



*O meio litoral, e as rias en particular, deben-se protexer por múltiples razóns, pero principalmente por seren fonte de alimentos para a poboación.*

# CONTAMINACION E DETERIORO DAS RÍAS GALEGAS

Fiz F. Pérez\* e Lourdes Vila Amarelle\*\*

*Con este artigo, Cerna abre unha serie ao longo da que ofertaremos aos lectores unha análise da situación das nosas augas costeiras, fluviais, ou subterráneas. Comezamos precisamente polas rias, esas formacións xeolóxicas, vals fluviais afundidos, onde se moven e mesturan augas de orixe continental con augas de orixe oceánico.*

*As Rías Baixas galegas constitúen un ecosistema de gran riqueza e beleza, características estas que as fan apetecibles por infinidade de intereses, que ocasionan a súa fragilidade. A contaminación vertida polos efluentes urbanos, na práctica totalidade sen depurar, suman-se cantidades aínda maiores de contaminantes de procedencia industrial, ou derivada das actividades marisqueiras.*

*Os niveis de materia orgánica, con especial incidencia sobre os fondos mariños, a proliferación de microorganismos patóxenos que converten nun risco o baño en algunhas das praias, os contaminantes tóxicos e non biodegradables son algúns dos problemas que as aqueixan. Os numerosos recheos contribuen a acelerar a súa degradación.*

## USO E ABUSO DAS RÍAS

Consideradas en conxunto, as Rías Baixas galegas constitúen o mesmo tempo un ecosistema privilexiado dende o punto de vista da súa produtividade e da súa diversidade, sendo o asentamento das poboacións humanas máis numerosas e densas de Galicia. Ben que historicamente esta segunda característica é consecuencia da primeira, o certo é que, na actualidade, a diversificación e complexificación da actividade económica do entorno determina numerosas áreas de conflito entre os criterios de utilización do espazo e os intereses ambientais. Conflito que a usual política de laissez faire tende sistematicamente a resolver de maneiras simplistas, desaxeitadas non só nunha perspectiva que teña en conta a totalidade dos intereses en xogo, senón tamén dende puntos de vista meramente econométricos.

Unha complexa rede de intereses de todo orde converxen de forma desigual nas Rías Galegas. Os niveis de poboación, de industrialización, de especialización marisqueira, de carga turística ou de

tráfico marítimo maniféstanse de forma diferenciada en todas elas, pudéndose valorar tal feito coma una especialización se non fose pola falla total de planeamento. Igualmente, as características naturais das mesmas son muy similares, sin embargo a súa plasmación cuantitativa resulta ser particularizada en función da morfología.

## CONTAMINACIÓN ORGÁNICA: RESIDUOS URBÁNS E INDUSTRIAIS

Uns dos máis graves impactos que as rías están a sufrir é o aporte de efluentes urbanos sen depurar nos que a carga contaminante máis importante é a materia orgánica. Baixo esta xenérica denominación englobase toda aquela materia que nalgún momento tivo unha orixe biolóxica, pero neste caso, refírese a aquela materia aportada polas redes de saneamento, que non expresa un contaminante específico nin un produto tóxico concreto, senón unha infinidade de compostos que sustentan material e enerxéticamente o desenvolvemento de virus e bacterias patóxenos. A súa contaminación baséase na degradación da salubridade das augas facéndoas non

\*Investigador do Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC) de Vigo

\*\* Profesora de Química e Ensino Médio.



aptas para o uso alimentario (cultivos mariños) nin para o baño.

Os niveis naturais de Carbono Orgánico Disolto (COD) no mar son baixos, aproximadamente de 1 ppm. A elevación dos niveis naturais de COD serve polo tanto de indicador para o estudo e a valoración da contaminación por carga orgánica dun ecosistema, pois esta elevación débese a un aporte de orixe humán. A medida que aumentan os valores de COD o sistema perde saúde e se estes valores acadan os 20 ppm provócase una perda moi alta de osíxeno, acadándose a anoxia e a morte biolóxica.

Determinadas industrias tamén contribúen notablemente a aumentar o nivel de COD nas rías, sendo as de máis influencia nas rías Baixas a Celulosa de Pontevedra, as conserveiras e o cultivo do mexillón.

Na táboa 1 amósase a distribución de COD na Ría de Vigo en función da distancia a un dos vertidos de materia orgánica máis importante da cidade. Das medidas realizadas obsérvase:

TÁBOA 1.- Niveis de Materia Orgánica Disolta en ppm (mg/l) en función da distancia ó vertido de Guixar (Ría de Vigo).

9-Maio -1994			23-Maio-1994		
Distancia (Km)	Salinidade (ppm)	COD (ppm)	Distancia (Km)	Salinidade (ppm)	COD (ppm)
0,01	34,21	2,8	0,01	25,72	18,8
0.05	33.68	4.9	0,05	29.16	4.3
0.15	34.16	1.83	0.15	28.51	3.1
0.50	34.65	1.52	0.50	27.62	3.1
1.2	34.60	1.36	1.2	26.70	2.3
3.5	34.70	1.75	3.5	31.02	1.68
11.2	34.85	1.50	11.2	31.95	1.64
21.5	35.08	1.43	21.5	31.36	1.63

a. Un elevadísimo valor de COD (18,8 ppm) a 10 m do vertido de Guixar. Este valor ten escasa significación e só afecta a un punto concreto nun momento determinado sen relevancia no estado xeral da ría, pero moi útil para determinar a concentración de COD no vertido puro.

b. Unha forte dilución do vertido, inferida polos cambios de salinidade observados nas proximidades do mesmo. Débese ter en conta que o contido en sal dun vertido urbán é practicamente nulo e en cambio a poucos metros do mesmo a salinidade medida é do mesmo orden ca observada no resto da Ría.

c. A dous ou tres mil metros do vertido, os niveis de COD son próximos a 1.8 ppm e a súa distribución é cáseque constante presentando unha tendencia á dilución según saímos da Ría.

d. Por extrapolación en ambos mostreos estímase que o contido de COD no vertido urbán puro (salinidade igual cero) é do orden de 120 ppm. A pesar de que o réxime de circulación da auga da ría foi diferente nas dúas mostraxes debido ás choivas caídas durante o segundo que ocasionaron valores de salinidade moito menores que no primeiro, a estima do COD no vertido sen diluir deu o mesmo valor. Este valor serve de referencia para o nivel de depuración que nun futuro se realice na Ría de Vigo e tamén a efectos comparativos con outros ecosistemas costeiros.

Aínda que na Ría de Vigo os fortes vertidos directos procedentes da cidade e de determinadas industrias (conserveiras e industria alimentaria) teñen cargas de COD moi altas, en termos globales os 2 ppm de COD rexistrados indican unha aceptable calidade da auga. Este afortunado contrasentido débese a acción conxunta da circulación, que renova rapidamente as augas, e da marea, polo forte efecto mesturador na zona de vertido (1).

Os valores de COD medidos na auga profunda das bocas das Rías ronda os 0.84 ppm, representado o valor típico das augas mariñas limpas. Esta auga con niveis sistemáticamente inferiores ós existentes nas capas superficiais, entra pola parte inferior das bocas das rías, sendo a responsable da dilución e do lavado do COD aportado polos vertidos urbanos ás Rías.

Os primeiros resultados de COD medidos na Ría de Pontevedra (TÁBOA 2) amosan elevados valores na zona interior da Ría (Estación de Tambo) e valores persistentes máis altos que os da Ría de Vigo (50-100%) no resto.

TÁBOA 2.- Niveis de COD medidos na Ría de Pontevedra 4 de Xullo de 1994

Estación	Salinidade	COD (ppm)
Tambo	33.90	10.6
Raxó	34.20	2.20
Boca Norte	35.20	2.95
Bucu	35.35	2.20
Aldán	35.42	3.20

En comparación cos aportes de materia orgánica á Ría de Vigo, na de Pontevedra hai un vertido de materia orgánica extraordinario de "Celulosas" aproximadamente tres veces superior ó realizado en Vigo. A pesar de ter unha cidade máis pequena o contido de COD é maior, o que indica o grao de afección da empresa ENCE no referente a contaminación orgánica. Separando a componente natural do COD (1 ppm en ámbolos casos), a de orixe antropoxénica é sempre como mínimo dúas veces superior na ría de Pontevedra que a na ría de Vigo.

En Galicia, a industria conserveira (atún, mexillón, sardiña, cefalópodos e fariña de pescado) acadou unha especial relevancia, mais do 15% do total español, localizándose fundamentalmente nas rías de Arousa e Vigo. Os impactos ambientais desta industria caracterízase polo vertido sen depurar de altas cargas de materia orgánica, sendo as liñas de mexillón e atún as máis contaminantes. En termos comparativos, se consideramos unha poboación urbana na Galicia costeira de 1.4 millóns de habitantes os caudais e as cargas de COD representan sete veces as caracterizadas no vertido de Vigo (ver Táboa 3), isto é uns 153 millóns de m<sup>3</sup> e 18.5 millóns de Kg de COD por ano. A industria conserveira verte un caudal aproximadamente quince veces menor pero case cunha cantidade similar de carga orgánica (12.6 millóns de Kg). Na táboa 3 móstrase a efectos comparativos como os vertidos deste tipo de industria representan cantidades moi importantes de carga orgánica ás rías. O total vertido nas rías de Arousa e Vigo equivale a unha carga de materia orgánica similar ós efluentes de poboacións de 700 e 400 mil habitantes respectivamente. En cambio na ría de Pontevedra, donde a implantación da industria conserveira e moito mais cativa, o vertido de ELNOSA/ENCESA equivale en carga orgánica a un vertido dunha poboación de 600 mil habitantes.

(1) Sobre o comportamento dinámico das rías, ver o artigo dos mesmo autores no Cuaderno "A Economía e a Ecoloxía do Meio Mariño", Adegas, outubro de 1994.



TÁBOA 3.- Estudio comparativo dos caudais (m<sup>3</sup>) e das cargas de materia orgánica (kg de carbono) debido a diferentes tipos de efluíntes.

TIPO DE EFLUÍNTES	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Carga de COD (kg/s)	Volume anual (millóns m <sup>3</sup> )	Carga de COD anual (millóns kg)
Efluíntes de VIGO	0.7	0.084	21.8	2.6
ENCE/ELNOSA	0.87	0.25	27	7.7
Industria Conserveira (VIGO)	0.11	0.13	3.5	4.1
Industria Conserveira (AROUSA)	0.16	0.22	5.2	7.1
Industria Conserveira (GALICIA)	0.32	0.40	10	12.5
Vertidos urbanos nas rias galegas (1.4 millóns hab.)	4.85	0.59	153	18.5

## EFFECTOS DA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA NAS RÍAS

### Sobre os fondos mariños

O aumento no contido de COD nas rías leva paralelo unha diminución do osíxeno disolto na auga. Esta diminución non é tan brusca como o incremento dos niveis de COD debido ó lento consumo bacteriano (a degradación da materia orgánica consume o osíxeno disolto) e á dilución da materia orgánica, polo que actualmente o nivel medio de osíxeno disolto na auga supera o nivel do 50% de saturación, indicando que a vida aerobia aínda é posible nelas, en xeral.

Sen embargo, os fondos das rías sí aparecen claramente afectados por este e outros tipos de contaminación. Cada vez son máis as zonas de fangos anóxicos, mais ou menos extensas, ocasionadas pola deposición de materia orgánica, así como polos aportes de arxilas asociados a recheos incontrolados, que impiden a cría e o desenvolvemento da vida animal e vexetal. Na Ría de Vigo, a zona de Guixar ata Bouzas presenta fangos e carencia total de vida aerobia. Tamén na parte interior de Ría de Pontevedra, os aportes de residuos procedentes das industrias (Celulosas, Tafisa) e o vertidos urbanos destragaron grandes zonas de pradeiras de algas convertíndoos en fangales lamacentos e cheirentos nos que é imposible a vida aerobia.

### Nas Praias

Outro importante efecto do aporte de materia orgánica sen depurar é a perda de calidade ambiental nas augas próximas ós vertidos contribuíndo ó desenrolo de bacterias e virus patóxenos que dá lugar á falta de salubridade das praias. Na figura 3, pódese observar como a maioría das praias das rías de Vigo próximas a cidade ou ó Río Lagares, teñen altos niveis de coliformes fecais, incumprindo practicamente todas elas os mínimos esixibles para o baño. A evolución temporal durante a década pasada amosa grosamente un aumento no número de coliformes que vai paralela ó incremento da rede de saneamento da cidade.

Os valores máximos permitidos para o baño nas praias na C.E. é de 2 000 coliformes por cada 100 ml. Case tódalas praias cercanas a Vigo superaban este nivel desde os anos 1982 a 1986 e as cousas non melloraron ata agora senón todo o contrario, aínda que a falla de publicación dos datos por parte do Concello e da Xunta de Galicia impídenos incluí-los na gráfica. Desde o ano 1987 os informes de praias indican unicamente as aconsellables e desaconsellables para o baño, entre as que figura sistemáticamente Samil (desaconsellable). Aínda así, as autoridades non toman ningunha medida para

que a xente non se bañe nestas praias e éstas están a tope todo o verán. Despois de todo, según eles, "o único que pasa e que collen algunha diarrea, fungos ou conxuntivite, pero aínda non morreu ninguén". Samil cada ano está máis "bonita", invírtense moitos cartos en paseos, atraccións e instalacións deportivas destrozando moita veces lugares de interese ecolóxico, pero a inversión en saneamento que ven reclamando ADEGA desde o ano 1984 parece non interesarlle a ninguén e o Lagares segue convertido nunha cloaca.

## OUTROS PROBLEMAS DAS RÍAS

Ademais da contaminación orgánica, urbana ou industrial, as Rías galegas están seriamente afectadas no seu grao de saneamento, e tamén no seu funcionamento, pola sobreexplotación (cultivo do mexillón), polo vertido de sustancias químicas tóxicas ou non biodegradables, e polos frecuentes recheos.

### Semicultivo do mexillón

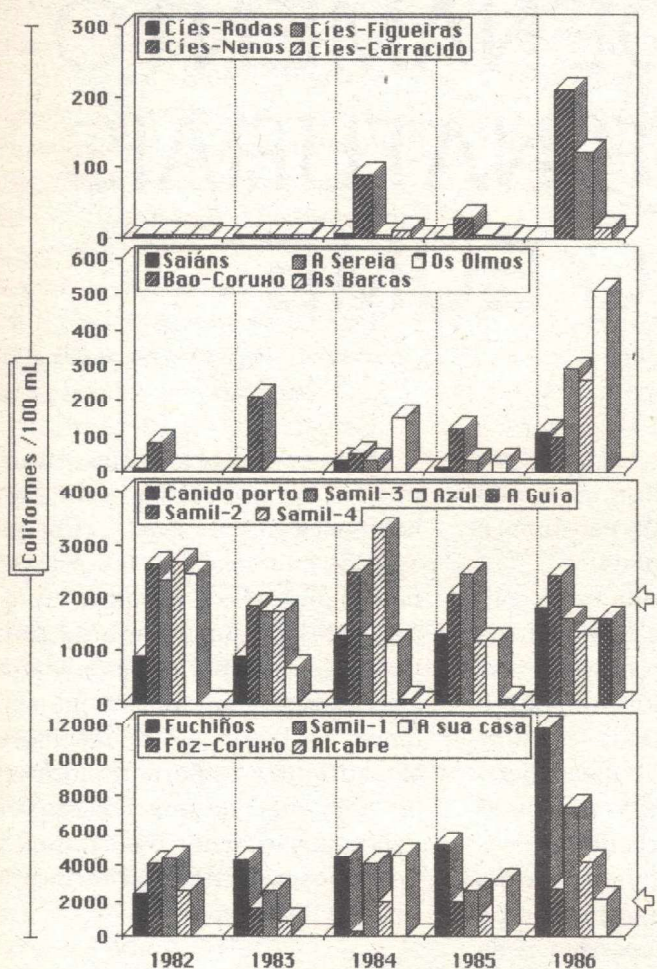
A variabilidade estacional e interanual das rías non permite establecer cal é o número idóneo de bateas, xa que depende das condicións oceanográficas e logo das meteorolóxicas e climáticas dominantes. Esta estratexia de produción marisqueira está practicamente nos marxens máximos de produción polo feito de que os propios bateiros controlan a evolución da produción definindo a densidade de cordas que lles permite obter unha produción rendable en función da evolución natural do propio cultivo. Nesta última década déronse anos de pouca produción primaria dentro das rías, o que levou a produccions baixas de mexillón.

A rede masiva de semicultivo do mexillón, practicamente convertida en monocultivo, modifica totalmente a cadea trófica natural das rías, troca a súa poboación faunística natural e contribúe de forma importante ó incremento de grandes áreas con fondos practicamente anóxicos. Unha batea produce uns 190 kg/día de sedimento en forma de biodepósitos, que no total da Ría de Arousa representan 475 Tm. de biodepósitos aportados por día.

O mexillón de batea convértese no segundo nivel trófico da cadea alimentaria desprazando ó zooplankton e mesmo a outros herbívoros. Aproximadamente un tercio da auga que pasa polas bateas é filtrada polos mexillóns convertíndose estas en puntos de acumulación de enerxía e biomasa cara o sedimento que está debaixo, actuando ó tempo de refuxio dos peixes e finalmente, trocando a natural poboación faunística das rías e diminuindo fortemente a diversidade biolóxica.

Este monocultivo é en sí mesmo a orixe do incremento da toxicidade das tradicionais mareas vermellas, e lóxicamente, do incremento da parasitose e outras enfermidades patóxenas sufridas polos propios mexillóns. O panorama alcanza peores cotas, cando por mor dunha falta de control do tráfico de especies biolóxicas, na Rías entran novas especies foráneas aportando novos tipos de parasitose e patoxenias.





Evolución dos niveis de coliformes no período 1982-1986, en vinte praias da Ría de Vigo, clasificadas en catro grupos segundo o seu grao de fecalización (nótese a diferenza de escala no eixo de ordenadas). Recórdese que as augas non son aptas para o baño por riba do nivel de 2.000/100 mL segundo da lexislación da CEE.

### Contaminación xenobiótica

A contaminación por metais pesados e por outros contaminantes non bioloxicamente degradables (xenobiótica) está relacionado coa instalación de grandes ou densas instalacións químicas sen depuración. Este tipo de contaminación alcanza valores moderados nas Rías de Vigo e Coruña, especialmente por cobre e cromo. Ademais na ría de Vigo os niveis de organoclorados alcanzan concentracións considerables nos sedimentos próximos a Vigo e Cangas.

Sen lugar a dúbidas o impacto ambiental máis importante deste tipo procede da empresa ENCE que verte na Ría de Pontevedra cantidades moi importantes de mercurio. Este aspecto foi xa tratado máis especificamente noutras publicacións de ADEGA e recente-

mente no número 10 de CERNA, polo que a pesar da súa enorme importancia, non imos insistir nelo.

### Recheos das marxes continentais

Estímase que coa construción de portos, frigoríficos e paseos marítimos, as rías e as súas zonas húmedas próximas perderon uns 50 millóns de metros cadrados en múltiples accións esporádicas e dispersas por toda a tortuosa costa. Esta cantidade equivale caseque a 1/3 da ría de Vigo. Unha cantidade considerable que pasou desapercibida en certo modo pola realización espaciada no tempo e no espazo.

Esta actividade destrizou moitas zonas de intermareal e xunqueiras que teñen como función a depuración orgánica das augas de orixe continental, por ser áreas de cría de moitas especies mariñas e terrestres, e zonas onde se desenrola unha importante vida salvaxe de especial interese pola súa escasa ocorrencia natural.

Os recheos destrúen asimismo importantes áreas mariñas próximas ó seu vertido, xa que potencian a falla de oxixenación dos fondos e diminúen a penetración da luz, reducindo a actividade fotosintética das microalgas mariñas entre 20 ó 30%. Os fondos mariños están gravemente afectados por estes recheos, sendo cada máis e máis grandes as zonas de fangos anóxicos nas nosas Rías.

### CONCLUSIÓNS.

As Rías Baixas galegas constitúen un ecosistema de gran riqueza e beleza, características estas que as fan apetecibles por infinidade de intereses, que ocasionan a súa fragilidade. ¿Dende cando levan falando de depurar os residuos?, ¿Cando será un feito real?, ¿Quizas no próximo Xacobeo?..

As favorables condicións morfolóxicas e oceanográficas permitiron ata agora que estes ecosistemas manteñan unha calidade de vida aceptable a pesar das moitas e diferentes agresións que están a padecer: perdas das ricas zonas de praias, modificación da súa estrutura e diversidade biolóxica polo monocultivo do mexillón, aporte de contaminantes non degradables por parte das industrias e tráfico marítimo, degradación e morte de gran parte dos seus fondos por aportes de arxilas e materia orgánica, etc..

Finalmente, criticar que moitos dos controles medio ambientais realizados pola administración non teñen en conta as peculiaridades dinámicas das rías. O sistema de control baséase normalmente en mostraxes esporádicas ou a intervalos de tempo demasiado longos, polo que é difícil rexistrar valores anormais (punta) que poden ter importancia puntual tanto desde o punto de vista sanitario como ecolóxico.



Os vigueses pronunciáronse reiteradamente contra o proxecto PETROVIGO pola ameaza que supón de envenenamento do mar por hidrocarburos e outros contaminantes. Hoxe reivindicamos un programa de saneamento integral da ría.