



Limpieza

Alimentación



Fondos

Balsas





# El Prestige: Ni historia ni prehistoria, cruda actualidad

## Introducción

Una de tantas frases célebres pronunciadas por nuestros políticos durante el pasado año 2003 respecto a la catástrofe del Prestige es "El Prestige no es historia, es prehistoria". Desgraciadamente no deja de ser una de tantas mentiras vertidas por nuestros gobernantes durante y después del vertido del Prestige. Con sus declaraciones, muestran una vez más su ignorancia y prepotencia a la hora de hacer frente a catástrofes de este tipo, y lo más grave, minimizan un desastre de efectos ecológicos, sociales y económicos incalculables a medio y largo plazo. El falseamiento de la realidad y el ocultismo reinantes ponen de manifiesto los oscuros intereses económicos que rodean a la catástrofe.

Mientras en España ya nadie habla del Prestige y de sus graves consecuencias, basta comparar solamente los datos disponibles y las medidas adoptadas después del accidente del EXXON VALDEZ con los del PRESTIGE para darse cuenta de que el problema no solo sigue vivo sino que sus efectos devastadores continuarán durante mucho tiempo.

	Prestige	Exxon Valdez*
Fecha de hundimiento	<b>19 Noviembre 2002</b>	<b>24 Marzo 1989</b>
Carga transportada	77.000 tm de fuel	36.000 Tm de fuel
Costa afectada	3.000 Km	> 2.000 Km
Inversión en investigación del impacto	< 10 millones de euros	300 millones de dólares
Pago por daños ecológicos	Ninguno	Exxon pagó al estado 900 millones de dólares por daños ecológicos
Aves marinas muertas	24.000 (2003)	250.000 (1996)
Limpieza de costas con hidrolimpiadoras	A pesar de la información disponible sobre la ineficacia y daños ecológicos provocados, durante las tareas de limpieza de las costas gallegas, se utilizan hidrolimpiadoras con agua caliente a presión.	Después de la limpieza con hidrolimpiadoras, residuos de petróleo persisten durante más de 13 años retrasando la recuperación de la zona. Las zonas no tratadas se han recuperado antes. Detectada elevada mortalidad en el intermareal inferior.
Métodos de descontaminación: Bioremediación	Utilización de bacterias y fertilizantes enriquecidos con nitrógeno, fósforo y hierro.  Se favorecen los procesos de eutrofización de los mares, posible aumento de la toxicidad del fuel y baja eficacia en la	Los PAHs son resistentes a la degradación por microorganismos o bacterias.  En muchos casos, el bioremediador aumenta la toxicidad de la fracción soluble de los hidrocarburos <sup>(6)</sup> , por aumento de la concentración de

	descontaminación.	hidrocarburos aromáticos y de alkanos en dicha fracción
Contaminación de la cadena trófica	No se prevé la realización de estudios de monitorización de la contaminación a largo plazo. A pesar de que se han detectado niveles elevados de PAHs en toda la cadena trófica, solo se recomienda la realización de controles durante un año.	Entre 1989 y 1993 se ha detectado elevada mortalidad de huevos y embriones de salmón rosa. En el año 2000 se han detectado elevados niveles de la enzima citocromo P450 en aves marinas lo que indica que continua la ingestión de presas contaminadas por petróleo.
Seguridad alimentaria	Encontrados elevados niveles de PAHs en especies comerciales*. Desde el 1 de octubre de 2003 se ha levantado la prohibición de la pesca en todas las áreas afectadas por el vertido.	11 años después detectadas elevadas concentraciones de hidrocarburos en mejillones lo que contribuye a una elevada contaminación de toda la cadena trófica.
Persistencia	Se estima una persistencia < 10 años.	Después de 15 años, grandes cantidades de petróleo persisten en la subsuperficie y en capas intermareales del Océano Pacífico ***
Toxicidad	Según El IEO, la toxicidad del fuel ha disminuido mucho por la disolución de la fracción soluble del fuel.	Después de 15 años la toxicidad se mantiene ***

\*Datos de enero-marzo 2003. No se han publicado datos recientes.

\*\*IEO (Instituto Español de Oceanografía).

\*\*\* Publicado en la Revista Science diciembre 2003.

Un año después del hundimiento del Prestige quedan demasiadas incógnitas sin respuesta. Entre estas hay que destacar las siguientes:

- **¿Dónde están las 90.000 toneladas de fuel recogidas de las costas Gallegas durante las tareas de limpieza?**
- **¿Cuál es la situación de los fondos marinos afectados por el vertido?**
- **¿Cuáles son los efectos de las tareas de limpieza realizadas con hidrolimpiadoras y métodos de biorremediación?**
- **¿Es apto para el consumo humano el pescado y el marisco procedentes de zonas afectadas por el vertido?**

## ¿ Donde están las 90.000 toneladas de fuel recogidas en las costas gallegas durante las tareas de limpieza?

En el informe anterior de ECOVOZ sobre el Prestige aparecen los datos de las toneladas de fuel recogidas en las costas gallegas durante las tareas de limpieza. En la tabla siguiente se resume cual es la situación actual respecto a las cantidades de fuel recogidas, las empresas encargadas del almacenamiento y gestión de los residuos y los propietarios de los terrenos utilizados.

Localidades	Toneladas de fuel recogidas	Empresas Gestoras	Propietario de los terrenos
A Laracha	30.000	PMA	Epifanio Campo
Cerceda	7.000 Toneladas	Limeisa	Sogarisa
As Somozas	10.344	Areosa	Sogarisa
As Somozas	24.482	Sogarisa	Sogarisa
A Coruña	18.600 Toneladas	Repsol	Repsol
	<b>Total 90.426</b>		

\* Sogarisa: Sociedad Gallega de Residuos Industriales.

\* Empresa PMA (Protección Medio Ambiental) de Epifanio Campo.

Actualmente no son **70.000** sino **90.426 toneladas** de residuos procedentes del Prestige, entre fuel, arena, troncos y plásticos, los que se acumulan en balsas y vertederos de distintas localidades de A Coruña.

Las balsas construidas provisionalmente por la Empresa PMA (Protección Medio Ambiental) en la mina de arcilla de Lendo- **A Laracha** y las minas de Limeisa en **Cerceda**, albergan actualmente **37.000 toneladas** de fuel mezclado con agua y objetos. Para estas balsas no hay fecha de cierre y el petróleo se sigue acumulando. Desde enero de 2003 el fuel de la mina de Lendo se ha trasladado al basurero de Sogama que se ha convertido en el principal receptor de este tipo de residuos, cuyo destino principal es la incineración y el tratamiento en la planta de Repsol. Un volumen de **24.482** toneladas de fuel semilíquido y mezclado con arena se encuentra almacenado en las instalaciones de Sogarisa , y otras **10.344** toneladas de mezcla con arena y otros residuos se encuentran en el vertedero de Areosa, ambas en **As Somozas**. El vertedero de Areosa empezó a recibir fuel el 8 de enero de 2003. Los residuos de fuel semi-líquido, alrededor de **18.600** toneladas han sido tratadas en instalaciones de Repsol en A Coruña, para su transformación en gasolina y gasóleo <sup>(1)</sup>.

Los problemas ambientales generados por la acumulación descontrolada de residuos tóxicos y peligrosos como el fuel procedente del Prestige son graves. Por un lado, Las balsas están mal impermeabilizadas y se encuentran al aire libre. En el caso de Laracha por ejemplo, donde al principio los residuos se acumulaban

enterrados. Actualmente, la balsa está impermeabilizada pero se han producido filtraciones igualmente, por ser terrenos arcillosos, con la consiguiente contaminación de los terrenos y acuíferos de la zona. La contaminación de los acuíferos afecta a los ríos de Anllóns y el Barcés que pasan cerca de la mina "das Encrobás" en Cereda y que llevan sus aguas hasta el Embalse de Cecebre el cual abastece de agua potable a la ciudad de la Coruña <sup>(2)</sup>.

Por otro lado, la incineración del fuel trae consigo muchos problemas derivados de la propia composición del producto. El fuel viene mezclado con agua de mar, por tanto posee un cierto contenido en sales, cloruros, fluoruros y yoduros, etc. Al quemar los residuos, se producen reacciones de halogenización y los compuestos aromáticos policíclicos se convierten en dioxinas (dibenzodioxinas) y tetraclorodibenzodioxinas que son mutágenas, cancerígenas y bioacumulables a muy baja concentración. Por la chimenea de incineración se desprenden vapores de  $SO_x$  que por combinación con vapor de agua de la atmósfera forman ácidos como el  $H_2SO_4$  que da lugar a la lluvia ácida.

### **¿Cuál es la situación de los fondos marinos afectados por el vertido?**

Debido a las características del fuel del *Prestige*, altamente viscoso e insoluble, es predecible una degradación lenta, por lo que se convertirá en una fuente prolongada de contaminación en los fondos donde se haya acumulado. Por acción de factores fisicoquímicos y biológicos, el fuel sufrirá modificaciones que pueden aumentar su biodisponibilidad y toxicidad inicial, incrementándose el riesgo de bioacumulación en la cadena trófica.

### **Fondos Marinos**

De los fondos abisales de las inmediaciones del pecio o de la montaña submarina del Banco de Galicia se carece de información hecha pública. La imágenes (foto y vídeo) tomadas por los batíscafos en la zona del hundimiento han sido, según denuncian algunos científicos "secuestradas" por el Comité Científico Asesor nombrado por el Gobierno, para el seguimiento de algunos aspectos del *Prestige*.

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) ha confirmado la presencia de fuel en cantidades importantes en la plataforma continental gallega, fundamentalmente a la altura del Parque Nacional de las Islas Atlánticas y Costa da Morte. En los primeros momentos del accidente se alertó sobre la extraordinaria importancia ecológica del Banco de Galicia y que debía evitarse por todos los medios que el buque se aproximase a esta zona, días después el buque se hundía en sus laderas a 3.800m de profundidad.

La vida en estos fondos profundos es mucho más rica de lo que nos podemos imaginar. Esta riqueza es en gran parte desconocida aunque se sabe que es la zona de Europa donde el coral blanco (*Lophelia Pertusa* y *Madrepora Oculata*) se ha encontrado a mayor profundidad, (3.000 m).

El alivio que supuso para la Administración el hecho de que el buque fuese a acabar a fondos tan profundos no tiene justificación alguna desde un punto de vista ecológico y pesquero. Es previsible que una parte del fuel vertido antes y después del hundimiento haya ido a parar a fondos batiales y abisales, pero se desconoce el impacto que pueda estar teniendo sobre las comunidades biológicas de estas zonas, incluido el Banco de Galicia.

**Una parte del fuel vertido ha ido a parar a fondos marinos profundos, lo que puede producir graves efectos biológicos en las comunidades biológicas marinas.**

### **Fondos de la Plataforma Continental y Costeros**

Una cantidad importante de fuel ha ido a parar a los fondos marinos someros de la costa: áreas de desove para numerosas especies de interés comercial y vía de entrada de contaminantes de elevada toxicidad y persistencia como los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs). Los HAP producen efectos tóxicos para embriones y larvas de peces a concentraciones inferiores a 1 ppm (partes por millón) o incluso a pocos ppb (partes por billón).

**Los fondos marinos poco profundos mantienen cantidades importantes de fuel y son áreas de desove para muchas especies marinas de interés comercial**

El IEO ha encontrado elevados niveles de PAHs en la plataforma gallega. Datos tomados por la Xunta de Galicia, en las Rías Baixas, indican una afección importante sobre los fondos.

El fuel acumulado en los fondos puede incorporarse a la cadena trófica a través de organismos que ingieren sedimentos (sedimentívoros o detritívoros), pudiendo alcanzar a otros organismos de interés comercial por procesos de bioacumulación.

**El IEO confirmó en su momento la existencia de cientos de toneladas de fuel en los fondos de la Costa da Morte, mientras el robot submarino del Ministerio de Fomento no encontró nada**

El IEO estima que más de **526 toneladas** de fuel se acumulan en la **plataforma gallega** y que su cantidad no ha disminuido desde el vertido<sup>(3)</sup>. Hay fuel en todos los estratos y profundidades, entre 68 m y 366 m. A pesar de estos datos, se

abrió la veda en la zona el 1 de Julio de 2003, calculándose que el 77 % de la pesca de especies de interés comercial no podría ser utilizada para su comercialización<sup>(4)</sup>.

En muchas zonas el fuel se encuentra enterrado tanto en los sedimentos como en las proximidades del **Parque Nacional de las Islas Atlánticas**. El IEO recomendó retirar el fuel de los fondos de la **Costa da Morte**, por su elevada densidad (más de 300 Kg /Km<sup>2</sup>) antes de reabrir la actividad extractiva en la zona. Los fondos siguen afectados de forma importante, incluidos los del **mar Cantábrico**, que albergan unas **347 toneladas de fuel**. Se ha producido un desplazamiento del fuel hacia el norte, de forma que los máximos se encuentran en la **Costa da Morte** y el **Cantábrico oriental**. Es difícil de explicar, pero el robot submarino del Ministerio de Fomento no encontró ni rastro de fuel en los fondos marinos.

### **¿ Cuáles son los efectos de las tareas de limpieza realizadas con hidrolimpiadoras y métodos de biorremediación?**

Durante las tareas de limpieza imperó la desorganización, la falta de recursos materiales y sobre todo la prisa desmedida por dejar "las playas limpias y esplendorosas" para la época estival. Este descontrol ha provocado daños muy graves, en muchos casos irreparables desde el punto de vista medioambiental:

- Afectación de formaciones costeras sensibles.
- La apertura indiscriminadas de pistas y la introducción de maquinaria pesada en arenales y cordones dunares e incluso el enterramiento de fuel en la arena ha afectado de forma importante a estos ricos ecosistemas.
- La utilización de hidrolimpiadoras con agua caliente a alta presión ha demostrado ser un método bastante destructivo tras el accidente del Exxon Valdez, provocando importantes mortalidades en las comunidades del intermareal inferior. Los sedimentos petroleados pueden ser transportados hacia áreas del submareal superior, contaminándolos y enterrando organismos bentónicos. Además, se ha constatado que retrasa gravemente la recuperación de las zonas tratadas (hasta 3 años) frente a la recuperación experimentada por las zonas petroleadas sin tratar. (NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration)

El 9 de Octubre de 2003, el Gobierno gallego dió por recuperada toda la zona afectada por el vertido, aunque según el Prof. Urgorri <sup>(4)</sup> " no se debe confundir recuperar con limpiar", ya que la recuperación de las poblaciones afectadas se

produce gradualmente y en algunos casos se instauran comunidades distintas de la original. Los efectos subletales mostrarán sus consecuencias en la próxima primavera 2004"

A estos efectos hay que sumarle los **métodos de biorremediación** que se están utilizando actualmente para la limpieza sobre todo de zonas rocosas y acantilados a donde las hidrolimpiadoras no llegan.

El 16 de diciembre de 2003 comenzaron en el **Parque Nacional de las Islas Atlánticas (Pontevedra)** los trabajos de biorremediación en unos **10.000 metros cuadrados de zonas rocosas** impregnadas del petróleo vertido por el *Prestige*. Se está aplicando el **biorremediador S-200 Custom-Blend**, una bacteria que supuestamente "devora" los hidrocarburos y es propiedad de la empresa IEP Europe. En teoría, este biorremediador degrada completamente el fuel que impregna las zonas rocosas a los 6 meses e incluso suprime los asfaltenos, de muy difícil eliminación y presentes en el fuel. Se calcula que será necesario entre medio y un litro de producto por cada kilo de chapapote, dependiendo de las características del lugar<sup>(5)</sup>.

El **S-200 C** es un fertilizante, enriquecido con nitrógeno, fósforo y hierro, que permite a las bacterias devoradoras de hidrocarburos enfrentarse a él. Las bacterias transforman el hidrocarburo contaminante en agua y  $CO_2$  y luego "mueren de inanición". Santiago Ramos, Director de la empresa IEP Europe asegura que es un producto "no tóxico, no irritante, no inflamable y totalmente ecológico".

Desde ECOVOZ queremos hacer notar que esta afirmación es totalmente falsa. Las técnicas de biorremediación se venden hoy en día como "**parches ambientales**" sin tener en cuenta que en la mayoría de los casos es peor el remedio que la enfermedad.

Dado el secretismo que rodea este tipo de métodos, ya que no se revela la composición del bioremediador: tipo de bacterias que contiene, naturales o modificadas genéticamente, concentraciones de fertilizante y sobre todo, la toxicidad y eficacia real del producto.

En este caso el **S-200C** en el mejor de los casos provocará:

- Por un lado la contaminación de las aguas: Por contener fósforo, nitrógeno y hierro se producen las llamadas "**mareas rojas**" sobre todo por el hierro que es el elemento que las da color. El fósforo y el nitrógeno son nutrientes que favorecen los **procesos de eutrofización de los mares**. El exceso de nutrientes provoca un crecimiento excesivo de algas que impiden la entrada de la luz solar, consumen el oxígeno disuelto en el

agua y al morir aumentan la concentración de materia orgánica presente poniendo en peligro la supervivencia de los organismos marinos.

- Por otro, estudios recientes demuestran la importancia de **evaluar la toxicidad y eficacia de estos compuestos**. Se ha demostrado que en muchos casos, el bioremediador aumenta la toxicidad de la fracción soluble de los hidrocarburos<sup>(6)</sup>, por aumento de la concentración de hidrocarburos aromáticos y de alkanos en dicha fracción. Se ha visto que, aumentar la concentración de microorganismos o bacterias añadiendo exceso de nutrientes como fertilizantes no significa necesariamente aumentar la degradación de los hidrocarburos. En el laboratorio, bajo condiciones controladas, se han conseguido eficacias de degradación del 100% para los alkanos y 70% para los compuestos aromáticos lo que ha llevado a los investigadores Leath and Colvell<sup>(7)</sup> y Atlas and Barth<sup>(8)</sup> a afirmar que los bioremediadores comerciales son más efectivos bajo condiciones controladas en el laboratorio, ya que minimizan la competencia con bacterias naturales presentes en el mar. Otros estudios indican que las comunidades bacterianas naturales son las que llevan a cabo la mayor parte de la degradación de los hidrocarburos<sup>(9,10, 11, 12)</sup>. Algunas bacterias devoradoras de hidrocarburos producen sustancias surfactantes que aumentan la solubilidad de los hidrocarburos y aumentan su toxicidad. Mientras que la fracción de alkanos disminuye en la fracción soluble, aumenta la fracción aromática considerada más tóxica, lo que contribuye a mantener la elevada toxicidad del fuel<sup>(6)</sup>.

### **¿Es apto para el consumo humano el pescado y el marisco procedente de zonas afectadas por el vertido?**

El Centro Oceanográfico de Vigo del IEO ha analizado muestras de especies pelágicas, recogidas durante la campaña Prestige-Pelágicos 0303 en la costa del Cantábrico en Marzo de 2003<sup>(13)</sup>. Las especies estudiadas han sido: Caballa (*Scomber scombrus*), sardina (*sardina pilchardus*) y jurel (*Trachurus trachurus*).

Se determinó el contenido en hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) en las muestras recogidas. Las concentraciones fueron comparadas con las que figuran como valores guía en las **"Medidas adoptadas, en materia de seguridad alimentaria ante el vertido del Prestige"**. Conforme a estas medidas, deben analizarse 6 PAHs, no permitiéndose la captura o extracción para el consumo de aquellos productos del mar cuya suma de concentraciones de estos 6 PAHs sea superior a 200 µg/Kg de peso seco para moluscos y crustáceos y a 20 µg/kg de peso seco para los pescados.

Los 6 PAHs que se utilizan en esta normativa son: benzo[a]antraceno, benzo[b]fluoranteno, benzo [a] pireno, dibenzo[a, h]antraceno e indeno[1,2,3-c,d]pireno. Según los resultados obtenidos se puede afirmar que la cantidad máxima que podría existir en estas especies de estos 6 PAHs es de 0,99 µg/kg de peso seco, que está muy alejada del valor guía propuesto, que es de 20 µg/kg peso seco.

Asimismo, se analizaron la concentraciones de estos 6 PAHs en muestras de interés comercial (**percebe, navaja y mejillón silvestre**). El mejillón silvestre no es para el consumo humano pero se utiliza habitualmente como especie indicadora en los estudios de contaminación marina <sup>(13)</sup>.

Las concentraciones encontradas de estos 6 PAHs fueron las siguientes:

Especie capturada	Lugar de captura	Suma de 6 PAHs (µg/Kg peso seco)	
		16.01.03	03.03.03
Percebe	Punta Couso, Costa da Vela	135	81
Percebe	Faros, Costa da Vela	-	89
Navaja	Playa San Martiño, Islas Cíes	132	171
Navaja	Playa de Rodas, Islas Cíes	-	47
Mejillón Silvestre	Playa San Martiño, Islas Cíes	-	<b>526</b>
Mejillón silvestre	Zona limpia, Islas Cíes	-	17

(-) No existen datos.

Según la citada normativa, los percebes y las navajas no superan los valores guía. En cuanto a la navaja sí se aprecian diferencias notables entre las dos zonas estudiadas, y además, ha aumentado el contenido en PAHs con respecto a enero de 2003.

El mejillón silvestre, que no forma parte de la dieta habitual, pero es un excelente indicador de la contaminación marina supera más del doble el valor guía propuesto de 200 µg/kg de peso seco.

Respecto a las poblaciones de anchoa y caballa (Verdel), no se aprecian alteraciones importantes en la estacionalidad de la pesquería de caballa en la primavera de 2003, así como tampoco en la condición del pez y en las fases de madurez según el Instituto Español de Oceanografía <sup>(13)</sup>.

Tras el accidente del petrolero "Prestige" el 13 de noviembre de 2002, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria <sup>(14)</sup> propuso líneas básicas de actuación en los tres ámbitos del Análisis de Riesgos (evaluación, gestión instrumental y normativa y comunicación e información), integrándolas en un Plan de Acción con los siguientes objetivos:

- Asegurar a corto, medio y largo plazo la inocuidad y aptitud para el consumo de los productos del mar (pescados, mariscos, algas, etc.) extraídos, recolectados o cultivados en las zonas afectadas o que pudieran resultar afectadas posteriormente por el vertido.
- Informar permanentemente, a nivel nacional, comunitario e internacional a todos los actores involucrados, sobre la situación puntual y la evolución del riesgo de contaminación de los productos del mar destinados al consumo humano.

Según el Informe Técnico Número 11 del CSIC el combustible transportado por el Prestige se corresponde con un fuel nº 2 en la escala francesa o un fuel nº 6 en la denominación inglesa e internacional. Es un producto muy viscoso, casi insoluble en agua. Como fuel pesado está compuesto de mezclas complejas de asfaltenos (compuestos aromáticos de elevado peso molecular 2000 - 5000), hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos saturados y heromoléculas con átomos de azufre, oxígeno, nitrógeno y metales. Además de éstos, los fueles contienen hidrocarburos aromáticos volátiles como benceno, tolueno, xilenos aunque en el caso del vertido del Prestige están en baja proporción tanto por las propiedades del fuel original como por los procesos de evaporación después del vertido y transporte en el mar. Entre los hidrocarburos aromáticos policíclicos mayoritarios presentes en este fuel cabe señalar el naftaleno, fenantreno, dibenzotifeno, fluoranteno, criseno y los alquil-derivados de todos ellos. Además de éstos también se encuentran concentraciones inferiores de hidrocarburos aromáticos de mayor peso molecular como el benzo(a)antraceno, benzofluorantenos, benzo (e) pireno, perileno, indeno (1,2,3- cd)pireno, benzo (ghi) perileno y dibenzoantracenos.

Sin embargo de acuerdo a las “**Medidas adoptadas, en materia de seguridad alimentaria ante el vertido del Prestige**” solo se han analizado 6 PAHs (benzo[a]antraceno, benzo[b]fluoranteno, benzo[a]pireno, dibenzo[a, h]antraceno e indeno[1,2,3-c,d]pireno) que curiosamente son los que se encuentran en menor proporción en el fuel del Prestige. Estos 6 PAHs están clasificados por el IARC como posibles o probables carcinógenos.

### **Possible evolución de la composición del fuel**

Tras el accidente del ERIKA se efectuó un seguimiento durante más de un año, en cuanto a su composición en PAHs y no mostraron evolución en lo que se refiere a PAHs pesados y sus derivados alquílicos. Es probable que ocurra lo mismo con el fuel vertido por el Prestige.

Las moléculas biodisponibles son las de Peso Molecular inferior a 1000, por lo cual la toxicidad para los organismos vivos de los polímeros o agregados de fuel con

mayor peso molecular decrece notablemente, aunque permanece el efecto letal por el efecto físico de la opacidad a la luz y como barrera al intercambio de oxígeno.

**Según el CSIC la toxicidad mayor en los organismos marinos, hay que esperarla de la acumulación del naftaleno, fenantreno, criseno y sus metil-derivados<sup>(14)</sup>.**

### Toxicidad del fuel

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC, Lyon) clasifica los fueles pesados como compuestos de potencial cancerígeno 2B. Ello quiere decir que se dispone de evidencia suficiente de su actividad carcinogénica. Entre ellos destacan los 16 compuestos incluidos en la lista de contaminantes prioritarios de la *Environmental Protection Agency* de los Estados Unidos (EPA), es decir naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo[a]antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoraneno, benzo[a]pireno, dibenzo[ab]antraceno, benzo[ghi]perileno y indeno[1,2,3-cd] pireno. Todos ellos presentes en el vertido y la mayoría clasificados como 2B por el IARC. A algunos de ellos se les atribuye un potencial genotóxico, es decir inducen cambios genéticos en los seres vivos. También se les atribuyen efectos hematológicos, inmunológicos y sobre la reproducción.

El riesgo para el consumidor se produce por la integración de los PAHs en la cadena alimentaria. Las inmensa mayoría de sustancias carcinogénicas no ilustran casos de toxicidad aguda en el medio alimentario, es decir por consumo esporádico de productos contaminados. En este caso, **el peligro esencial es la toxicidad crónica, es decir el consumo habitual de productos contaminados, que puede producir efectos sobre la salud a largo plazo.** Por esta razón, para la protección de los consumidores, debe establecerse un plan de vigilancia y que los productos que hayan podido contaminarse con la marea negra no lleguen al mercado.

Por este motivo, en el contexto de la seguridad alimentaria procede orientar el análisis de riesgos a las exposiciones subagudas o crónicas, descartando la nocividad vinculada a la exposición aguda por ingestión.

Esta misma orientación ha caracterizado el tratamiento de los metales pesados presentes en el vertido. De la composición del fuel vertido no cabe concluir un incremento significativo de los metales pesados presentes en la contaminación basal de las aguas. Por el contrario, se plantea la necesidad de evaluar el riesgo

vinculado a los metales que forman parte de la composición del vertido, siendo el **vanadio** el elemento más representativo.

Está documentada la escasa capacidad de bioacumulación del vanadio, lo que aconseja tratarlo en un plano posterior en la gestión del riesgo alimentario, sin perjuicio de las actuaciones que pudieran resultar en la prevención de exposiciones agudas en ámbitos distintos del consumo alimentario.

## Zonas afectadas

Como consecuencia del vertido, se encuentran afectadas las costas de cuatro Comunidades Autónomas, Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.

## Evaluación de riesgos

- El perfil de hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) son los compuestos que más preocupan en términos de riesgo para la salud.
- Tanto en organismos internacionales como en diversos países se está procediendo a evaluar los riesgos para la salud humana de la presencia de HAPs en los productos alimenticios, para poder definir valores toxicológicos de referencia (VTR).
- El **Comité Científico de la Alimentación Humana** ha emitido un informe el **4 de Diciembre de 2002** sobre los riesgos para la salud humana derivados de la presencia de HAPs en los alimentos. En él se destaca que la exposición a los HAPs debe ser tan baja como razonablemente sea posible. La **ingesta diaria máxima estimada de benzo(a)pireno con los alimentos es aproximadamente de 420 ng de benzo(a)pireno por persona y día, equivalente a aproximadamente 6 ng/Kg de peso/día para una persona de 70 kg. Se ha demostrado que dosis diarias 5-6 veces superiores inducen tumores en animales de experimentación.**
- La Comisión Europea ha puesto en marcha un estudio de cooperación científica (SCOOP), que trata de recoger los datos disponibles en los Estados miembros sobre niveles de contaminación con HAPs en los productos alimenticios, para establecer el nivel de exposición de la población europea y posteriormente fijar límites máximos de HAPs en los alimentos.
- No obstante, los criterios de evaluación del riesgo a tomar en consideración para los HAPs son los enunciados por la **Organización Mundial de la Salud (OMS) y su Instituto de Investigación del Cáncer (IARC)**. A tal efecto, se considera que el grupo de los HAPs está integrado por **16 compuestos**, cuyo potencial carcinogénico se clasifica, dependiendo del compuesto en las categorías 2a y 2b.

- En definitiva se trata de compuestos para los que la OMS no considera procedente ni tan siquiera fijar una Ingesta Diaria Admisible (IDA), estableciendo un planteamiento general de no-exposición a sustancias carcinogénicas o potencialmente carcinogénicas, cuando aquella sea evitable, es decir la exposición debe reducirse tanto cuanto sea posible.
- Los HAPs, como la mayoría de los abióticos emergentes en seguridad alimentaria, tienen una acción tóxica vinculada a exposiciones repetidas, aún a concentraciones bajas, con aparición de respuesta en términos de enfermedad mucho tiempo después del comienzo de la exposición.

### **Gestión del riesgo**

Con objeto de evitar la exposición del consumidor resulta necesario implantar una serie de actuaciones:

- Intensificación de los controles oficiales sobre los productos del mar puestos en el mercado y los establecimientos del sector a lo largo de la cadena de distribución.
- Vigilancia y control de la evolución de la posible contaminación de los productos del mar en las zonas sospechosas de contaminación.

Con carácter urgente y con el fin de evitar la exposición del consumidor al riesgo se recomendó, desde el inicio del problema, además de los exámenes visual y organoléptico de los productos, la determinación analítica de los HAPs en todos los productos del mar procedentes de zonas sospechosas de contaminación.

**La vigilancia debe ser continua, generalizada y con una duración mínima de un año**, con el fin de disponer de información sobre la biodisponibilidad de los contaminantes.

### **Valores guía**

Se considera valor guía a un valor indicativo, fijado de acuerdo con los conocimientos toxicológicos disponibles y los datos de consumo, que permite establecer medidas de vigilancia para un determinado contaminante.

Tras haberse constatado la similitud del vertido del Prestige con el del Erika, se pueden establecer, en este último caso los mismos que en su día estableció la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos (AFSSA).

Estos valores son:

Para los moluscos 500 microgramos ( $\mu\text{g}$ ) de HAPs por kg de peso seco cuando el Método de determinación tenga en cuenta los 16 PAHs de la lista de la EPA que son: Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenanreno, Antraceno, Fluorantreno, Pireno, Benzo [a]antraceno, Criseno, Benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, Dibenzo[ab]antraceno, benzo[ghi]perileno y indeno[1,2,3-cd] pireno.

200 microgramos ( $\mu\text{g}$ ) de HAPs por Kg de peso seco cuando el método de determinación tenga en cuenta los 6 HAPs de la lista establecida por el Consejo de Higiene Pública de Francia (CSHPF) en base a los recomendados por la OMS y adaptada en función del riesgo alimentario, que son: benzo[a]antraceno, benzo[b]fluoranteno, benzo[a]pireno, dibenzo[a, h]antraceno e indeno[1,2,3-c,d]pireno.

Para los pescados: los descritos para los moluscos divididos por 10.

En resumen los valores guía aplicables son:

200 microgramos/kg de peso seco para la suma de los 6 HAPs para los moluscos, crustáceos y cefalópodos.

20 microgramos/kg de peso seco para la suma de los 6 HAPs para los pescados.

### Control Oficial de Productos alimenticios

Se han intensificado los controles en la cadena alimentaria en las 4 comunidades autónomas afectadas: Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.

Se han realizado hasta el 13 de octubre de 2003 un total de 40.915 visitas de inspección distribuidas de la siguiente forma: 2554 en Asturias, 1387 en Cantabria, 33105 en Galicia y 4569 en País Vasco. Desde el 5 de marzo de 2004 los controles se harán cada 2 meses.

### Resultados

Un estudio realizado por el CSIC sobre muestras de fuel del Prestige, pone de manifiesto que la fracción de HAPs contiene una mayor proporción de hidrocarburos aromáticos de bajo peso molecular que de los más pesados, 26 mg/kg de Benzo(a)pireno frente a 1576 mg/kg de dimetilnaftaleno.

Por el contrario, en los controles alimentarios realizados por el Instituto Español de Oceanografía sólo se han analizado las concentraciones de los 6 PAHs de más alto peso molecular que son los que determina la nueva normativa adoptada por el

gobierno en las "medidas adoptadas en materia de seguridad alimentaria ante el vertido del Prestige". Estos 6 PAHs pueden ser buenos indicadores de la contaminación de mayor riesgo toxicológico a largo plazo. Sin embargo, dada la preponderancia de los PAHs ligeros, se deberían controlar también y según la EPA los siguientes PAHs: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Criseno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno y Pireno.

Por este mismo motivo, también se deberían realizar controles de Dimetilnaftaleno (1576 mg/kg en el fuel) y Dimetilfenantreno (942 mg/kg en el fuel), para determinar su potencial presencia en los productos de la pesca, ya que según se ha comprobado científicamente los PAHs ligeros son lo que alcanzan las mayores concentraciones en el agua de mar debido a su solubilidad, además de ser los compuestos más biodisponibles para los organismos marinos.

Existe información científica suficiente que asegura que los hidrocarburos disueltos pueden atravesar las membranas celulares superficiales acumulándose en el tejido graso de los peces y en el resto de la cadena alimentaria. Publicaciones como la de Barron et al. (1999) aseguran que el fuel con elevada concentración de compuestos aromáticos de bajo peso molecular como el naftaleno tiene la mayor toxicidad como es el caso del fuel del Prestige.

Capuzzo, (1987) afirma que los compuestos aromáticos de elevado peso molecular como los fenantrenos y dibenzotiofenos alquilados son los compuestos más persistentes tanto en sedimentos como en tejidos animales. Burns and Yelle-Simmons, (1994), el grado de persistencia de estos compuestos en los tejidos interfiere los normales procesos metabólicos que afectan al crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos marinos. La exposición crónica a hidrocarburos resulta en alteraciones en la reproducción y el potencial desarrollo de las poblaciones de organismos marinos, resultando en posibles cambios en la estructura y dinámica de la población.

### **Disposiciones relativas al cierre y apertura de zonas de captura y extracción**

#### **Aguas no interiores**

Desde el pasado **1 de julio de 2003** (Orden APA/1772/2003) se levantó la prohibición de la actividad pesquera para las modalidades de cerco y arrastre.

#### **Aguas interiores**

**Galicia**

- Se encuentra levantada la prohibición del ejercicio de la actividad pesquera en todas las artes y aparejos autorizados.
- Desde el **9 de septiembre de 2003** queda levantada la suspensión de determinados planes de explotación aprobados por **Orden de 27 de diciembre de 2002** por el que se aprueba el Plan General de Explotación Marisquera:

Planes de explotación del percebe de Cofradías de Caión, Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas y Muxia.

- Desde el **8 de octubre de 2003** se levanta la prohibición de la actividad marisquera entre Cabo Fisterra y Punta de los Remedios.

### **Cantabria y Asturias**

- Desde el **1 de octubre de 2003** se levanta la prohibición de la actividad marisquera y la extracción de percebe.

### **País Vasco**

- Desde el **1 de octubre de 2003** se levanta la prohibición de la actividad marisquera y la extracción de percebe.

El grupo de pesquerías del CSIC de Vigo, aseguró en diciembre de 2002 que como existe **riesgo de contaminación de las especies comerciales, lo prudente es prohibir la pesca, lo importantes es que estas restricciones permanezcan hasta que el problema desaparezca y se haya determinado desde una perspectiva bioquímica y organoléptica que las poblaciones explotadas son aptas para el consumo humano.**

Las especies con un alto contenido en grasas, como los pescados azules (sardina, jurel, caballa) retienen la contaminación durante más tiempo que las especies con menos grasa en los músculos.

En el caso del naufragio del **Braer** en las **islas Shetland, al norte de Inglaterra, en 1993 con 85.000 toneladas de petróleo**, y con el fin de proteger la salud pública, las autoridades prohibieron la pesca en toda la zona afectada hasta que se confirmó que las especies ya no estaban afectadas. **La captura de peces se autorizó a los 4 meses del vertido, la captura de crustáceos, excepto las**

cigalas, a los 22 meses, los moluscos excepto el mejillón, a los 25 meses y por último, la cigala y el mejillón, estuvieron prohibidas durante 7 años.

En definitiva, existen indicios suficientes para pensar que no solo no se han tomado las medidas suficientes para proteger la salud de los consumidores sino que se ha hecho caso omiso a las recomendaciones del IARC o la EPA en cuanto al análisis de hidrocarburos se refiere (no solo 6 PAHs como se está haciendo sino 16 PAHs prioritarios).

Las actuaciones llevadas a cabo por el gobierno respecto a la protección de la salud alimentaria de los consumidores ponen de manifiesto varios hechos que por su gravedad deben ser considerados:

- La apertura precipitada de la veda de pesca a partir del 1 de octubre de 2003 (previa a la campaña navideña de 2003) de casi todas las zonas afectadas para dar una sensación de normalidad en la zona obedece más a intereses económicos que a la realidad de la catástrofe.
- Desgraciadamente las escasas medidas adoptadas respecto a los análisis de hidrocarburos realizados, análisis del riesgo toxicológico, ausencia de prohibición de consumo de productos contaminados por hidrocarburos y falta de información real al consumidor evidencian la desprotección del consumidor.
- Existen evidencias suficientes para afirmar que el pescado y el marisco procedentes de las zonas afectadas no solo no son aptos para el consumo humano sino que su consumo continuado puede afectar gravemente a la salud de las personas durante al menos los próximos 10 años.

## Conclusiones

El Grupo crítico ECOVOZ solicita la adopción de las siguientes medidas:

- **La inversión de fondos destinados a investigar los impactos del vertido a largo plazo.** A pesar de ser una información imprescindible para diseñar líneas futuras de trabajo, es manifiesto el desinterés mostrado por las Administraciones en apoyar la investigación científica en relación a las consecuencias. Se debe denunciar la escasez de fondos para estos proyectos. El total de fondos invertidos para investigar el impacto del vertido no alcanza los 10 millones de euros; **30 veces menos que lo empleado tras el vertido del Exxon Valdez.**
- **Transparencia a la hora de comunicar los verdaderos efectos del vertido.** Desgraciadamente el ocultismo y el falseamiento de la

realidad continúan siendo la estrategia de la Administración. Por ejemplo, el Comité Científico Asesor nombrado por el Gobierno para el seguimiento del Prestige ha ocultado de forma deliberada las imágenes de los fondos abisales de las inmediaciones del pecio o de la montaña submarina del Banco de Galicia.

- **Creación de un equipo científico multidisciplinar que estudie los efectos del vertido a largo plazo, efectos tóxicos, zonas afectadas, aplicación de métodos de descontaminación adecuados y medidas para la recuperación de los ecosistemas afectados.**
- **Galicia ha sufrido 5 mareas negras en los últimos 30 años y en ningún caso se ha hecho un amplio estudio que analice las repercusiones a largo plazo de estas mareas.**
- **Comunicación periódica a la población sobre los niveles de contaminación de las zonas afectadas por el vertido y concentraciones de hidrocarburos detectadas en las especies comerciales.**
- **Aviso a la población sobre los riesgos inherentes debidos al consumo de pescado o marisco contaminados con hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.**
- **Quedan demasiadas incógnitas por resolver como: que está sucediendo en los fondos abisales próximos al pecio o en el Banco de Galicia- monte submarino de gran riqueza ecológica, sobre el que se hundió finalmente el Prestige, como se recuperarán los ecosistemas costeros afectados y los recursos comerciales que albergan, como se comportará el fuel depositado en la plataforma y/o en los fondos someros, que ocurrirá con las 5.000-10.000 toneladas (otras estimaciones señalan 24.000 toneladas) que se calculan quedan aún a la deriva en el mar y llegan a diario a distintos puntos de la costa...El secretismo que ha imperado durante la catástrofe no hace sino agravar la incertidumbre.**

## Bibliografía

- 1.- La Voz de Galicia (17 y 22 de Diciembre de 2003).
- 2.- ADEGA ([http://www.adegagaliza.org/prestige\\_catástrofe/index.htm](http://www.adegagaliza.org/prestige_catástrofe/index.htm)).
- 3.- IEO ([http://www.ieo.es/prestige/IEO\\_Prestige\\_intro.html](http://www.ieo.es/prestige/IEO_Prestige_intro.html))

4.- Prestige, un año después (12 de Noviembre 2003). Profesor Victoriano Urgorri. Universidad de Santiago de Compostela.

5.- El Mundo (15 Diciembre 2003).

6.- Toxicity evaluation of a comercial bioremediation agent mixed with crude oil. Joseph R. Bidwell, et al. Environmental toxicology and chemistry, Vol 22, nº 1 pp 84-91, 2003.

7.- Leahy JG, Colwell RR. 1990. Microbial degradation of hydrocarbons in the environment. *Microbiol Rev* 54:305-315.

8.- Atlas RM, Bartha R. 1992. Hydrocarbon biodegradation and oil spill bioremediation. *Adv Microb Ecol* 12: 287-339.

9.- Atlas RM, Cerniglia CE. 1995. Bioremediation of petroleum polutans: Diversity and environmental aspects of hydrocarbon degradation. *BioScience* 45: 332-338.

10.- Hoff. RZ. 1993. Bioremediation: An overview of its development and use for oil spill cleanup. *Mar Pollut Bull* 26: 476-481.

11.- Swannell RPJ, Lee K, McDonagh M. 1996. Field evaluations of marine oil spill bioremediation. *Microbiol Rev* 60: 342-365.

12.- Lin Q, Mendelsohn IA, Henry CB Jr, Roberts PO, Walsh MM, Overton EB, Portier RJ. 1999. Effect of bioremediation agents on oil degradation in mineral and sandy salt marsh sediments. *Environmental Technology* 20: 825-837.

13.- Informe nº 13 a y b . Instituto Español de Oceanografía.

14.- Informe sobre repercusiones del vertido del "Prestige" en la seguridad alimentaria. Agencia Española de seguridad alimentaria.

15.- Efectos de los vertidos de petróleo sobre las pesquerías en Galicia. Grupo de pesquerías IIM-CSIC VIGO Diciembre 2002

16.- Oil in the sea: inputs, fates and effects, 2003. The National Academy of Sciences.

