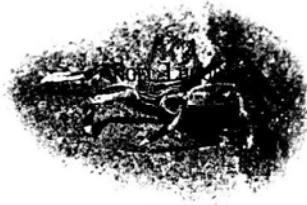


Capítulo 41

LA CONTAMINACIÓN DEL LITORAL



El Grupo de Expertos de Naciones Unidas sobre Aspectos Científicos de la Polución Marina GESAMP define la contaminación del mar como el vertido efectuado por el hombre, de forma directa o indirecta, de sustancias o energía al medio marino y que tenga consecuencias que puedan poner en peligro la salud humana, perjudicar los recursos vivos y el sistema ecológico marino, causar daños a los lugares de recreo u ocasionar molestias para otras utilizaciones legítimas de las aguas (Libes 1992).

Esta definición tan amplia hace que prácticamente cualquier acción sobre el medio marino pueda ser considerada como contaminante, ya que habría que tener en cuenta que el mar es, a largo plazo, el punto final de todas aquellas sustancias que el hombre vierte al medio terrestre o emite a la atmósfera. Al mismo tiempo, son muy numerosos los productos que cambian al contacto con el agua de mar (fenómenos de disociación, ionización, cambios de valencia, formación de complejos, precipitación, adsorción en superficies particuladas, resuspensión, etc.) lo que hace muy difícil valorar la actividad real de una sustancia y si ésta contamina o no (Clark 1997).

Es necesario acotar la extensión del tema para evitar caer en maximalismos que impidan una exposición comprensible de la contaminación del litoral de Canarias. La definición elimina todo el conjunto de sustancias que aparezcan en el litoral de forma natural, aunque puedan perjudicar los recursos vivos, afectar a la salud o a la utilización del mar.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Aproximadamente un 20 % de las sustancias consideradas contaminantes en el medio marino proceden de la atmósfera (deposición), citando como ejemplos más importantes la concentración de plomo, derivada de la combustión de gasolinas y las concentraciones de organoclorados derivadas de los tratamientos fitosanitarios (Vale 1998).

Si tomamos en consideración las características geográficas de Canarias y la distancia que separa al archipiélago de los

núcleos de posible contaminación atmosférica, hace que podamos omitir la deposición de contaminantes desde la atmósfera, considerando que no tendrán efecto sobre la calidad ecológica del agua litoral.

A su vez, Canarias no tiene una industria pesada que dé lugar a problemas de contaminación generalizados, únicamente pequeñas emisiones de humos por parte de algunas industrias que afectan a núcleos muy localizados en ciertas condiciones climáticas (ver capítulo 40).

Contaminación con material radioactivo

El mar tiene una radioactividad natural debida principalmente a la presencia de potasio-40 en la fase disuelta. Los isótopos radioactivos más pesados tienen menor solubilidad y tienden a ser adsorbidos por la materia particulada, acumulándose en los sedimentos, lo que hace que en condiciones naturales la radioactividad del agua de mar (12,6 becquerelios/litro) sea del orden de 20 veces inferior a la radioactividad de la arena del fondo (200-400 becquerelios/litro) (Clark 1997).

No existe en las islas ninguna instalación que utilice, procese o almacene este tipo de materiales, salvo los de uso médico o científico que debido a su pequeña cantidad relativa se considera imposible una difusión apreciable en el medio. El mapa radiométrico de Gran Canaria (Ruiz Egea *et al.* 1993) no da en la zona litoral ningún nivel de radiación significativo que pueda ser considerado no natural y en el grupo de medidas realizadas sobre el mar frente a la costa de San Cristóbal (Gran Canaria) tampoco se señala ningún nivel significativo siendo los valores (3-4 microrem. /hora) tres veces inferiores a los más bajos encontrados sobre tierra firme (Doreste 1996).

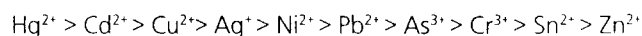
Tampoco existen en las cercanías de Canarias instalaciones radioactivas que puedan suponer un peligro potencial, siendo la única contaminación posible la que se pueda aportar a través de la navegación. Dentro de la Red de Estaciones de Vigilancia Radiológica Ambiental (REVIRA) del Consejo de Seguridad Nuclear del Gobierno español existe una estación automática en el Instituto Nacional de Meteorología en Santa Cruz de Tenerife.

CONTAMINACIÓN CON METALES PESADOS

Los metales pesados son considerados como contaminantes conservativos, ya que no pueden ser eliminados del sistema por medios biológicos. En muchos casos, la tasa de excreción de metales al medio está limitada por la fisiología del organismo dando lugar a condiciones de bioacumulación, que hacen que el metal pase a la cadena trófica pudiendo llegar a ser tóxico para el hombre.

La presencia de metales pesados en el agua del mar se considera principalmente debida a su introducción por el hombre a través de las actividades industriales (Furness y Rainbow 1990). Estos metales son utilizados ampliamente en múltiples aplicaciones. Por ejemplo, el mercurio se utiliza en la fabricación de aparatos eléctricos y en industrias papeleras; el cadmio en la fabricación de materiales resistentes a la corrosión y en pinturas; el cinc en los procesos de galvanizado; el cromo se usa en los tratamientos anticorrosivos de metales; el cobre está presente en cañerías, materiales de construcción, electrodomésticos, industrias químicas y agrícolas; el estaño se usa en las pinturas *antifouling* que utilizan los barcos en forma orgánica (TBT); el arsénico en forma de sulfuro ha sido ampliamente utilizado en pesticidas, conservantes de madera, vidrio y resinas sintéticas; la plata es ampliamente utilizada en fotografía, conductores eléctricos, monedas, catálisis y baterías; el plomo es utilizado principalmente en carburantes, pinturas, pesca y radioactividad, etc.

Aunque algunos metales como el cobre y el cinc son esenciales para la vida, todos ellos en concentraciones elevadas son tóxicos para el hombre provocando una amplia variedad de efectos patógenos. La concentración de metales pesados en el agua de mar varía ampliamente, así como su especiación química, por lo tanto, la toxicidad para el sistema biológico es igualmente muy variable ya que depende no sólo de la concentración, sino de la especie química en la cual se encuentra disuelto, las moléculas a las cuales puede estar unido, la especie biológica que lo absorba, su estadio de desarrollo, su capacidad de eliminación y/o acumulación, etc. García Méndez (1996) señala la siguiente escala de toxicidad para peces adultos:



Cuando se trata de larvas, el patrón de toxicidad cambia siendo menor la toxicidad del cadmio y mayor la de la plata y el cinc.

Los estudios de acumulación de metales pesados en diversos organismos recolectados en Canarias, concretamente en el litoral de Santa Cruz de Tenerife, que se puede considerar de alto riesgo, ya que no sólo vierte la ciudad, sino que se encuentra el puerto y la refinería de petróleo, no dan acumulaciones que se puedan considerar tóxicas (Díaz *et al.* 1990)

Las concentraciones de metales pesados en aguas oceánicas del Atlántico Norte (Boyle *et al.* 1981) no indican ningún nivel de contaminación por encima de los normales. Las concentraciones de cobre, cadmio y plomo analizadas durante un año en la zona litoral del Sur de Gran Canaria tampoco alcanzaron ningún valor por encima de los normales (Luque y Pérez-Peña 1996).

CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE RESIDUOS ORGANICOS DOMÉSTICOS

Podemos considerar esta fuente de contaminación como una de las más importantes en Canarias debido al tamaño de la población residente y al turismo. El agua residual urbana es emitida al mar, ya sea directamente, a través de emisarios y además, en muchos casos, sin depurar. Teniendo en cuenta que ya prácticamente no se utiliza el mar para la eliminación de basuras, sino que éstas son depositadas en los vertederos, no asignaremos entradas por vertido de residuos sólidos.

El contenido de materia orgánica en aguas residuales urbanas y de contaminación media es de aproximadamente 500 mg/ litro, considerando tanto la materia orgánica en suspensión como la disuelta (García Méndez y Marañón 1996). Teniendo en cuenta que la población del Archipiélago Canario en 1997 fue de 1,6 millones de personas, y atendiendo a los datos de consumo de agua, podemos estimar para Canarias un consumo medio de 250 litros/hab. día. Ello hace un total de 91 m³/hab. año, lo que supone un consumo total de agua de 146 hm³, cantidad que al ser de consumo urbano, es la que va a ser agua residual. Con una carga media de materia orgánica de 500 t/hm³, los habitantes del archipiélago originan 73.000 t de materia orgánica en el agua residual. A ello habría que añadir los aportes turísticos a los que podemos suponer los mismos valores de partida, lo que sobre un número de visitantes de once millones al año, con una estancia media de 9 días, suponen un total de 99 millones de estancias, que significan una producción de 12.400 t de materia orgánica por año.

El total de materia orgánica aportado anualmente por las aguas residuales es pues de unas 85.000 t. Estas aguas actualmente sólo son depuradas en parte y el tratamiento secundario de depuración biológica tiene una eficiencia aproximada del 50 % (García Méndez 1996), por lo que no es exagerado considerar que las islas vierten anualmente al mar entre 55.000 y 65.000 t de materia orgánica.

García Melón (1988), a partir de los datos de tráfico de buques de 1985, da un total de 6.000 t de materia orgánica aportada anualmente al medio marino por los barcos que operan en los puertos canarios, a los que habría que añadir otras 5.000 t originadas por los buques que navegan anualmente en el área de las Islas Canarias. Si tomamos en consideración esta

cifra, y teniendo en cuenta que el crecimiento experimentado por el tráfico naval en la actualidad puede haberla doblado, podemos estimar en 22.000 t la cantidad de materia orgánica que está siendo aportada anualmente. Esto hace que el total anual de materia orgánica vertida al mar alcance en Canarias entre las 77.000 y las 87.000 t. Estas cantidades aportan al sistema marino litoral entre el 10 y 20 % de nitrógeno y entre el 0,5 y 2,5 % de fósforo.

Esta materia orgánica vertida al mar tiene diferentes destinos, una parte es oxidada en el proceso de autodepuración y otra sedimenta en el fondo marino descomponiéndose muy lentamente de acuerdo con la profundidad y las condiciones de hidrodinamicidad.

Las consecuencias principales de este vertido al mar es la eutrofización de la zona litoral provocada no sólo por el aporte directo de materia orgánica, sino por el efecto estimulante del incremento de las concentraciones de nitrógeno y fósforo dentro del sistema. La solución a este problema es continuar con la política de depuración de aguas urbanas y su reutilización en jardinería y agricultura, actuando en este caso la vegetación como filtro que retiene el nitrógeno y el fósforo, y las cosechas como agente exportador de estos elementos del sistema natural.

CONTAMINACIÓN POR DERIVADOS DEL PETRÓLEO

Utilizamos el término de derivados del petróleo abarcando también al crudo. Esta contaminación puede tener fuentes muy diversas. En Canarias podemos descartar las naturales, ya que no existen en la zona, ni en sus proximidades, yacimientos petrolíferos explotados o sin explotar. También vamos a descartar los siniestros, ya que a pesar de ser aparatosos representan un porcentaje del 12 % del vertido al mar de derivados del petróleo y además, en la actualidad, hay una situación de disminución de accidentes en el Mundo debido a las grandes mejoras en los sistemas de navegación y a la adopción de medidas internacionales para la prevención de accidentes en el mar (García Méndez 1996).

El porcentaje principal de vertidos lo aportan las descargas industriales y drenaje urbano (37 %) y las operaciones de embarcaciones (33 %). De acuerdo con estos datos y teniendo en cuenta que el contenido de grasas y aceites en aguas de contaminación media es de 20 mg/litro, la cantidad vertida por las descargas urbanas (únicas consideradas en el caso de

Canarias ya que las descargas industriales son mínimas) es de aproximadamente 3.000 toneladas.

La segunda parte importante de aportes de derivados del petróleo los ocasiona el tráfico de buques que aporta hidrocarburos al medio marino a través de las operaciones de transporte tanto de petróleo, como de mercancías o de pasajeros, como las instalaciones fijas (refinerías y puertos). Es muy difícil estimar el vertido al mar en Canarias por este concepto, pero lo podemos considerar igual al vertido urbano, ya que éstos son los datos existentes a nivel mundial (Clark 1997). Por lo tanto, podemos suponer otras 3.000 t de derivados del petróleo, lo que aportaría una cifra global para todo el archipiélago de 6.000 t emitidas por año al mar de derivados del petróleo.

Aunque la cantidad de derivados del petróleo vertida sea del orden de diez veces inferior a la materia orgánica, su acción contaminante es considerablemente mayor, ya que los podemos considerar conservativos puesto que no se oxidan biológicamente, se aglutinan y además flotan, con lo que su efecto sobre las playas y costas turísticas, las aves, la pesca, la acuicultura y, en general, sobre todo el sistema biológico, es determinante.

Afortunadamente, el nivel de vertidos al mar de derivados del petróleo va disminuyendo paulatinamente debido a las nuevas normativas sobre los vertidos al mar (Convenio MARPOL de 1978 y Código de Conducta Ambiental de la Asociación Europea de Puertos Marítimos de 1994).

OTRAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN LITORAL

La contaminación del mar por vertidos de organoclorados utilizados en Canarias es pequeña, ya que en su mayoría son derivados agrícolas transportados al mar a través de los barrancos y las aguas freáticas. Ni el volumen de la agricultura canaria, ni la dimensión insular pueden hacer de Canarias un agente contaminante.

La acuicultura es otro sector que está comenzando a desarrollarse en Canarias, aunque su nivel de producción de contaminación no es superior a lo que puede ser la contaminación urbana. Los problemas vienen causados por la necesidad de estas granjas de utilizar aguas resguardadas, lo que provoca que algunas instalaciones estén situadas sobre playas de uso público y que en un determinado momento puedan provocar situaciones de contaminación.