisto, forza vital, éter, fusión fría) coas que sosteñer relacións duradeiras.

Certamente, aínda que a aptitude para xerar ámbitos epistemolóxicamente ben regrados só se atopa –e só ocasionalmente– nunha das seis converxencias da figura 6, cabería supoñer que o xurdimento de pseudorregras resulta no fondo irrelevante para o tema que vimos discutindo. Non é así, e as razóns polas que non o é, aínda prescindindo de motivacións espúreas –que tamén as hai–, arraízan na mesma natureza da actividade científica. Non é éste o momento de entrar en discusións acerca de tal natureza, pero sí cabe deixar suxerido un camiño para a reflexión.

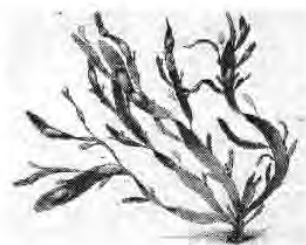
Hai moito que as visións acumulativas da ciencia deixaron paso á comprensión de que nesta actividade teñen máis importancia os labores de substitución do que os de mera suma. Isto é: que o progreso científico tende máis á creación de novos escenarios, do que á introdución de novos elementos no decorado. Ao propio tempo, as teorías da racionalidade instantánea mediante iluminadoras falsacións, mediante contrastes que conducen inmediatamente a desbotar unha dirección de investigación e buscar noutra, morreron tamén moito denantes do que o seu recén chorado autor (POPPER, 1962). Hoxe é pouco discutíbel que a formulación, mesmo equivocada, de calquera problema, pode sobrevivir longo tempo, a pouca escola da que se arrodee, como o que LAKATOS (1983) chamou un «programa regresivo», acumulando feitos –mesmo obxectivos e interesantes– sobre construcións globalmente pouco sostíbeis, para as que se desenrolan sofisticadas xustificacións ad hoc.

Mais nen tan sequer é preciso que se trate dunha formulación equivocada. Outro aspecto hoxe razoábelmente claro do desenrolo científico é que, coma en calquera outra actividade criativa, as súas motivacións abranguen tanto factores externos coma internos. Dito doutro xeito: pasados os excesos interpretativos de idealismos e socioloxismos, a historia da ciencia segue teimando en amosar que os problemas técnicos, sociais ou económicos do momento e o lugar constitúen sen dúbida un importante motor da investigación. Mais que outro motor non menos importante ven dado pola necesidade de erguer estruturas formais coherentes para modelar –provisoriamente– unha determinada faciana da realidade. E as direccións cara ás que estas necesidades formais, internas, exercen a súa atracción, poden coincidir coas direccións de interese dende o punto de vista externo. Pero poden, simplemente, non coincidir.

Na medida en que o propio desenrolo científico demostrou reiteradamente que, tarde ou cedo, todo coñecemento remata por ser aplicábel, cáseque ninguén ousa xa tildar de inúteis xogos formais ás actividades guiadas polos atractores internos. Naturalmente que –coma na filosofía, na literatura, na música– están ben lonxe de selo. Mais convén asimesmo ter claro que amiúde aquilo que nunha perspectiva externalista se configura como un obxecto problemático, digno de estudio e precisado de solución, nunha perspectiva internalista pode aparecer coma un problema sen interese, e mesmo como un obxecto ambíguo. E, non nos engañemos, un científico defrontado a esta alternativa está sempre condicionado por fortes incentivos internos, lícitos (cognoscitivos) e menos lícitos (a facilidade para a publicación, moeda esencial do recoñecemento polos seus iguais) para reorientar o problema de tal maneira que adquira coherencia formal, aínda que así perda interese aplicativo.

3: O NECESARIO E O SUFICIENTE

Talvez nas precedentes reflexións poidan atoparse elementos que contribúen a explicar o escepticismo dalgúns dos nosos sectores industriais (que nunha recente enquisa dixeron preferir licenciados a doutores, porque viñan menos «maleados» pola súa experiencia académica previa) fronte dos plantexamentos máis



usuais nos estamentos científicos. Certo que o frecuente rexeitamento do «teórico» por parte destes seitores ben pouco ten de exemplar, entre outras cousas porque, como Einstein sinalou, nada hai tan práctico coma unha boa teoría. Pero certo asimismo que tal actitude ben podería reflectir un mal formulado temor á tendencia, menos ocasional do que adoita recoñecerse, a dar premiosidades de corte académico a estudos que, precisamente por dependeren de teoría xa validada, poderían resolverse en limpas reducións. Reducións, que non son, porén, exactamente o mesmo do que as transferencias que caracterizan as integracións verticais.

Non é difícil clasificar a problemática do litoral galego dentro do ámbito máis escorregadio (horizontal, télico, centrípeto) da figura 6. Ámbito dos que non atopan acomodo en nengunha ciencia preexistente, con acomodados específicos que non son, *stricto sensu*, ciencias; que, non embargantes, reclaman accións inequivocamente científicas. Nestas circunstancias, todo parece suxerir que entrar nas integracións, tan gratas aos estamentos políticos, das «novas titulacións», das novas institucións, non é suficiente, mais tampouco necesario. Porque non se trata de desenrolar toda unha nova estrutura cognoscitiva capaz de albergar conxuncións de feitos nunca ata agora debidamente apreciados, senon de algo moito máis modesto, como é coordinar a aplicación a un espazo concreto dunha serie de recursos conceptuais e técnicos, na súa meirande parte xa dispoñíbeis en diversos ámbitos do saber.

É cáseque seguro –de feito é cáseque automático– que o emprazamento de toda unha artillaría científico-formal chegue a producir formalizacións, acaso mesmo sólidas e xerme talvez de novas e fecundas disciplinas. Pero, precisamente polos imperativos característicos da lóxica científica, é moi pouco probábel que, se tal emprazamento se resitúa a partires do engaiolante xeralismo inicial e busca a edificación dun campo disciplinar novo e coherente, chegue a se ocupar da aplicación de coñecemento probado a temáticas que, por centrais que resulten social ou economicamente, non deixan de ser podallas marxinais na árbore da ciencia.

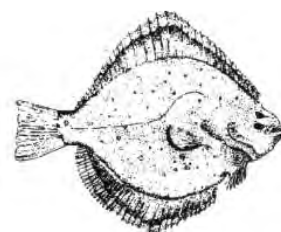
Non temos intención nengunha de reivindicar os traballos de mera rutina. Mais se cadra compre suliñar tamén que non sempre a premiosidade é académica; que numerosos procesos de interese no ámbito das técnicas con incidencia litoral amiúde non precisan resituarse en novos especios de variábeis, senon funcionar en novas condicións –ás veces con resultados drásticamente diferentes– dentro dos espazos definidos polas variábeis tradicionais. E quen obxecten aínda que os traballos de optimización son samente investigación operativa, indigna da verdadeira ciencia, poden tranquilizarse comprobando como grande parte da produción científica real nestes campos poderá aparentar desprecio polos recursos do modelado empírico, pero no fondo gasta moito máis tempo na inacabábel xeración de datos sempre atinxentes a novos casos illados, e diferindo sempre a interpretación global pola consabida «complexidade do sistema».

Mais voltemos ao cadro da figura 6. O máis característico das integracións das que estamos a falar é precisamente que non veñen aseguradas nen pola lóxica económica dos seitores produtivos, nen pola dinámica interna propia do labor científico. Así, a coordinación deberá xerarse a priori, isto é, como consecuencia de decisións políticas e centrada en accións concretas e ben definidas. Seguramente á marxe dos movementos espontáneos que poidan aconsellar as necesidades internas das ciencias implicadas; pero á marxe tamén das leituras directas do que os seitores produtivos adoitan entender por «demanda social» (abondaría lembrar como nestes seitores se teñen investido financiación destinada á innovación tecnolóxica en cousas coma desratizar).

Deberá evitar diagnósticos estancados en condicións hai moito rebordadas pola realidade, pero haberá de eludir a «academización», entendida como proceso –sano noutras circunstancias– guiado polo logro da axiomatización coherente dun ámbi-



to do coñecemento. Deberá promover a converxencia temporal de grupos de investigación que poidan aportar as súas ferramentas específicas á solución de problemas máis ou menos marxinais para todos eles. Deberá mobilizar instrumentos específicos de atracción e contar cun control e avaliación eficaz de tempos, logros e gastos. E deberá, ao cabo, tender á creación de infraestruturas de demostración, aínda que tras delas non se albisque a gloria dunha nova ciencia. Talvez coma aquelas nas que amiúde se nos suxire participar, no marco de programas da CE, en espazos doutros países da CE, e sempre que vaiamos «apoiados» por xentes do norde da CE. ■



REFERENCIAS

LAKATOS, I. (1983): *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Editorial (Madrid). Primera versión: 1978.

MALECKY, I. & E. OLSZEWSKI (1980): *Regularidades en el desarrollo de la ciencia contemporánea*. En «Estudios sobre sociología de la ciencia». Ed. por B. Barnes. Alianza Editorial (Madrid). Primera versión en *Organon*, 13: 193-212 (1965).

POPPER, K.R. (1962): *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecnos (Madrid). Primera versión: 1934.

QUINE, W. V. (1992): *La búsqueda de la verdad*. Editorial Crítica (Barcelona). Primera versión: 1990.



DEPURACIÓN BIOLÓGICA DE EFLUENTES RESIDUAIS DE INDUSTRIAS CONSERVEIRAS

Manuel Soto Castiñeira

Profesor Titular de Enxeñaría Química na Universidade da Coruña

Juan Manuel Lema Rodicio

Catedrático de Enxeñaría Química na Universidade de Santiago

1. A XENERACION DE EFLUENTES RESIDUAIS NAS INDUSTRIAS CONSERVEIRAS.

Nunha industria conserveira xenera-se un elevado número de augas residuais con características mui diferentes, en función do tamaño e produtos procesados, así como dos procesos técnicos utilizados e da xestión ambiental e da auga que se realice. Nunha mesma planta poden estar presentes liñas de atún, de mexillón, de sardiña, de cefalópodos, de aproveitamento de residuos para fariña de peixe, etc. En cada unha destas liñas, poden-se xenerar varias correntes residuais¹, tal como se mostra na Figura 1. Na táboa 1 recollen-se algunhas das características dos principais efluentes xerados nunha factoría situada na costa, e que utiliza auga de mar como auga de proceso². Cando a conserveira se acha no interior, como é o caso da planta de Calvo en Carballo, os efluentes conteñen unha cantidade mui inferior de sais de orixen mariño³.

TABOA 1

CARACTERÍSTICAS DAS DISTINTAS CORRENTES RESIDUAIS XERADAS NA FÁBRICA DE GARAVILLA EN OGROVE

Corrente	caudal m ³ /sem	pH	SST (g/L)	SSV (g/L)	DQOt (g/L)	Cl- (g/L)	T (°C)	kgDQO/ semana
F. fariña	125	6,40	16,50	16,30	55,40	7,80	80	6.900
P1,desconxel.	100	6,70	0,86	0,28	1,11	18,11	4	110
P2,cocedor	20	6,30	1,92	1,24	14,50	17,15	100	290
P3,lavado	60	6,94	0,47	0,19	1,40	17,15	amb.	80
P,Total polbo	180	6,74	0,75	0,36	2,69	17,68	-	480
M1,desbarbado	8.000	7,97	1,59	0,69	1,20	19,21	amb.	9.600
M2,lavado	8.000	8,06	0,34	0,15	0,23	19,32	amb.	1.800
M3,cocedores	480	6,95	1,30	1,06	16,90	13,66	100	8.100
M4,dehidrat.	60	6,47	1,32	1,02	27,13	17,79	100	1.600
M5,transporte	1.600	8,11	0,21	0,06	0,15	19,21	amb.	240
M, Total mexill	18.140	7,99	0,91	0,41	1,18	19,11	-	21.340
A1,desconxel.	140	6,48	0,53	0,39	2,55	19,72	4	360
A2,pe.l.a sosa	105	10,39	5,04	3,76	8,37	18,34	amb.	880
A3,postpeinado	220	8,86	0,33	0,20	0,75	19,12	amb.	160
A4,lavado	240	7,99	0,52	0,33	1,70	19,34	amb.	410
A5,cocedores	255	6,18	1,93	1,74	12,36	16,79	45	3.150
A6,lav.parril	15	12,40	3,38	2,09	16,78	0,30	70	250
A, total atún	975	7,82	1,38	1,09	5,74	18,28	-	5.210
S1,desescam.	20	6,70	1,03	0,65	3,12	18,23	amb.	60
S2,transporte	1.500	7,89	0,18	0,08	0,20	19,94	amb.	300
S3,troceado	320	6,75	1,61	1,47	4,14	19,57	amb.	1.310
S4,lav.parril	10	12,44	2,29	1,43	17,15	6,86	amb.	170
S5,clareo par	340	9,05	0,40	0,18	0,33	19,23	amb.	110
S,Total sardiña	2.190	7,91	0,44	0,31	0,89	19,70	-	1.950
OA,Outras Águas	4.500	7,75	0,87	0,55	1,53	16,88	amb.	6.880
TOTAL	26.110	8,10	0,96	0,53	1,64	18,68	-	42.760
FACTORIA								



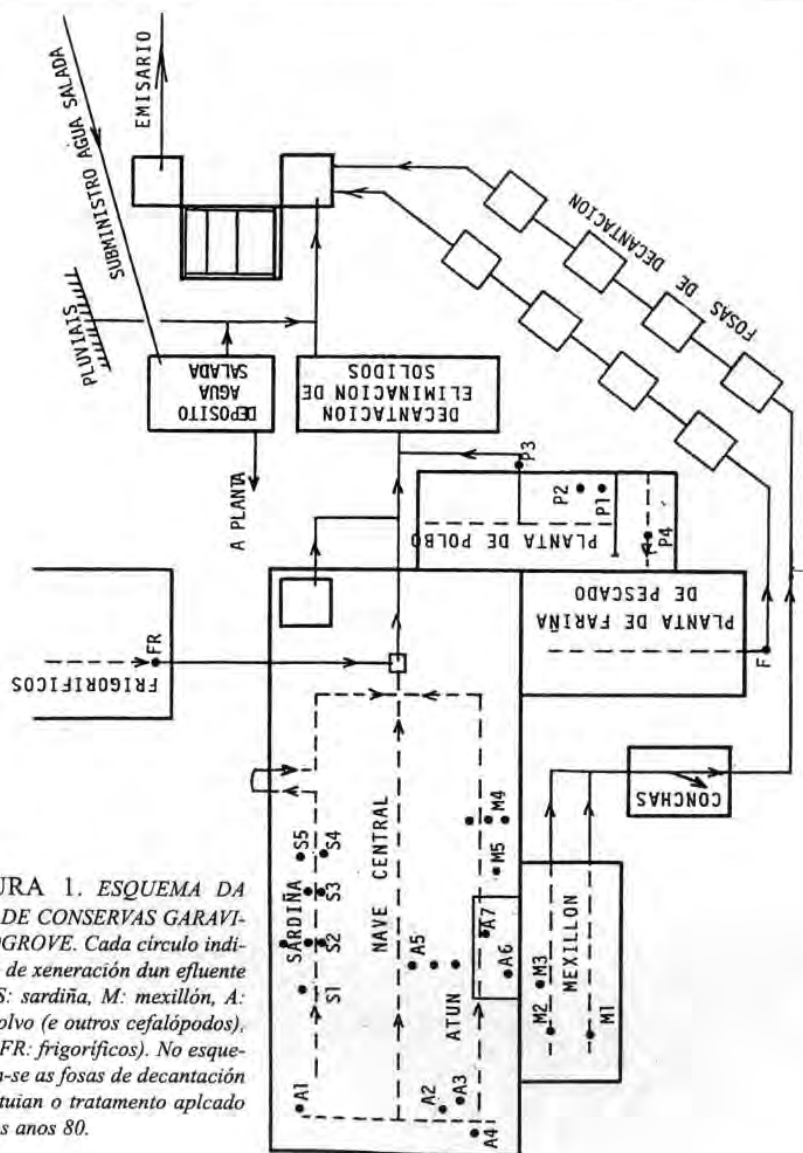


FIGURA 1. ESQUEMA DA FABRICA DE CONSERVAS GARAVILLA EN OGROVE. Cada círculo indica o lugar de xeneración dun efluente residual (S: sardiña, M: mexillón, A: atún, P: polvo (e outros cefalópodos), F: fariña, FR: frigoríficos). No esquema inclúen-se as fosas de decantación que constituían o tratamento aplicado a finais dos anos 80.

O impacto ambiental destes efluentes foi valorado por Murado no seu artigo incluído neste mesmo número de ADEGA CADERNOS. Fundamentalmente trátase dos efectos do vertido de elevadas cantidades de sólidos en suspensión e materia orgánica solúvel facilmente biodegradábel, e en segundo lugar, de elementos nutrientes como o nitróxeno e o fósforo, que poden achar-se tanto en forma inorgánica como orgánica. Son especialmente elevadas as concentracións de nitróxeno, pola alta proporción de proteínas entre a materia orgánica destes efluentes.

Os obxectivos de tratamento e depuración destes efluentes residuais son, por elo, os seguintes: a) eliminación de materiais en suspensión, b) eliminación de materia orgánica solúvel, c) eliminación de elementos nutrientes, especialmente o nitróxeno. Entre as alternativas de tratamento, toman especial interese a dixestión anaerobia, para eliminar mediante biodegradación tanto sólidos en suspensión volátiles como materia orgánica solúvel, procesos físico-químicos ou biolóxicos de nitrificación-desnitrificación para eliminar o nitróxeno, e a sedimentación para a clarificación final do efluente.

A aplicación óptima e racional dalgunha das alternativas de tratamento require en primeiro lugar o planteamento dunha estratexia de xestión medioambiental a nivel de planta, que pode incluír a redución das cantidades de auga usada, a segregación de correntes coa finalidade de reutilizar algunha delas, ou a aplicación de procesos de recuperación e de obtención de subprodutos. En último caso, a xestión de efluentes debe ser tal que posibilite a separación das correntes residuais en función da súa contaminación, coa finalidade de aplicar de forma selectiva os métodos de tratamento máis adecuados, facendo-os economicamente viábeis. Neste sentido, nunha factoría de tamaño medio ou grande poden-se diferenciar correntes limpas, que poderían ser reutilizadas ou recicladas, correntes de baixa carga orgánica e alto contido en materiais en suspensión, que terían que soportar un tratamento de decantación, e correntes de media ou elevada carga orgánica, para as que é necesario un tratamento biolóxico como a dixestión anaerobia.

2. A APLICACION DA DIXESTION ANAEROBIA AOS EFLUENTES RESIDUAIS DUNHA CONSERVEIRA.

A dixestión anaerobia é un método de tratamento biolóxico de efluentes de carácter orgánico, consistente na degradación da materia orgánica por diferentes microorganismos (bacterias) que se realiza en ausencia de oxíxeno e nunhas condicións específicas de pH e temperatura⁴. Os microorganismos implicados encargan-se de degradar as diferentes sustancias orgánicas, asimilando-as para orixinar un biogás (mezcla de metano e dióxido de carbono) e un lodo orgánico formado pola masa de microorganismos. Un 85-90% da materia orgánica dedica-se a produción de biogás, mentres que ao lodo vai parar o outro 10-15%.

O biogás ten unha importante utilización enerxética, xeralmente aplicado a calefacción do reactor) mentres que os lodos anaeróbicos, que ademais de materia orgánica teñen unha alta concentración de nutrientes minerais, poden ser utilizados como fertilizante.

Outra das vantaxes da dixestión anaerobia no tratamento de efluentes de elevada e media carga orgánica, en comparación cos tratamentos aeróbicos até hai pouco máis extendidos, radica no feito de que non é necesario subministrar oxíxeno. Isto supón o aforro de importantes cantidades de enerxía, e polo mesmo unha redución significativa da factura eléctrica. Por outro lado, a xeneración de lodo é unhas catro ou cinco veces inferior á que ten lugar no proceso aerobio, factor que tamén supón un menor coste de tratamento.

No 1986 inician-se no Dpto. de Enxeñería Química da Universidade de Santiago varios estudos dirixidos a investigar a aplicación da dixestión anaerobia ao tratamento de efluentes de industrias conserveiras. Posteriormente chegaríase a acordos con Conservas Calvo e con Conservas Garavilla para instalar na súa factoría plantas piloto de experimentación. Os resultados, recollidos en varias Teses de Doutoramento lidas na Universidade de Santiago, presentan-se prometedores no que se refere a eliminación da materia orgánica, con porcentaxes de redución que se sitúan no rango do 80-90%.

Ainda así, no efluente permanecen grandes cantidades de elementos nutrientes (fósforo e nitróxeno) e unha fracción pouco biodegradábel de materia orgánica. O tratamento completo destes efluentes require por tanto a combinación de varios métodos de depuración, dos que a dixestión anaerobia sería o núcleo, permitindo eliminar a maior parte dos contaminantes de forma económica e competitiva.

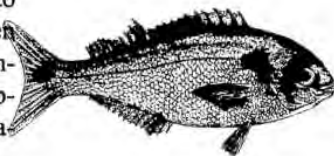
Un aspecto importante a ter en conta a hora de avaliar o tratamento anaerobio, é a aparición de elevadas concentracións de amoníaco durante o proceso, superior aos 5 g/L, consecuencia da degradación das proteínas que forman parte da materia



orgánica eliminada. Este amoníaco pode ser eliminado métodos físico-químicos ou biolóxicos.

A dixestión anaerobia ofrece por tanto un pretratamento eficaz para a depuración de efluentes de elevada carga orgánica, pero necesita da combinación doutros métodos para un tratamento integral dos efluentes. Previamente a considerar a aplicación da dixestión anaerobia ou de calquera outro método de tratamento externo é conveniente proceder a unha minimización na xeneración de residuos e de augas residuais, e implantar alternativas de reciclaxe, ou de recuperación de determinados residuos como subprodutos. Neste sentido, os aceites e graxas son recuperados e comercializados, ao igual que os sólidos procedentes de restos de peixe, estes últimos na forma de fariña de pescado. Outros residuos, como o caldo de cocción do mexillón, son susceptibles de importantes aplicacións biotecnolóxicas.

No Departamento de Enxeñería Química da Universidade de Santiago realizouse un extenso traballo de investigación sobre a aplicación da dixestión anaerobia ao tratamento de diferentes efluentes residuais de fábricas conserveiras. As investigacións comezaron coa caracterización físico-química dos efluentes, e a determinación da súa biodegradabilidade^{2,5}, para logo realizar o estudo do seu tratamento en reactores de laboratorio^{3,6,7}. O seguinte paso foi a instalación de plantas piloto en dúas industrias representativas^{3,8,9}, como Calvo en Carballo, e Garavilla en Ogrove, industrias que hoxe contan con dixestores e plantas de tratamento en funcionamento. Entre outros aspectos, comprobouse como, tras un período de adaptación, a salinidade da auga de mar non dificulta o proceso biolóxico de metanización da materia orgánica¹⁰.



3. A PLANTA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE CONSERVAS CALVO EN CARBALLO.

Conservas Calvo ten a súa fábrica situada nas aforas de Carballo, na marxen dereita do río anllóns, dedicada principalmente a conservas de atún, pero tamén de outros produtos, incluíndo conservas de vexetais. Nesta fábrica orixinan-se grandes cantidades de augas residuais, cuxo contaminante principal é a materia orgánica.

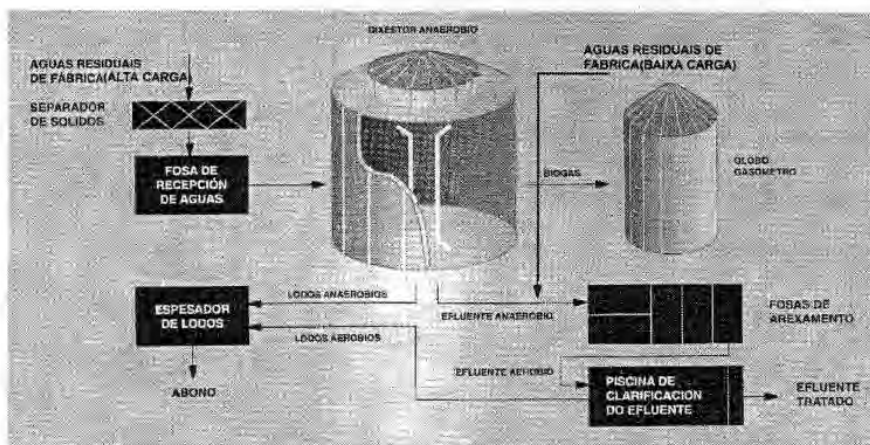


FIGURA 2. ESQUEMA DO PROCESO DE TRATAMENTO NA FÁBRICA DE CALVO EN CARBALLO. O proceso global consta de cinco unidades de tratamento: I) Separador de sólidos, II) Dixestor anaeróbio (Fosa de recepción de 150 m³, dixestor de 950 m³), III) Fosas de arexamento (dixestión aerobia, 675 m³), IV) Clarificador final do efluente (250 m³), e V) Espesador de lodos (325 m³). Este proceso de tratamento non require a adición de substancias químicas. Os únicos gastos de operación son os de calefacción do dixestor anaeróbio, o bombeo dos efluentes e o bombeo de ar ao reactor de arexamento, para o que se prevé suficiente a utilización do biogás producido. O sistema completa-se con un grupo electrógeno (50 Kw/hora), sistema de caldeiras e unha sala de control automatizado.



ca que conteñen (graxas e proteínas en disolución, e restos sólidos de pescado). Anteriormente, aplicava-se un tratamento químico-físico destes efluentes, baseado na decantación, coagulación-floculación con cal e separación dos lodos orixinados. Pero este procedimento resultava pouco eficiente, irregular no seu funcionamento e dun elevado coste de mantemento.

Nesta factoría de Calvo xeneran-se uns 4000 m³ semanalmente, con unha carga orgánica de 10000 kg DQO/semana³. A distribución desta carga orgánica non é igual para todas as correntes, existindo algunhas como o son as augas de esterilización que non aportan carga orgánica, mentres que aportan máis do 50% do caudal. Así, fronte a unha DQO media de 2.5 g/L, algunhas correntes superan este valor, atinxindo no caso dos efluentes dos cocedores de atún os 50 g DQO/L.

En reactores de laboratorio e nunha planta piloto instalada na propia fábrica estudou-se o tratamento por dixestión anaerobia da corrente procedente dos cocedores, que supón un 65% da carga orgánica con tan só un 3% do caudal. A capacidade de tratamento obtida varia segundo o tipo de reactor, desde os 3 kg DQO/m³.día até os 12 kg DQO/m³.día de carga orgánica, pero mantendo sempre unha porcentaxe de depuración por encima do 75% de eliminación de materia orgánica. Esta depuración pode-se incrementar até o 90% no caso de funcionar con cargas inferiores aos máximos indicados anteriormente. A biodegradabilidade resulta elevada, superior sempre ao 95%.

Con base no anterior, Calvo contratou a instalación dunha depuradora a unha empresa de enxeñaría austriaca, que presentou unha proposta de tratamento biolóxico en dúas etapas: inicialmente unha etapa de dixestión anaerobia, e a continuación un tratamento intensivo en fosas de arexamento. O proceso completa-se cunha separación previa de sólidos "grosos" e unha piscina de decantación e clarificación final, segundo o esquema da Figura 2. Ao reactor anaerobio entra un caudal que pode variar entre os 250-450 m³/día, cunha concentración de DQO no rango 5-8 g/L. Segundo os estudos realizados, as características do efluente unha vez tratado por dixestión anaerobia serán de aproximadamente 1 g DQO/L e 0.6 g NH₃/L.

Outros efluentes de menor carga orgánica envían-se directamente ao tratamento aerobio, que rebaixarán as concentracións de contaminantes indicadas anteriormente. No reactor de arexamento preve-se a eliminación da maior parte desta DQO residual (de máis difícil biodegradabilidade) e a eliminación do amoníaco. No proceso aerobio, de arexamento por bombeo de ar, os microorganismos convirten a materia orgánica en CO₂ e lodos. Simultaneamente, o amoníaco é transformado en nitrato, que posteriormente debe ser convertido en nitróxeno gasoso. Esta última etapa, consistente nun proceso biolóxico de desnitrificación, require unhas condicións de control da concentración de oxíxeno disolto, o que se pode conseguir mediante unha recirculación na fosa de arexamento.

O sistema que Calvo puxo en marcha significa a depuración integral por métodos biolóxicos dos efluentes da conserveira, eliminando a maior parte da materia orgánica e os elementos nutrientes (nitróxeno, fósforo, enxofre). Porén, o proceso de nitrificación/desnitrificación previsto presenta algúns problemas para o seu funcionamento coa eficacia requirida, de forma que pode resultar un efluente con elevado contido en nitratos e/ou amoníaco.

Segundo informacións do responsable da planta, Luciano Calvo, a construción desta planta de tratamento de efluentes residuais tivo un coste último de 110 millóns de pesetas, prevendo-se unha elevada rendibilidade en comparación co sistema químico-físico antes utilizado. Isto é posíbel grazas ao aforro en produtos químicos (a actual planta non require de ningún aditivo) prevendo-se ademais autonomía enerxética a través da combustión do biogás. Por outro lado, o novo sistema funciona de forma totalmente automatizada, con un máximo de media xornada laboral para operacións de control e seguimento, fronte as dúas xornadas



necesárias para o funcionamento diário do proceso químico-físico.

Outro aspecto sinalado é a utilidade que os lodos teñen como abono agrícola, atinxindo-se unha produción de 300-350 toneladas anuais. A este respecto, os lodos da depuración biolóxica deste tipo de efluentes son dunha elevada fertilidade e calidade, altamente estabilizados e de fácil manexo.

4. O TRATAMENTO DOS EFLUENTES RESIDUAIS EN CONSERVAS GARAVILLA DE OGROVE.

A fábrica de Garavilla en Ogrove pode considerarse como unha das mais grandes da Galiza. Nela teñen cabida cinco liñas principais de fabricación: mexillón, atún, sardiña, cefalópodos e fariña de peixe. Tras varios estudos de caracterización e tratamento en dixestores de laboratorio e planta piloto, Garavilla iniciou en 1992 as xestións para a instalación dun tratamento dos efluentes, baseado na dixestión anaerobia das augas de maior carga orgánica. Os efluentes foron clasificados en augas limpas, que non requirían tratamento, augas de baixa carga orgánica (uns 7300 m³/día, cunha DQO de 1.0 g/l e SS de 1.2 g/l), e augas de media e alta carga orgánica (uns 340 m³/día, cunha DQO de 13.4 g/l e SS de 2.6 g/l).

O tratamento instalado consiste na dixestión anaerobia das augas de elevada e media carga orgánica, e no tratamento químico-físico (mediante floculación e decantación) das augas de baixa carga orgánica, xuntamente co efluente do dixestor anaerobio, segundo se representa no esquema da Figura 3.

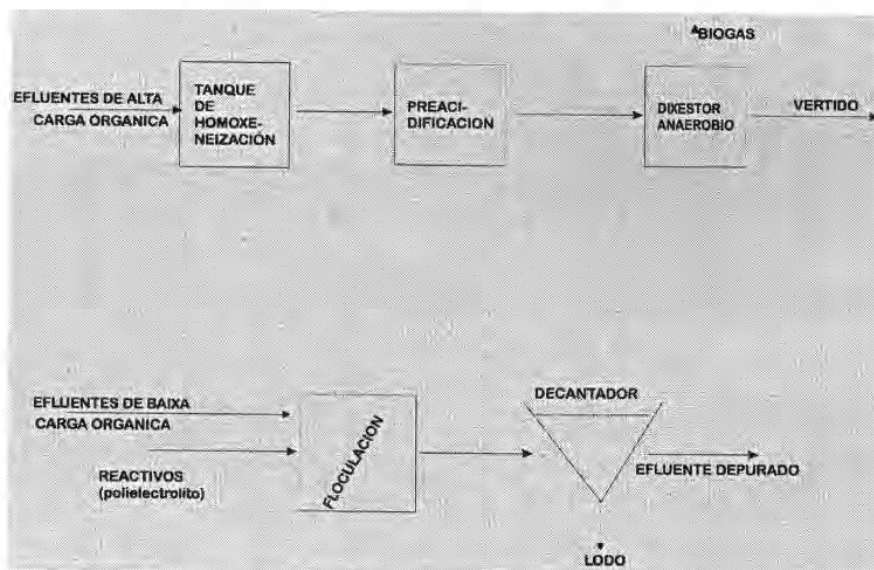


FIGURA 3. ESQUEMA DO PROCESO DE TRATAMENTO NA FÁBRICA DE GARAVILLA EN OGROVE. O proceso consta dunha primeira liña de dixestión anaerobia, constituida por un tanque de homoxeneización de 250 m³, un reactor de preacidificación de 20 m³ e un dixestor anaerobio de 380 m³, así como un gasómetro de 50 m³ de capacidade. Nunha segunda liña de tratamento realízase a floculación das augas de baixa carga e a súa clarificación nun decantador de 235 m² de área e 4.75 m de altura total.

As eficacias previstas de eliminación de DQO son do 73% no dixestor anaerobio e do 65% no físico-químico, mentres que a eliminación de partículas en suspensión atinxe o 83%. Con elo, a calidade prevista do vertido final situaríase nos 500 mg DQO/l e en 100 mg SS/l. Actualmente, a planta leva varios anos en funcionamento, aínda que requiriu dunha instalación adicional para a separación de



graxas, polos problemas de operación que orixinavan na depuradora. A produción de biogás estimada era de 48.8 Nm³ por hora, cunha porcentaxe en metano do 70%. Asimesmo, no decantador que segue á operación de floculación previa-se unha xeneración de fangos de 380 m³ ao día con un 2% de sólidos.

5. BIBLIOGRAFIA.

1. M. Soto. "Depuración de efluentes residuais da industria de processado de produtos marinhos mediante um filtro anaeróbico". Tese de Doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela, xullo de 1990.
2. M.Soto, R.J.Méndez e J.M.Lema. Efluentes residuales en la industria de procesado de productos marinos. Caracterización, gestión de efluentes y alternativas de tratamiento. *Ingeniería Química*. 22(255), 203-209 (1990)
3. M.C. Veiga. "Tratamiento por digestión anaerobia de efluentes del procesado industrial de túnidos". Tese de Doutoramento, Universidade de Santiago de Compostela, Setembro de 1989.
4. J.M. Lema, R. Méndez y M. Soto. Bases cinéticas y microbiológicas en el diseño de reactores anaerobios. *Ingeniería Química*. 24(273), 191-201 (1992).
5. M.Soto, R.Méndez e J.M.Lema. Biodegradability and Toxicity in the Anaerobic Treatment of Fish Canning Wastewaters. *Environmental Technology*, 12, 669-677 (1991)
6. R. Méndez, J.M. Lema e M. Soto. Treatment of Sea Food Processing Wastewaters in Mesophilic and Thermophilic Anaerobic Filters. *Water Environment Research*. 67(1), 33-45 (1995).
7. M. Soto, R. Méndez e J.M. Lema. Depuración de efluentes de la industria mejillonera mediante filtros anaerobios a escala mesofílica y termofílica. *RETE-MA-Revista Técnica de Medio Ambiente*, maio-xuño 1996, pp. 31-39.
8. R.J.Méndez, F.Omil, M.Soto e J.M.Lema. Pilot plant studies on the anaerobic treatment of different wastewaters from a fish-canning factory. *Water Science and Technology*, 25(1), 203-212 (1992)
9. F. Omil; R. Méndez e J.M. Lema. Anaerobic treatment of seafood processing waste water in an industrial anaerobic pilot plant. *Water SA*, 22(2), pp. 173-181.
10. G. Feijoo, M. Soto, R. Méndez e J.M. Lema. Sodium Inhibition in the Anaerobic Digestion Process: Antagonism and Adaptation Phenomena. *Enzyme Microbiol. Technol.* 17(2), 180-188, (1995)

¿A COSTA DO MAR? ou DE COSTAS AO MAR.

Luís M^a Pérez González

Mestre e membro do Instituto de Ciencias da Educación

A poboación da Galiza litoral, vive primordialmente de cara ao mar: traballa no mar, come o que saca do mar, disfruta no mar..., vive e disfruta a costa do mar. Pois ben, observando os comportamentos das xentes do litoral, máis ben se diría que viven de costas ao mar.

Vou tratar de relatar os comportamentos observados nalgúns dos campos relacionados directamente co mar, sin pretender con elo facer un estudio exhaustivo da orixe da contaminación mariña.

1. NA PESCA.

Non fai falla dicir o que representa para os mariñeiros, pescadores e mariscadores, o mar. Del sacan o seu sustento, logo é de supoñer que se cuidarán e preocuparán de que o mar, medio de vida de peixes e mariscos, estea nas mellores condicións para favorecer o desenvolvemento das especies en calidade e cantidade.



FIGURA 1: Restos de aparellos, cabos e plásticos traídos polo mar

ADEGA
CADERNOS

Pois ben, entre os mariñeiros parece estar extendida a idea de que o mar é tan grande que soporta todo o que lle boten. Dende logo que a capacidade de rexeneración das rías é enorme, pois doutro xeito non se entende como non están mortas xa, con todo o que nelas se verte de cidades, vilas, industrias e demais, pero grande parte do que os mariñeiros tiran ao mar, este non o dixire ben e acaba por deitalo na costa.

¿Que tiran ao mar os mariñeiros? Tiran aparellos rotos, restos de cabos (nos barcos non hai cordas, xa nin a do reloxo), caixas rotas, ..., en fin, de todo o que nun barco se pode estragar, e agora tamén as latas de bebidas, bolsas da comida, ..., nun barco todo se tira ao mar. Se non fora así, nun lugar onde se pasan tantas horas, onde se traballa, onde se come, etc., tería que haber algunha bolsa ou caldeiro para o lixo, e eu nunca o vin. Tampouco se ven nos peiraos onde atracan, contenedores para a recollida. Así pois, o panorama é bastante lamentable. Enriba dos peiraos acumúlanse aparellos inservibles, restos de cabos e demais desperdicios. Os recunchos entre as pedras dos diques son niños de lixo.

Posiblemente faise porque sempre se fixo así, anque claro, hoxe os cabos non son de cáñamo nin as redes de algodón. Hoxe todo son fibras sintéticas, nylon, dacron, poliéster, etc., que permanecen inalterables a través dos tempos ante os nosos ollos.

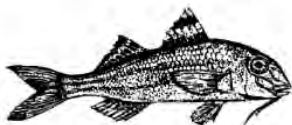
Hai ademais, outros contaminantes que non vemos tan claramente, anque témoste son bastante máis prexudiciais. ¿A onde van parar os aceites usados dos motores dos barcos? Cando un paisano cambia pola súa conta o aceite do seu coche, vemos que vai parar a unha gabia ou a un sumidoiro. Pola mesma regra, e vendo os hábitos a bordo dos barcos, imaxino o destino dos aceites. Sei que hai un servizo de recollida de aceites usados que logo queiman en ladrilleiras de Vilalonga e Laracha, mais nos portos non mirei nin medios de recollida de aceites, nin información ao respecto.

Así pois, non se pode botar toda a culpa aos mariñeiros. Estes pagan unhas tarifas anuais, que se supoñen para o mantemento e coidado das instalacións portuarias, e salvo nos grandes portos, son practicamente inexistentes os servizos portuarios. Tampouco se observa que haxa un plan de formación ou de reeducación, polo menos no que respecta aos hábitos e costumes medioambientais.

2. NAS BATEAS.

Outra actividade amplamente implantada nas rías galegas é o cultivo de mexillón en bateas. Sabido é a degradación que provoca este cultivo nos fondos das rías, aos que cubre con grosa capa de lama e cunchas que acaba coa vida dos moluscos bivalvos, alterando polo tanto o equilibrio do ecosistema. Non é só produto da natural caída de deposicións e mexillóns mortos. Hai que engadír a isto a cantidade de desperdicio producido nas labores periódicas realizadas a bordo de bateas e barcos. En enquisa realizada entre traballadores do sector fai uns anos, chegabamos á conclusión de que, de cada corda obtíñanse 200 kg de mexillón e de 30 a 50 kg de desperdicio que se tiraba ao fondo do mar.

Non sabemos o tempo que tardaremos en notar nas rías os efectos destas actividades. Que se produzan cambios nos fondos mariños alterando o ecosistema parece non preocupar a nadie, porque o problema non se ve. Pero me pregunto: ¿sairá algún día o lixo de debaixo da alfombra? ¿podería ter incidencia na perda de calidade das nosas praias tan promocionadas polas areas finas e brancas?



3. NAS ACTIVIDADES DE LECER.

En torno ao mar realízanse actividades de lecer por terra e por mar.

Por terra, a máis extendida é a denominada "ir á praia", maioritaria entre a poboación na época estival. O resultado desta actividade é que sempre atopamos restos que evidencian a pouca preocupación por coidar o que usamos, sen ter en conta que se voltamos outro día, seremos os principais afectados pola suciedade do entorno da praia e entón aproveitaremos para esbardallar pola falla de limpeza e polo abandonado que teñen o lugar as autoridades competentes.



FIGURA 2: *Acumulación de plásticos traídos polo mar, entre as dunas.*

Así e todo hai que dicir que cada vez obsérvase máis coidado por parte de moita xente, consciente do dano que causamos cando somos moitos, por pouco que emporquemos cada un. Xa se ven familias que se preocupan de que non queden pegadas da súa estancia no lugar, recollendo tódolos seus desperdicios e algúns outros que houbera de antes. Vemos xovenes que gardan as súas colillas en botiños de lata no canto de enterralas na area, algo tan inútil como deixalas onde caían.

Sen embargo, esta maior concienciación da xente non produce resultados visibles, xa que logo dun día de vento aparece toda a praia cuberta de gran cantidade de lixo, sobor de todo plásticos, que é traído polo mar. ¿Cal é a orixe de tales cantidades de lixo? Na costa norte da Ría de Vigo, tras constatar este feito en tres anos consecutivos, nas inspeccións do Coastwatch, analizando os lugares de maior concentración e os ventos que o trouxeron, atopamos co vertedoiro de Cabo Silleiro como causante de tan penosa situación. A pesares de que o concello de Baiona dixerá que tal vertedoiro o tiñan controlado, non hai máis que darse unha volta por alí para constatar todo o contrario: a súa situación, ausencia de valado perimetral, ningún control de vertidos, arde continuamente, etc, etc, etc.

Temos polo tanto, un dos maiores focos contaminantes do mar, produto da mala xestión por parte dunha administración local, consentida por outras de maior rango pero igual sensibilidade ambiental.





FIGURA 3: Vertedoiro de Cabo Silleiro

En canto ás actividades por mar, vemos como ano a ano aumenta o número de embarcacións que navega polas nosas rías. E agradable ver como en calquera época do ano, en canto a meteoroloxía o permite, saen ao mar veleiros grandes e pequenos que con navegación pausada fan poucas millas en moitas horas, pero que fan que se estea a recuperar a vella tradición mariñeira deste país.

Estas embarcacións e outras de xentes menos mariñeiras, as lanchas rápidas cada día máis abundantes, que son simples prolongacións do coche para chegar en pouco tempo á praia fuxindo dos atascos e calores da estrada, concéntranse nos días de verán nas praias máis concurridas, chegan ata poucos metros da beira, fondean e pasan alí o día. Os tripulantes e pasaxeiros pasan o día a bordo ou baixan a terra no chinchorro.

Esta actividade, habitual e masiva en certas praias das Rías Baixas, (Illas Cies, Morrazo, etc.) realízase sen ningunha regulación e ten a súa incidencia no medio:

- Os motores de lanchas e veleiros soltan os gases do escape xunto coa auga de refrixeración, directamente ao mar, aportando combustible mal queimado, aceites ou carbonilla dos conductos.

- A obra viva dos barcos (parte do casco somerxida), vai recuberta de patente, especie de pintura que contén velenos que evitan a adherencia de algas e pequenos crustáceos ao casco. As modernas patentes son máis efectivas que as de antes pois van desprendendo as partículas inactivas e deixando sempre en contacto coa auga unha capa nova e máis efectiva do produto. A normativa europea para patentes de uso en pequenas embarcacións é máis estrita en canto á composición e poder dos velenos, por estar estas en contacto máis directo coa costa, cos fondos e coas zonas de baño. Por ese motivo as patentes prohibidas para embarcacións menores non se comercializan en botes pequenos, o que non é garantía de que non se usen nestes barcos.

- Tódolos barcos de tamaño mediano e grande teñen fregadeiro e retrete de evacuación directa ao mar (salvo algúns que o teñen de tipo químico). Tendo certa sensibilidade, non se deberan usar en portos e praias pero,...., se a bordo hai unha familia que pasa todo o día no mar, non hai ningunha garantía de que non se usen.

· Outro dos efectos, deses que non vemos, é o producido polas áncoras nos fondos, removendo areas, lamas ou pedras, coa conseguinte alteración do equilibrio necesario para a vida de animais e plantas dos fondos mariños. Non estaría de máis para evitar este problema, estudar a posibilidade de algunha instalación temporalmente estable, para o amarre colectivo dos barcos.

Por estas circunstancias, penso que se debería regular o acceso dos barcos ás zonas de baño, fixando zonas de fondeo a certa distancia da beira, e zonas exclusivas para o baño. Co crecente número de barcos, será necesario tomar medidas para salvagardar a calidade das augas de baño.

No que respecta a outro tipo de desperdicios teñen menos incidencia, pois é habitual dispoñer a bordo de bolsa para o lixo que logo se deita nos contenedores que si vemos nos portos deportivos. Sempre hai excepcións e ás veces obsérvanse, lamentablemente.

Nos portos deportivos obsérvase pouca preocupación por parte do persoal que traballa nel, sobor de todo entorno a dúas zonas do porto:

· Surtidores de combustible, onde son habituais pequenos vertidos de restos de mangueira.

· Área de varada e carenado de fondos, onde se limpan os cascos con chorro de auga a presión eliminando a capa vella de patente para aplicar unha nova. Hai gran consumo de auga doce cando esto podería facerse con auga de mar, tódolos restos de patentes e pinturas van directamente ao mar, e nalgún porto, esto faise a menos de 50 metros dunha praia/zona de baño.

4. EN CONCLUSIÓN:

No mar nunca houbo precaución ningunha na habitual relación home/mar, pero debemos ter en conta que nos últimos anos o número de usuarios e de embarcacións aumentou considerablemente e os materiais e produtos son máis sintéticos, polo tanto menos degradables.

Haberá que regular usos e costumes, adaptalos aos novos tempos e circunstancias, para non perder o mar que tanta falla nos fai. ■



Para a defensa da natureza COLABORA CON ADEGA

Cada día, a natureza está máis amiazada e máis degradada.

A contaminación e os residuos fan casi imposible unha vida san.

O modelo económico baseado no consumismo leva ao esgotamento dos recursos naturais de todo o planeta, extendendo a probeza e a fame en enormes rexións. O equilibrio ecolóxico do planeta está en perigo: camada de ozono, efecto invernadoiro e cambio climático, amiaza nuclear, desertización, redución da biodiversidade...

Cumpre actuar xá. Na Galiza tamén.

Fal-te sócia/o

Se es sócio...

- Das-lle forza ao ecoloxismo e fas posíbel os seus proxectos de defensa da natureza.
- Apoias unha via alternativa de desenvolvemento ecolóxico e galego.
- Loitas contra a contaminación dos ríos e os mares, do solo e do ar.
- Favoreces a conservación dos espazos naturais, da flora e da fauna.

e ademais...

- Recibirás pontualmente CERNA, Revista galega de ecoloxía e medio ambiente.
- Estarás ao día a respecto das actividades que organiza Adega nas que, cando non sexan gratuítas, terás desconto.
- Poderás beneficiarte dun desconto no material bibliográfico de que dispón a Asociación.

ASOCIACIÓN PARA A DEFENSA ECOLÓXICA DE GALIZA (ADEGA)

Rúa de Touro, 21 - 2º
15704 SANTIAGO DE COMPOSTELA
Tlf. y FAX: (981) 570099

Boletín de inscripción

Apelidos..... Nome.....
Data de nacemento..... Profesión..... NIE.....
Enderezo: Rúa..... Núm.....
Localidade..... Provincia..... Teléfono.....

CUOTAS Socia/o

(inclúe a suscripción á revista "Cerna")

- ☐ Xuvenil, estudantes, parados (750 ptas./trimestre)
☐ Normal 1 trimestre (1.500 ptas.)
☐ Normal 1 ano (6.000 ptas.)
☐ Superior (indicar cantidade:.....Ptas.)

Suscripción á revista "Cerna"

- ☐ Suscripción anual (4 números) 1.500 ptas.

FORMA DE PAGO

- ☐ Talón adxunto
(Núm..... Banco.....)
☐ Xiro Postal
(Núm..... Data.....)
☐ Domiciliado

Banco ou Caixa
Sucursal/localidade
Núm. de conta
Titular

Prego que até novo aviso fagan efectivos a Asociación para a Defensa de Galicia (ADEGA), con cargo a miña conta os recibos que ao meu nome lles presente a devandita Asociación.

Asdo.....

PEDIDO DE MATERIAL DE DIVULGACIÓN

Remitir o presente boletín de pedido a:

ADEGA

Rúa de Touro, 21 - 2º

15704 Santiago de Compostela

Tño. e Fax: (981) 57 00 99

Cantidade Relación de materiais e prezos (para socios/as de ADEGA: desconto do 15%)

LIBROS (Gastos de envío: + 200 ptas.)

- ☐ *Os Resíduos Radioactivos. Ameaza no presente e para o futuro* (300 ptas)
- ☐ *Xornadas de Educación Ambiental* (400 ptas)
- ☐ *Celulosas e Progreso* (400 ptas)
- ☐ *Eucaliptos, Celulosas e o Forestal Galego* (1.100 ptas)
- ☐ *Baldaio, espazo protexido* (1900 ptas)
- ☐ *Guía da Aves de Galicia* (3.100 ptas)
- ☐ *Forgoselo, espazo natural* (2.300 ptas)
- ☐ *O Lobo, a extinción de especies e outros ensaios sobre conservación* (2800 ptas)
- ☐ *Os Bosques Atlánticos Europeus* (1895 ptas)
- ☐ *O Resíduos na Galiza: Impacto ambiental e alternativas de tratamento* (2600)
- ☐ *Contaminación atmosférica. 1. As Centrais Térmicas. A Choiva ácida* (Guía didáctica;)
- ☐ *Guía das árbores e bosques de Galicia* (3900 ptas)
- ☐ *Guía de espacios naturais de Galicia* (2840 ptas)
- ☐ *Guía e Rutas dos Ancares* (2990 ptas)

REVISTAS ADEGA-CERNA (Gastos de envío, 1 exemplar: +100 ptas.; 2 ou mais exemplares: +200 ptas.):

Adega nº 1 ☐, 2 ☐, 3 ☐, 4 ☐, 5 ☐; Cerna nº 6 ☐, 7 ☐, 8 ☐, 9 ☐ (200 ptas./exemplar)

Cerna nº 10 ☐, 11 ☐, 12/13 ☐, 14 ☐, 15 ☐, 16 ☐, 17 ☐, 18 ☐ (300 ptas./exemplar)

COLECCIÓN COMPLETA REVISTAS ADEGA-CERNA (nº 1-18): 3.000 ptas.

ADEGA CADERNOS (Gastos de envío, 1 exemplar: +100 ptas.; 2 ou mais exemplares: +200 ptas.):

- ☐ *Minicentrales Hidroeléctricas e Enerxía Eólica na Galiza* (600 ptas.)

OUTROS CADERNOS (Gastos de envío, 1 exemplar: +100 ptas.; 2 ou mais exemplares: +200 ptas.):

- ☐ *A Ecoloxía do Meio Mariño* (2ª ed., 300 ptas)

FOLLAS INFORMATIVAS/TRIPTICOS (200 ptas. por lote completo, incluídos gastos de envío)

- ☐ *Roteiros ecolóxicos*
- ☐ *Reciclaxe de residuos e incineración*
- ☐ *Pola seguridade das nosas costas (o "Cason")*
- ☐ *Celulosas na Galiza*
- ☐ *As nosas árbores*
- ☐ *Contaminación fluvial*

DOSIERS (Gastos de envío, un ou máis exemplares: + 100 ptas)

- ☐ *Vivir sen nucleares* (100 ptas.)
- ☐ *As centrais térmicas: As Industrias máis Contaminantes de Galicia; Choiva Ácida: Problema Grave do Meio Ambiente Galego* (100 ptas.)
- ☐ *O "Mar Exeo": Marea Negra na Coruña* (100 ptas.)
- ☐ *Celulosas de Pontevedra: 30 Anos de Degradación Ambiental* (100 ptas.)
- ☐ *Incineradora non: Materiais Didácticos sobre Incineración* (100 ptas.)
- ☐ *Foro Alternativo: As Outras Voces do Planeta. 50 Anos de BM-FMI* (100 ptas.)
- ☐ *História e Alternativas para os Camiños de Ferro da Galiza* (100 ptas)
- ☐ *As Contas de Bens: Catástrofe e Impacto Ambiental do Vertedeiro da Coruña* (100 ptas.)

CAMISSETAS ADEGA (1.000 ptas.)

- ☐ *Modelo A, Talla M* (de cor branca, con anagrama pequeno de ADEGA diante)
- ☐ *Modelo A, Talla L* (de cor branca, con anagrama pequeno de ADEGA diante)
- ☐ *Modelo B, Talla M* (de cor branca, con anagrama grande de ADEGA detrás)
- ☐ *Modelo B, Talla L* (de cor branca, con anagrama grande de ADEGA detrás)

Por un pedido superior á 1000 ptas, recibirás GRATIS o segundo número de ADEGA-CADERNOS, co título de "A ECONOMÍA E A ECOLOXÍA DO MEIO MARINO" (História da pesca, situación dos caladoiros, aproveitamento dos residuos...).

Subscribe-te a CERNA e recibirás GRATIS o Caderno: "A Ecoloxía do Meio Mariño"

Foto: © Xan G. Muras



COLABORA CON ADEGA
FAI-TE SÓCIA/O