

PROBLEMAS Y RETOS AMBIENTALES LOS OCEANOS DEL MAÑANA

POR HUGH LIVINGSTON

En este Año de las Naciones Unidas sobre los Océanos —1998— se han venido realizando múltiples actividades que centran la atención del público, los dirigentes y los medios de comunicación en el recurso natural más grande del planeta. A medida que se acerca el nuevo milenio, se hace cada vez más imperioso destacar la función de los océanos en una amplia gama de actividades humanas y elevar la conciencia acerca de la necesidad de preservar este recurso vital para el futuro. La salud y el conocimiento de los océanos continuarán siendo una preocupación capital en el futuro previsible.

Entre estas múltiples actividades figura un importante encuentro, encabezado por el OIEA, que centrará la atención en los océanos —el Simposio internacional sobre contaminación marina, que se celebrará en Mónaco, del 5 al 9 de octubre de 1998. (Véase el recuadro de las páginas 4 y 5.)

En el presente artículo se examinan brevemente importantes cuestiones que serán objeto de análisis en el Simposio, que afectan a la salud y al futuro de los océanos, y se destacan actividades de cooperación en las que participan el OIEA y sus asociados mundiales. En otros artículos importantes de la presente edición del *Boletín del OIEA* se ofrecen ejemplos actuales de cómo el Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino (MEL) en Mónaco responde a los intereses de los países en cuestiones relativas a la calidad del medio oceánico. En esos artículos no sólo se abordan las actividades desarro-

lladas por el propio MEL, sino también las organizadas en asociación con otros departamentos del OIEA, organismos de las Naciones Unidas y organizaciones internacionales.

PROBLEMAS DE LA CONTAMINACION OCEANICA

La contaminación oceánica provocada por la actividad humana —ya sea a nivel mundial o local— es básicamente un problema del siglo XX, posterior a la era industrial. Durante los últimos decenios, se han identificado varias categorías de contaminantes, trátase de sucesos graves ocurridos como resultado de accidentes o de contaminación crónica a nivel local, regional o mundial. Los efectos de estos contaminantes han creado problemas reales y percibidos. En ambos casos se justifica un estudio, pero las soluciones para cada problema son bien diferentes. Los problemas reales pueden requerir controles sobre los términos fuente o la aplicación de medidas correctoras apropiadas. Los problemas percibidos sólo pueden resolverse mediante campañas educativas del gobierno o de los medios de comunicación.

La evaluación de los efectos de un contaminante específico sobre el medio marino —ya sean los relacionados con la salud o los económicos— tradicionalmente ha sido una tarea difícil y ha esta-

do sujeta a debate científico, político y público. Ello ha motivado cambios de actitud en la asignación de prioridad a los diversos contaminantes marinos. Existen, inevitablemente, puntos de vista diferentes que, a su vez, dan lugar a interpretaciones erróneas por parte del público y los medios de comunicación. La perspectiva de mediados de los años noventa de la gama y prioridad de los diversos contaminantes marinos puede considerarse un punto de vista predominante.*

La categoría de máxima prioridad comprende las aguas residuales, los nutrientes y los contaminantes orgánicos persistentes, incluidos los plásticos. Las aguas residuales pueden crear un conocido espectro de problemas de salud pública. Los nutrientes procedentes de fertilizantes agrícolas causan más eutrofización en cuencas oceánicas o mares cerrados que las aguas residuales.

Los peligros que representan los contaminantes orgánicos persistentes, como los plaguicidas, han conducido a la implantación de restricciones sobre su producción. Sin embargo, estos productos agroquímicos tienen amplio uso, sobre todo en el mundo en desarrollo. Su gran persistencia significa que permanecen y se acumulan en el medio oceánico, en el sumidero de sedimentos marinos y mediante el reciclado son liberados a los sistemas biológicos. Los plásticos

* Tomado del artículo titulado "Human Impact on the Oceans: the 1990's and Beyond", de A.D. McIntyre, *Mar. Poll. Bull.*, 31, Nos. 4-12, págs. 147 a 151 (1995)

El Sr. Livingston es Director del Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino en Mónaco.

constituyen básicamente un problema relacionado con la basura, pero pueden plantear un peligro para las poblaciones animales debido a inmovilización.

En general, se acepta que las descargas de petróleo procedentes de las operaciones de los buques constituyen una amenaza mayor para las aves, la vida marina y las playas que los derrames accidentales provenientes de buques cisterna más grandes —a pesar de que estos últimos sucesos son muy visibles. Esta forma de contaminación, aunque quizás no se le asigna un alto grado de prioridad en las listas actuales de contaminantes marinos, continúa motivando gran preocupación.

Las inquietudes en torno a la contaminación debida a radionucleidos artificiales comenzaron con los aportes provenientes de los ensayos de armas nucleares en la atmósfera, principalmente en los decenios de 1950 y 1960. Las restantes fuentes conocidas comprenden las descargas o evacuaciones provenientes de la industria nuclear y de los accidentes. Puede considerarse que los reglamentos internacionales del OIEA han servido de eficaz protección frente a las consecuencias perjudiciales para los seres humanos y la vida marina. Incluso, no se ha demostrado que los vertimientos de desechos radiactivos recién descubiertos, como los hechos por la antigua Unión Soviética en los mares de Kara, Barents y del Lejano Oriente, hayan tenido consecuencias perjudiciales significativas desde el punto de vista radioecológico o humano.*

Hoy día, se han definido bien los metales pesados, incluidos elementos tóxicos como el cadmio o el mercurio, o los compuestos de organotina. Al parecer, los reglamentos establecidos en el decenio de 1970 han contribuido

a reducir los problemas de salud pública que anteriormente existían debido a su presencia en los alimentos marinos. Es poco probable que constituyan un problema mundial o regional y sólo motivan preocupación en zonas con niveles más altos de toxicidad, ubicadas cerca de las fuentes de estos elementos.

CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACION MARINA

Es importante reiterar una y otra vez que las zonas más afectadas por la contaminación marina son las zonas costeras de aguas poco profundas y los mares cerrados. Estas son las zonas de más alta contaminación. Se ha reconocido ampliamente que gran parte (cerca del 80%) de la contaminación marina se origina en las actividades humanas realizadas en tierra, incluidos la evacuación de aguas residuales en los ríos y los ecosistemas costeros, las descargas de residuos industriales, los nutrientes (de nitrógeno y fósforo) de origen agrícola, los metales pesados, los contaminantes orgánicos persistentes y las descargas de radionucleidos procedentes de centrales nucleares emplazadas en zonas costeras. Todo ello afecta principalmente nuestros ríos, playas, estuarios, puertos, zonas cercanas a las costas, así como cuencas cerradas cuyo intercambio hídrico es limitado. En cambio, los mares abiertos están mucho menos afectados por los contaminantes procedentes de las actividades realizadas en tierra debido a su inmensidad y activa circulación, tanto horizontal como vertical.

Resulta irónico que sea en las zonas cercanas a las costas más severamente afectadas donde se encuentran los recursos marinos de primordial interés. La extraordinaria productividad de las regiones de la plataforma continental hace que éstas sean el prin-

cipal punto para la recolección de alimentos marinos. Según criterios sanitarios y estéticos, el uso de las playas y las zonas costeras para fines recreativos exige un alto nivel de protección frente a los contaminantes. Aunque estos criterios son ampliamente aceptados, es preciso trabajar mucho a fin de mejorar la calidad del medio marino en estas zonas. Ello es especialmente válido en el caso de los países en desarrollo, donde las limitaciones económicas no permiten ejecutar planes para lograr que sus zonas costeras sean seguras y saludables.

COOPERACION INTERINSTITUCIONAL

El alcance y diversidad de los problemas de la contaminación marina constituyen un importante reto para las naciones costeras y las organizaciones internacionales. La respuesta a este reto exige realizar mayores esfuerzos en cooperación y coordinación. Muchas iniciativas emprendidas a nivel nacional o por cada organismo se benefician de las actividades de coordinación encaminadas a aumentar su eficacia y evitar la duplicación.

Se ha conferido al Comité Administrativo de Coordinación (CAC) y a sus subcomités la importante función de coordinar las actividades de los organismos de las Naciones Unidas. El organismo competente encargado de las cuestiones de la contaminación marina es el Subcomité sobre los Océanos y las Zonas Costeras del CAC. Desde 1994, ese Subcomité ha venido desempeñando la doble función de vigilar y facilitar la puesta en práctica del capítulo 17 del Programa 21 (el documento aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en 1992), y de presentar informes a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible por conducto del Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible.

* Véase el artículo en el Boletín del OIEA, Vol. 39 No.1, págs. 21 a 28, 1997.

SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CONTAMINACION:

Simbólicamente, en el marco del Año Internacional de las Naciones Unidas sobre los Océanos, se celebrará, en Mónaco, un importante Simposio sobre contaminación marina, en octubre de 1998, el cual pondrá de relieve problemas clave que enfrenta el mundo y la manera en que los países están reaccionando ante ellos.

El Simposio está siendo organizado por el OIEA, y la sede será el Principado de Mónaco; los coauspiciadores son el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO y la Organización Marítima Internacional (OMI). Es convocado en cooperación con la Comisión Internacional para la Exploración Científica del Mar Mediterráneo (ICSEM). Durante la semana se inaugurarán, oficialmente, las nuevas instalaciones del Laboratorio de Ambientes Marinos en Mónaco, único laboratorio marino del sistema de las Naciones Unidas.

El principal objetivo del Simposio es examinar los recientes logros obtenidos en la determinación de las fuentes de contaminación en el medio marino, y el comportamiento y destino final de los contaminantes presentes en el agua, la biota y los sedimentos. Asimismo, se abordarán estudios sobre los procesos de transferencia y transporte de contaminantes en el mar, la elaboración de modelos computadorizados y los sistemas de información, la evaluación de las dosis radiológicas, los efectos biológicos y las posibles consecuencias de la presencia de contaminantes no nucleares en los sistemas marinos. Se destacarán los progresos alcanzados en las mediciones analíticas de gran precisión de los contaminantes, y se hará hincapié en los métodos nucleares e isotópicos. El Simposio suministrará información a los programas interinstitucionales sobre contaminación global, y permitirá a los participantes relacionarse con destacados expertos, así como analizar las tendencias futuras en los estudios sobre la contaminación marina.

Importante acontecimiento en materia de contaminación marina. El Simposio y sus actas constituirán un significativo acontecimiento en el examen de los problemas actuales y el conocimiento de la contaminación marina.

Los objetivos específicos son:

- sintetizar datos sobre los niveles actuales de contaminantes presentes en el medio marino, obtener información sobre las tendencias espaciales/temporales y reconocer las señales de alerta temprana para una mejor gestión de los riesgos relacionados con la contaminación;

- suministrar nueva información sobre el comportamiento, el transporte y distribución de contaminantes clave (importantes radionucleidos, oligoelementos y compuestos orgánicos) en el medio marino;

- ofrecer un examen amplio de las fuentes de contaminantes radiactivos y no radiactivos presentes en los océanos y mares;

- examinar las consecuencias radiológicas mediante la liberación y transferencia de radionucleidos artificiales en las cadenas alimentarias, y dar a conocer a la población mundial los actuales niveles de dosis después de ocurridas liberaciones intencionales o accidentales en el mar, sobre la base del consumo de alimentos marinos;

- examinar el conocimiento actual de la transferencia, el destino final y los efectos biológicos de los contaminantes no nucleares y evaluar sus posibles efectos en organismos y ecosistemas marinos;

- examinar el progreso de la metodología de vigilancia de los contaminantes marinos, por ejemplo, las técnicas nucleares e isotópicas de gran precisión, la detección a distancia, los marcadores biológicos y los bioindicadores;

- examinar los Servicios para el Control de la Calidad de los Análisis que prestan organizaciones nacionales e internacionales para analizar los contaminantes presentes en matrices marinas, y determinar las prioridades futuras;

- servir de foro para la presentación de modelos de computadora que permitirán predecir la dispersión de los contaminantes desde fuentes locales y describir su distribución mundial;

- aumentar el interés de los gobiernos en los estudios sobre contaminación marina mediante una mejor comprensión de los programas mundiales y regionales, incluido el Programa de Acción Mundial (PAM) para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra y otros programas interinstitucionales, fortaleciendo de este modo la colaboración internacional; y

- abordar las actividades y los requisitos futuros a fin de evaluar y mitigar los efectos de la contaminación regional y mundial de mares y océanos.

Temas del programa. Los temas específicos del programa son:

- Fuentes de contaminantes en el medio marino (vertimiento, ensayos anteriores con armas nucleares, descargas terrestres, aportes atmosféricos y fluviales);

- Contaminación procedente de buques (derrames de petróleo, aguas de lastre, agentes antiincrustantes);

- Vigilancia, transporte y distribución de radionucleidos (niveles de contaminantes, bioindicadores, ciclos biogeoquímicos, formación de especies);

EVALUACION DEL MEDIO OCEANICO MUNDIAL



■ Vigilancia, transporte y distribución de oligoelementos y organometales en el medio marino (niveles de contaminantes, bioindicadores, ciclos biogeoquímicos, formación de especies);

■ Vigilancia, transporte y distribución de contaminantes orgánicos en el medio marino (niveles de contaminantes orgánicos persistentes, bioindicadores, ciclos bioquímicos, identificación, procesos de degradación);

■ Procesos químicos y biológicos en la columna de agua (depuración natural de contaminantes, procesos coloidales, bioacumulación, dinámica costera);

■ Modalidades de circulación mundial (transporte de contaminantes en gran escala, circulación en océanos);

■ Dinámica de los contaminantes en sedimentos (mezcla, resuspensión, biorurbación, biodisponibilidad);

■ Estudios de las evaluaciones radiológicas del medio marino (evaluación de las dosis de contaminantes nucleares, incremento de la radiactividad natural de fondo procedente de industrias no nucleares);

■ Efectos biológicos de contaminantes (efectos sobre organismos, comunidades y ecosistemas);

■ Elaboración de modelos computadorizados de dispersión de contaminantes (modelos de compartimiento, dispersión y dinámica de los sedimentos; elaboración de modelos locales, regionales y mundiales);

■ Sistemas de información sobre contaminación marina (SIG, bases de datos, tendencias cronológicas, predicciones); progresos alcanzados en las mediciones de contaminantes marinos (técnicas analíticas radioquímicas y nucleares, cromatografía, espectrometría de masas, espectrometría de masas con acelerador);

■ Detección a distancia de la contaminación marina (vigilancia subacuática, aérea y por satélite, entre otras);

■ Servicio para el Control de la Calidad de los Análisis para la vigilancia de la contaminación marina (materiales de referencia, intercomparaciones, pruebas de capacidad, gestión de la calidad, desarrollo de capacidades);

■ Evaluación de riesgos y gestión de la contaminación marina (incluidos estudios de caso);

■ Estudios de especial interés sobre la contaminación marina regional y mundial (Mar Artico, Mar Mediterráneo y Mar Negro, Atolón de Mururoa, mares del Lejano Oriente, "Vigilancia de Mejillones").

Si desea información sobre cómo obtener las actas del Simposio, diríjase a la División de Publicaciones del OIEA en Viena o al Laboratorio de Ambientes Marinos en Mónaco.

Foto: Pez de muestra después de un derrame de petróleo ocurrido frente a las costas de Arabia Saudita.

(Cortesía: OIEA-MEL)



Una importante iniciativa de cooperación interinstitucional supervisada por este Subcomité del CAC es el Programa de Acción Mundial (PAM) para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra. Las cuestiones relativas a la contaminación marina caen directamente dentro de la esfera de responsabilidad del PAM, y el OIEA, por conducto del MEL en Mónaco, desempeña, y continuará desempeñando, un papel importante en la prestación a los Estados Miembros del OIEA de servicios y capacidad analítica para la protección del medio marino.* Una actividad interinstitucional más específica y pertinente es el Programa Interinstitucional sobre Contaminación Marina. El Laboratorio de Estudios de Ambientes Marinos del MEL —en virtud de un acuerdo concertado entre el OIEA, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Comisión Ocenográfica Intergubernamental de la UNESCO— realiza actividades de vigilancia, evaluación, capacitación, control de calidad y transferencia de tecnología en la zona de contaminación marina no nuclear. Esas actividades han resultado muy útiles para varios Programas de Mares Regionales como el MEDPOL, el Programa

ambiental del Mar Negro y programas internacionales de cooperación como el Programa de Investigación Mundial de la Contaminación en el Medio Marino. (Véase el artículo de la página 7.)

El posible mejoramiento de los programas del MEL, tras la apertura del moderno laboratorio ubicado en nuevas instalaciones generosamente proporcionadas por el Gobierno de Mónaco, contribuye a asegurar un futuro brillante para los programas interinstitucionales sobre contaminación marina.

Otros fructíferos esfuerzos que se centran en el medio marino son los proyectos conjuntos entre el OIEA y la Unión Europea para el estudio del medio marino en la región del Mediterráneo.

(Véase el artículo de la página 18.) Esos proyectos centran su atención en los procesos que determinan el transporte y el destino final de radionucleidos y otros contaminantes presentes en la región del Mediterráneo. Algunos estudios abordaron el tema del destino final de los contaminantes de los ríos Po, Ródano y Ebro. Otros estudios versaron sobre parte del ciclo del carbono (exportación del carbono particulado de la zona eufótica), así como sobre los flujos de materiales en los pasos hidrotérmicos de aguas poco profundas.

El MEL también ha participado, históricamente, en proyectos de cooperación a nivel internacional junto a diversos Estados Miembros. Ejemplo de un importante proyecto internacional en marcha es la evaluación de fin de siglo de los niveles de radionucleidos presentes en los océanos y mares mundiales. (Véase el artículo de la página 11.) Este proyecto, iniciado y apoyado por Japón, brinda la oportunidad histórica de medir y describir las distribuciones de radionucleidos antropógenos en los océanos del mundo como punto de referencia para el futuro.

Por último, el MEL participa en muchos proyectos de colaboración sobre los océanos con otras divisiones y departamentos del OIEA. Esos proyectos comprenden el recién concluido estudio radiológico de los atolones de Mururoa y Fangataufa, emplazamientos de anteriores ensayos nucleares; los referidos estudios y el papel del MEL, se abordan en una próxima edición del *Boletín del OIEA*.

Los proyectos de colaboración abarcan, además, estudios de plaguicidas en medios marinos tropicales que ilustran sobre cómo los programas coordinados de investigación del OIEA pueden contribuir a hacer progresos. (Véase el artículo de la página 24.) Cabe esperar que los plaguicidas, como importantes contaminantes orgánicos persistentes, continúen siendo una preocupación para muchos países. Mediante los proyectos de cooperación, estos países pueden adquirir la capacidad para realizar evaluaciones fiables de la situación en sus regiones costeras.

Otras actividades se realizan a través del programa de cooperación técnica del OIEA, las cuales pueden tener una importante repercusión a nivel regional. (Véase el artículo de la página 31.) El Mar Negro es una cuenca cerrada que ha experimentado una severa degradación ambiental en los últimos decenios. Las nuevas circunstancias ofrecen a las naciones con costa en el Mar Negro una oportunidad para trabajar juntas a fin de encontrar formas que permitan invertir esta tendencia reciente. Este proyecto es un ejemplo de transferencia eficaz de tecnología. Los beneficiarios pueden aprovechar la información y tecnologías adquiridas para conocer, y, a la larga, controlar y reducir las fuentes de contaminantes que deterioran el Mar Negro. □

* Véase la reseña pormenorizada de la contribución del PAM y el MEL que figura en el *Boletín del OIEA*, Vol.39, No.1, págs. 9 a 16, 1997.

Foto: Los esfuerzos encaminados a proteger nuestros océanos y mares ayudan a mantener todos nuestros recursos marinos.