

Ciencias marinas: Mancomunando esfuerzos en favor del medio ambiente

A nivel internacional, en el marco de las actividades interinstitucionales en que participan científicos de todo el mundo se abordan las amenazas al medio ambiente de nuestros océanos y mares

Más del 70% de la superficie de la Tierra está cubierta de agua, y el 97% de ésta se encuentra en mares salados. Los ecosistemas marinos son indispensables para el suministro de alimentos en todo el mundo: aproximadamente mil millones de personas, la mayoría en países en desarrollo, depende del pescado como única fuente de proteínas. Por otra parte, más de la mitad de la población mundial vive en zonas costeras.

Se ha reconocido la importancia de los océanos y mares para el bienestar económico y el equilibrio ambiental. Pero en un mundo de acelerada industrialización, habitado por unos 6 millardos de personas, ¿qué se está haciendo para preservar este excepcional recurso para las futuras generaciones?

Durante gran parte de sus 40 años de existencia, el OIEA ha brindado apoyo al único laboratorio marino del sistema de las Naciones Unidas, el Laboratorio para el Medio Ambiente Marino (MEL) en Mónaco. En la actualidad, el MEL cuenta entre las instalaciones de ciencias marinas más especializadas del mundo, y está a la vanguardia en los esfuerzos internacionales por conocer, preservar y proteger el medio ambiente marino. Entre las principales fuentes de fondos del MEL —además del Gobierno de Mónaco— están el OIEA y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En las investigaciones y actividades de campo participan, entre otros, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Japón,

Suecia, Alemania, Francia, la Comisión Europea y varios otros gobiernos y organizaciones no gubernamentales.

Durante los últimos diez años, los conocimientos prácticos del MEL han sido aplicados a muchos problemas acuciantes relacionados con el medio ambiente mundial:

- la localización de los efectos de la evacuación de desechos nucleares en los océanos;
- la evaluación y atenuación de los efectos de la Guerra del Golfo sobre el medio ambiente marino;
- la investigación de las consecuencias radiológicas de los ensayos de armas nucleares en el Pacífico;
- el análisis del "efecto de invernadero" y el posible "calentamiento de la Tierra"; y
- el estudio de los efectos de la contaminación provocada por la industria y los productos agroquímicos en los ecosistemas marinos. (*Véase el recuadro de la página 11.*)

En el presente artículo se ofrece una perspectiva general de la cooperación interinstitucional en la esfera de la contaminación del medio ambiente marino. Asimismo, incluye reseñas de los trabajos que realiza el MEL, y aspectos destacados de las actividades específicas relacionadas con la evaluación del medio ambiente del Mar Negro, los plaguicidas en el medio marino, así como el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra.

Actividades ambientales específicas

De conjunto con diferentes asociados, el MEL está desempeñando un papel fundamental en varias investigaciones científicas internacionales especiales relacionadas con la radiactividad y ecosistemas marinos:

Desechos nucleares en los mares árticos. Con la participación de expertos de Rusia, Noruega y los Estados Unidos, el MEL ha venido realizando cinco expediciones a los mares de Kara y Barents y el

El Sr. Baxter es Director del Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino en Mónaco. El Sr. Carvalho es Jefe del Laboratorio de Estudios de Ambientes Marinos del MEL, y la Sra. Osvath es funcionaria del Laboratorio de Radiometría del MEL. Fragmentos de este artículo fueron publicados, con el título *Guarding the Seas*, en forma de folleto preparado por David Kinley III, de la División de Información Pública del OIEA. Se puede tener acceso al folleto solicitándolo a la División y a través del servicio WorldAtom del OIEA en Internet en la dirección <http://www.iaea.org/worldatom>.

por
Murdoch S. Baxter,
Fernando Carvalho,
Iolanda Osvath
y David Kinley III

Pasado y presente del Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino en Mónaco

En los monegascos nace de manera natural el firme compromiso con la salvaguardia de la integridad de los mares, dada la ubicación geográfica del Principado y su dependencia económica del Mediterráneo. Pero fue con extraordinaria previsión que, en 1959, el Príncipe Rainiero III acogió la primera conferencia científica internacional sobre evacuación de desechos radiactivos en tierra y en el mar. Dos años más tarde, el Gobierno de Mónaco y el OIEA dieron carácter oficial a su asociación creando el predecesor del MEL, el Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina, dedicado a aumentar los conocimientos sobre el comportamiento de los radionucleidos en los mares y a fomentar el uso de las técnicas

nucleares e isotópicas en la protección del medio marino. A lo largo de los decenios transcurridos, y con el apoyo permanente del OIEA y del Principado, el Laboratorio ha ampliado el alcance de sus actividades de investigación científica y de campo a muchas esferas conexas, y se ha erigido en fuente inestimable de asistencia técnica para los Estados Miembros del OIEA. En 1991, cambió su nombre por el de "Laboratorio para el Medio Ambiente Marino", a fin de dejar traslucir mejor la amplia gama de responsabilidades que había asumido en la transmisión de conocimientos científicos especializados y la prestación de apoyo técnico a nivel internacional. Actualmente, el MEL funciona con un modesto presupuesto ordinario anual de unos 5 millones de dólares de los Estados Unidos y cuenta con un personal permanente de unos 50 científicos, técnicos y personal administrativo. Los recursos extrapresupuestarios para investigaciones y servicios especializados procedentes de diferentes gobiernos y órganos internacionales ascienden de conjunto a unos 3 millones de dólares de los Estados Unidos anuales. Las actividades del MEL se centran en cinco esferas principales:

- conocer la radiactividad marina;
- ampliar los conocimientos sobre los océanos mediante el uso de técnicas isotópicas;
- capacitar al personal y ampliar las capacidades de los Estados Miembros del OIEA;
- brindar servicios de control de calidad analítico;
- promover esfuerzos interinstitucionales para proteger los mares.



A la izquierda: SAR Príncipe Rainiero III y el Dr. Blix en enero de 1996. (Gaetan LUCI)

análisis de laboratorio de muestras tomadas en éstos, a fin de determinar los posibles riesgos para los seres humanos y el medio marino derivados de los desechos vertidos, incluidos reactores. Se han creado asimismo modelos computarizados para predecir la dispersión de cualquier fuga futura, y se han realizado estudios de laboratorio sobre los factores de concentración y coeficientes de distribución en condiciones árticas. (Véase el artículo que comienza en la página 21).

Ensayos de armas nucleares en el Pacífico meridional. A solicitud del Gobierno de Francia, el MEL está tomando parte en un análisis a fondo de las consecuencias radiológicas de varios decenios de ensayos de armas en los atolones de Mururoa y Fangataufa, en la Polinesia francesa. El estudio está dirigido por un Comité Asesor Internacional especial convocado por el Director General del OIEA, y evaluará no sólo la situación radiológica actual, sino además los efectos ecológicos a largo plazo.

Elevación del nivel del agua del mar Caspio. En colaboración con la Sección de Hidrología Isotópica del OIEA en la sede del Organismo en Viena, el PNUMA, y los gobiernos de las zonas afectadas, el MEL está llevando a cabo estudios destinados a conocer mejor las causas de la drástica elevación del nivel del mar Caspio. Mediante técnicas isotópicas que permiten estudiar el ciclo de las aguas, la investigación brindará una nueva plataforma para que

los países afectados cooperen en la solución de este problema ambiental.

Contaminación del Mar Negro. En colaboración con el PNUD y el propio Departamento de Cooperación Técnica del OIEA, el MEL es el eje de una iniciativa combinada de investigación y desarrollo de capacidades para enfrentar el acelerado deterioro de las aguas del Mar Negro. Se están utilizando trazadores isotópicos para investigar la circulación de las aguas y el comportamiento de los contaminantes. De igual forma, se está brindando equipo y capacitación con miras a asegurar el aumento de la capacidad regional para vigilar y controlar la calidad del medio marino. (Véase el recuadro de la página 13)

Promoción de actividades interinstitucionales para proteger los mares

La importancia de las acciones mundiales destinadas a proteger los mares fue puesta de relieve en el Programa 21, documento aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en 1992. En el capítulo 17 del Programa 21 se insta a adoptar "nuevos enfoques de la ordenación y el desarrollo del medio marino y las zonas costeras, a nivel nacional, subregional, regional y mundial" y a fortalecer

Los plaguicidas en el medio marino

Los productos agroquímicos, y en especial los plaguicidas, se han convertido en parte integrante de los sistemas agrícolas modernos y contribuyen de manera significativa al aumento del rendimiento de los cultivos y de la producción de alimentos. No obstante, la falta de especificidad de algunos plaguicidas, su persistencia en el medio ambiente y el uso irresponsable que de ellos se hace en algunas regiones han provocado efectos secundarios negativos. Además de la exposición directa de las personas, existen informes de que los residuos de plaguicidas introducidos en los ecosistemas acuáticos han provocado la muerte en masa de peces y camarones, reducido la capacidad reproductiva de las especies y contribuido a la destrucción de barreras coralinas de manera tal que, a la larga, podrían repercutir notablemente en los recursos pesqueros, la diversidad biológica y el equilibrio funcional de los ecosistemas.

En gran medida, la evaluación del riesgo ecológico que plantean los residuos de plaguicidas en los ecosistemas marinos está aún por emprender. Esta evaluación y la aplicación de medidas para controlar, o contrarrestar, el riesgo que representan los residuos de plaguicidas exige un mejor conocimiento del comportamiento y el efecto de los plaguicidas en el medio ambiente. A tal fin, es menester ampliar las capacidades de laboratorio de los países para ejecutar amplios programas de vigilancia del medio marino. Además, también es necesario realizar investigaciones experimentales para obtener los datos esenciales sobre los ciclos, el destino final y los efectos de los plaguicidas en los ecosistemas marinos.

En el estudio del destino final de los plaguicidas en el medio ambiente, el uso de moléculas marcadas con carbono 14 ha sido durante algunos años un instrumento inestimable para las investigaciones en los medios terrestre y acuático. Estas moléculas permiten seguir la trayectoria de un compuesto en sistemas

experimentales e identificar y cuantificar inequívocamente los productos de transformación en concentraciones muy bajas. Dado que solo se mide el carbono radiactivo, para muchos fines la limpieza de las muestras es menos rigurosa que lo que exigen otras técnicas, como la cromatografía. Por tanto, es posible procesar rápidamente una gran cantidad de muestras y medirlas a bajo costo con equipo de centelleo líquido estándar.

Para llevar a cabo los estudios pertinentes, el MEL organizó un programa coordinado de investigaciones sobre Distribución, Destino Final y Efectos de los Plaguicidas sobre la Biota en el Medio Ambiente Tropical, con el apoyo de Suecia. El programa cuenta actualmente con participantes de 17 Estados Miembros de Asia, África y América donde se realizan o se están desarrollando investigaciones sobre los plaguicidas. Sus resultados deberán contribuir a ampliar los conocimientos actuales sobre la contaminación ambiental de las regiones costeras tropicales con residuos de plaguicidas y a evaluar sus posibles consecuencias.

Se formularán recomendaciones para mejorar el ordenamiento de ecosistemas sensibles de las zonas costeras tropicales para ayudar a los Estados Miembros a aplicar medidas prácticas encaminadas a armonizar los intereses de la agricultura con la preservación de sus recursos acuáticos. El resto de los órganos especializados del sistema de las Naciones Unidas ejecuta otros programas en esta esfera. Por ejemplo, el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, cuyo objetivo es, a saber evaluar la gravedad y el impacto de los contaminantes orgánicos persistentes. El proyecto del OIEA es complementario e ilustra cómo las técnicas nucleares pueden llenar como nadie las lagunas existentes en el conocimiento y la metodología.



El OIEA y otras organizaciones encabezan las actividades encaminadas a fortalecer las capacidades de los laboratorios para analizar muestras biológicas en el marco de los programas de vigilancia marina. (OIEA-MEL)

la cooperación interinstitucional en este sentido. Igualmente, se puso énfasis en desarrollar las capacidades de las instituciones nacionales y regionales (especialmente de los países en desarrollo) para evaluar el medio ambiente y controlar la contaminación de los mares.

Por eso, además de llevar a cabo un programa de trabajo centrado en el OIEA, el MEL responde regularmente a solicitudes de asistencia técnica de muchos otros órganos de las Naciones Unidas, organizaciones internacionales y gobiernos. Dentro del marco de las Naciones Unidas, las actividades de cooperación se establecen oficialmente con el PNUMA y la COI-UNESCO. Asimismo, se mantiene una amplia colaboración con la Organización Meteorológica Mundial, la Organización Mundial de la Salud, el Banco Mundial, el PNUD, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en programas de asistencia a países en desarrollo.

Un centro coordinador de esta cooperación es el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, solicitado y apoyado por los Estados Miembros y que requiere los servicios del MEL para desarrollar capacidades analíticas. (Véase el recuadro de las páginas 14 y 15.)

Conocimiento sobre la radiactividad marina

Desde su creación, el MEL ha estado enfascado en la profundización de los conocimientos científicos sobre la radiactividad marina. Además, al cabo de varios decenios, las investigaciones se han ampliado para abarcar el análisis de una gran variedad de contaminantes no radiactivos presentes en el medio marino usando técnicas nucleares e isotópicas.

Los científicos del MEL examinan las consecuencias de las descargas y evacuaciones radiactivas mediante la vigilancia y evaluación de los niveles de radionucleidos, y la elaboración de modelos de su dispersión en el medio marino. Los resultados que se obtienen ayudan a los Estados Miembros en las evaluaciones radiológicas relacionadas con los polígonos de ensayo de armas nucleares, las zonas de evacuación de desechos nucleares, y en las respuestas de emergencia a accidentes marítimos. A fin de facilitar este trabajo, el MEL ha creado una Base de datos mundial de radiactividad marina (GLOMARD) para brindar a los países datos de referencia de la radiactividad del agua de mar, los sedimentos y la biota que les permitan realizar evaluaciones. Además, se está llevando a cabo un proyecto en gran escala sobre radiactividad marina mundial, apoyado por el Japón, con el objetivo de contar con nuevos datos sobre los actuales niveles de radionucleidos en los mares y océanos.

Ampliando los conocimientos sobre los océanos

Con miras a conocer y ordenar mejor los ecosistemas marinos, las técnicas nucleares e isotópicas se utilizan en una amplia variedad de actividades de investigación, como:

- la determinación de las distribuciones de radionucleidos naturales en los ecosistemas marinos y las dosis resultantes que recibe el ser humano a través de la cadena alimentaria;
- la indagación sobre el comportamiento y el destino final de radionucleidos clave y de elementos naturales análogos;
- la medición de las tasas y edades de las muestras y los procesos marinos utilizando el excepcional marcador de tiempo de la desintegración radiactiva; y,
- la cartografía de los procesos biológicos que provocan la agregación del carbono en forma de partículas.

Como se dijo anteriormente, se utilizan métodos con radiotrazadores para estudiar compuestos agroquímicos, como los plaguicidas, y la acumulación y efectos de éstos en los sistemas marinos. También se emplean para determinar las trayectorias y las acumulaciones de metales pesados y otros elementos tóxicos en el medio marino y sus efectos sobre las personas y los ecosistemas.

Capacitación y desarrollo de capacidades

En cooperación con los Departamentos de Investigaciones e Isótopos y de Cooperación Técnica del OIEA, el MEL ayuda a los países en desarrollo a obtener datos de alta calidad sobre la radiactividad y la radioecología marinas, mientras que los contaminantes no nucleares se abordan mediante el establecimiento de una estrecha cooperación con otros órganos especializados, incluidos el PNUMA, la COI-UNESCO y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El Laboratorio apoya asimismo las actividades de vigilancia e investigación de la contaminación marina en los países en desarrollo mediante ejercicios conjuntos y cursos de capacitación en el marco de un programa integrado de garantía de calidad.

Cada año se llevan a cabo unos doce cursos de capacitación de especialistas para participantes de países en desarrollo, en temas como la radiactividad y la radioecología marinas, la radioquímica, y diversos aspectos de la química analítica. Además, el MEL auspicia la capacitación de docenas de pasantes de países en desarrollo que trabajan en proyectos de investigación en Mónaco y otros lugares, con miras a aumentar su competencia científica. Durante 1996, el MEL puso en práctica 10 Proyectos de Cooperación Técnica del OIEA, y envió misiones de asesoramiento y asistencia técnica a 31 países.

Prestación de servicios analíticos

A fin de obtener resultados científicos fiables, los laboratorios encargados de la vigilancia tienen que

Protección ambiental del Mar Negro: Evaluación de la situación

A fines del año pasado, el Programa ambiental del Mar Negro (PAMN) del Servicio Financiero Mundial para el Medio Ambiente (GEF) ofreció una perspectiva informativa sobre los esfuerzos interinstitucionales que se realizan para proteger ese mar de la contaminación ambiental. A continuación se reproduce parte del informe, publicado en la edición de septiembre de 1996 del boletín del GEF bajo el título de *Salvemos el Mar Negro*:

¿Un caldo mortífero? "Hace tres años, un importante diario internacional calificó al Mar Negro de 'caldo mortífero de desechos tóxicos'. En aquel entonces, se contaba con poca o ninguna información fiable que confirmara o negara tan alarmante afirmación. Indudablemente, el mar parecía visiblemente sucio, a juzgar por el color pardo-verduzco del agua y los desperdicios en las playas, muchas de las cuales estaban cerradas a los turistas. El ecosistema del Mar Negro se encontraba también en un terrible estado de decadencia. Todas estas señales visibles, junto con el hecho de saber que muchos de los desechos de 17 países se vierten en el Mar Negro, bien podían provocar el desaliento.

"No obstante, la ciencia no se funda en anécdotas, sino en hechos concretos. Gran parte de los escasos datos disponibles no se habían obtenido mediante las técnicas bien probadas y los procedimientos independientes de control de calidad que actualmente se exigen a los que trabajan en el medio marino. De ahí que una de las funciones primordiales del nuevo Programa ambiental del Mar Negro (PAMN), en colaboración con sus asociados (OIEA, COI, PNUMA, UE) fuera proporcionar el equipo, las técnicas y el control de calidad necesarios a fin de evaluar mejor la situación de la contaminación del Mar Negro. A pesar de la presencia de científicos excelentes que ya trabajan en la región, la modernización de las instituciones científicas requiere, inevitablemente, tiempo y dinero, y este proceso dista mucho aún de haber concluido. Ante la urgente necesidad de contar con datos fiables, las instituciones de la región del Mar Negro, Europa occidental y los Estados Unidos, así como varios órganos de las Naciones Unidas, decidieron cooperar en la realización de una serie de estudios experimentales en zonas representativas del mar. Las zonas estudiadas comprendieron la plataforma continental de Ucrania (el Centro de actividades para la vigilancia especial de la contaminación, de Odessa, conjuntamente con el Laboratorio de Estudios de Ambientes Marinos (MESL) del OIEA en Mónaco), la plataforma frente a la entrada del Bósforo (Universidad Técnica del Oriente Medio, de Erdemli, con el MESL), así como la zona costera cercana a Sochi, Rusia (el Centro Hydromet, de Sochi, con el MESL) y la plataforma noroccidental del Mar Negro y la descarga del Danubio. El resultado fue la preparación del primer y más amplio examen sobre contaminación con que se haya contado jamás, que será publicado muy pronto bajo el título de "The State of Pollution of the Black Sea".

El 31 de octubre de 1996, tras una evaluación científica exhaustiva de los problemas del Mar Negro, los gobiernos de los seis países con costas en ese mar aprobaron en Estambul un Plan de Acción Estratégico para la rehabilitación y la protección del Mar Negro.

¿Qué sucederá después? Se espera que el sistema de vigilancia regional del Mar Negro esté en marcha en 1997.

Incluirá estrictas disposiciones en relación con la vigilancia de los "efectos biológicos" y un sistema de control de calidad independiente para los tan necesarios datos analíticos de alta calidad sobre los contaminantes marinos. Asimismo, es preciso seguir realizando investigaciones científicas. Además, la creación de capacidades en los laboratorios de la región, la capacitación en técnicas analíticas y la garantía de calidad de los datos sobre los contaminantes marinos continúan siendo temas de máxima prioridad para el apoyo del OIEA e interinstitucional a los países del Mar Negro.

Programas del OIEA. El OIEA apoya las actividades que se realizan en la región del Mar Negro mediante programas relacionados con los contaminantes radiactivos y no radiactivos. El MEL tiene la función de proporcionar respaldo técnico y científico. Se han logrado notables avances en el conocimiento del destino final de los contaminantes en el Mar Negro gracias a un programa coordinado de investigaciones, que trajo como resultado una amplia y actualizada evaluación de las entradas, la distribución espacio-tiempo, los inventarios y los efectos radiológicos de los radionucleidos antropógenos y naturales en el Mar Negro. Demostró, asimismo, las posibilidades excepcionales de los isótopos radiactivos y estables para localizar y cuantificar los procesos clave que controlan el comportamiento de los contaminantes que afectan la capacidad sustentadora de la vida del ecosistema del Mar Negro y, por consiguiente, su productividad. Por último, indicó claramente la necesidad de mejorar las capacidades analíticas y de vigilancia regionales en relación con los radionucleidos en el medio marino. Esta necesidad está siendo atendida mediante el programa regional de cooperación técnica "Evaluación del medio ambiente marino del Mar Negro", en el que participan los seis Estados Miembros del OIEA con costas en el Mar Negro: Bulgaria, Federación de Rusia, Georgia, Rumania, Turquía y Ucrania. Sus principales componentes favorecen la creación de un programa de vigilancia de la radiactividad marina coordinado a nivel regional, así como la ampliación de las capacidades para investigar el destino final de los contaminantes utilizando radiotrazadores. Las investigaciones conjuntas se centran en los temas y las esferas identificados como decisivos para la situación actual y las tendencias futuras de la contaminación del Mar Negro, como los procesos de sedimentación en la plataforma noroccidental y en los estuarios del Danubio y el Dniéper, la mezcla de masas de agua en el Estrecho del Bósforo, y la ventilación de las aguas anóxicas profundas.

La evaluación de los contaminantes no radiactivos es un objetivo determinado mediante un acuerdo interinstitucional OIEA/PNUD-GEF, cuya principal finalidad es ayudar a los países de la región a obtener datos analíticos de alta calidad para la vigilancia especial y de rutina en el contexto del PAMN. A tal fin, el MEL, por conducto de su Sección MESL, presta apoyo técnico general que incluye la producción de métodos de referencia, organización de ejercicios de intercomparación, distribución de normas y materiales de referencia, capacitación, mantenimiento de los instrumentos, misiones de garantía de calidad y organización de reuniones de expertos. El MEL continuará prestando este apoyo en el marco del nuevo Plan de Acción Estratégico para la rehabilitación y protección del Mar Negro.

Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino

Alrededor del 80% de toda la contaminación marina se debe a las actividades terrestres de las personas, como la evacuación de aguas residuales en los ríos y los ecosistemas costeros, las aguas insuficientemente tratadas procedentes de la industria, las descargas de nutrientes de fósforo y nitrógeno utilizados en la agricultura y, por último, los metales pesados y los contaminantes orgánicos persistentes. En 1995, los Estados aprobaron el Programa de Acción Mundial (PAM) para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, el cual fue calificado por el Vicepresidente de los Estados Unidos, Sr. Albert Gore, como el "primer programa que propiciará una interacción más sostenible entre la humanidad y los océanos del mundo". A continuación se destacan algunos aspectos esenciales del PAM, así como información básica conexas sobre los hechos que condujeron a la aprobación del programa.

Convenciones y sucesos mundiales y regionales relacionados con la protección del medio marino

1976 Convenios sobre Mares Regionales y Protocolos conexos, que actualmente rigen en 15 Programas de Mares Regionales

1982 Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM)

1989 Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

1992 Convenio sobre la diversidad biológica

1992 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

1992 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y el Programa 21

En 1982, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) comenzó a abordar los temas relacionados con los efectos de las actividades realizadas en tierra sobre el medio marino, lo que condujo a la aprobación de los convenios y decisiones siguientes:

1985 Directrices de Montreal para la protección del medio marino contra la contaminación procedente de fuentes terrestres

1995 Decisiones 18/31 y 18/32 del Consejo de Administración del PNUMA relacionadas con la Conferencia de Washington y los contaminantes orgánicos persistentes (COP)

1995 Conferencia para aprobar un Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra, Washington D.C., 23 de octubre a 3 de noviembre de 1995

El Programa de Acción Mundial

Al aprobar la Declaración de Washington, más de 100 gobiernos y la Comisión Europea declararon su compromiso de proteger y preservar el medio marino de los efectos ambientales negativos de las actividades realizadas en tierra. Instaron al PNUMA, el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los bancos regionales de desarrollo y todos los órganos del sistema de las Naciones Unidas a apoyar y fortalecer las estructuras regionales existentes para la protección del medio marino. Exhortaron al PNUMA a que actuara como Secretaría del Programa de Acción Mundial, en estrecha asociación con el PNUD, la Organización Mundial de la Salud, el Hábitat y otras organizaciones interesadas. El programa está destinado a proporcionar orientación conceptual y práctica a las autoridades nacionales y/o regionales en la elaboración y aplicación de medidas continuadas encaminadas a impedir, reducir, controlar y/o eliminar la degradación marina como resultado de las actividades realizadas en tierra. Su objetivo es impedir la degradación del medio marino a partir de actividades realizadas en tierra facilitando el cumplimiento del deber de los Estados de preservar y proteger el medio marino. Más concretamente, el PAM está dirigido a:

- Determinar el carácter y la gravedad de los problemas causados por la contaminación marina. Al analizar el efecto de la contaminación marina en i) la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza; ii) la salud pública; iii) la sanidad de los ecosistemas y la diversidad biológica; y iv) los beneficios y usos económicos y sociales;
- Evaluar la gravedad y los efectos de los contaminantes. Abarca aguas residuales, contaminantes orgánicos persistentes, sustancias radiactivas, metales pesados, hidrocarburos, nutrientes, movilización de sedimentos y basura;
- Evaluar la alteración física de las zonas de interés, incluidas la modificación y la destrucción del hábitat;
- Evaluar las fuentes de degradación. Incluye i) fuentes puntuales (por ejemplo, instalaciones de tratamiento de aguas de desecho u operaciones de dragado); ii) fuentes no puntuales (por ejemplo, escorrentía urbana o agrícola); y iii) deposiciones atmosféricas causadas por emisiones de vehículos, centrales eléctricas e instalaciones industriales, incineradores y operaciones agrícolas;
- Determinar las zonas afectadas o que son especialmente vulnerables. Comprende las cuencas costeras, las costas, los estuarios y sus cuencas de captación, y los hábitats de especies amenazadas.
- Establecer prioridades para la adopción de medidas sobre la base de la determinación y evaluación de los problemas.
- Definir objetivos concretos de ordenación en lo referido a las categorías de las fuentes y las zonas afectadas, sobre la base de las prioridades establecidas.
- Determinar, evaluar y seleccionar estrategias y medidas.
- Establecer criterios para evaluar la eficacia de las estrategias y medidas.

¿Cuál será la función del PAM?

- Adaptar los actuales programas de acción regionales y nacionales, o fomentar y facilitar su establecimiento.
- Preparar un estudio mundial sobre los efectos de las fuentes terrestres de contaminación en los medios marino, costero y de agua dulce conexo. Determinar los "puntos neurálgicos" a fin de adoptar medidas prioritarias.
- Redactar manuales y directrices relacionados con la ejecución del PAM.
- Organizar y poner en funcionamiento un centro de coordinación preparado para atender a solicitudes de asistencia.
- Ayudar a los países a i) determinar y formular propuestas de proyectos; ii) identificar posibles donantes; y iii) negociar con los donantes.
- Informar a los gobiernos sobre los problemas relacionados con las actividades realizadas en tierra y las oportunidades que brinda el PAM. Apoyar a los gobiernos y organizaciones no gubernamentales a preparar y distribuir folletos y organizar campañas de concientización pública.

¿Cómo se pondrá en práctica el PAM?

- La puesta en práctica se hará simultáneamente a los niveles nacional, regional y mundial;
- La formulación de planes de acción nacionales, subregionales y regionales será la piedra angular del éxito del PAM;
- Las fuentes y mecanismos financieros se han de abordar al nivel de los Estados (por ejemplo, cobro de multas a los que provocan la contaminación, fondos renovables, participación del sector privado) y al nivel internacional (por ejemplo, préstamos multilaterales y conversiones de deuda en capital).

¿Cómo puede el OIEA contribuir al PAM?

Durante muchos decenios, el OIEA ha cumplido con los principios fundamentales del PAM. Ha prestado esmerada atención a la cuantificación y declaración de entradas de elementos radiactivos a los océanos y, por conducto del Laboratorio para el Medio Ambiente Marino (MEL), a la vigilancia y evaluación de las consecuencias de estas entradas. Por lo tanto, el Organismo está en excelentes condiciones de hacer una significativa contribución al PAM. La División de Seguridad Radiológica y Desechos del OIEA ha propuesto realizar los siguientes aportes:

- Formulación de normas para limitar las descargas de material radiactivo al medio marino;
- Obtención y divulgación de información sobre las opciones, los métodos y las tecnologías para el control de las descargas;
- Elaboración de inventarios de descargas mundiales de radionucleidos procedentes de instalaciones nucleares y otras instalaciones no nucleares al medio ambiente, incluido el medio marino;
- Evaluación del efecto de las descargas;
- Publicación regular de datos sobre las descargas y sus efectos sobre el medio ambiente.

Los aportes del MEL combinan actividades principales sobre la radiactividad marina con la colaboración interinstitucional en una amplia gama de contaminantes no nucleares, de la manera siguiente:

- Capacitación y creación de capacidades a fin de ampliar la capacidad de los Estados Miembros para vigilar, conocer y evaluar la radiactividad marina;
- Prestación de servicios de control de calidad analítico mediante la distribución de una amplia gama de materiales de intercomparación y referencia a los laboratorios en todo el mundo;
- Mantenimiento de una amplia base de datos computadorizada sobre la radiactividad en el medio marino, y acceso mundial a ésta, que incluye funciones inteligentes para elaborar modelos de dispersiones a partir de términos fuente individuales e identificar y explicar las tendencias espaciales y temporales de las distribuciones de radionucleidos en el mar;
- Cuantificación de las consecuencias radiológicas (relacionadas con la salud) de las entradas conocidas de radiactividad en los océanos, combinando la medición directa, la elaboración de modelos y la evaluación radiológica;
- Ejercicio de una función de respuesta a emergencias a nivel internacional para atender a las solicitudes de ayuda en la vigilancia y evaluación de entradas de radiactividad no previstas en el medio marino, incluido el mejoramiento de las metodologías para la vigilancia permanente de la radiactividad marina;
- Aumento de los conocimientos sobre los océanos, su circulación y el comportamiento de los contaminantes, haciendo uso de las posibilidades excepcionales de oportunidad y localización de los radionucleidos e isótopos estables en el mar.

Aprovechando los conocimientos prácticos con que cuenta el MEL -así como la experiencia acumulada durante más de 15 años de colaboración con el PNUMA y la COI-UNESCO en la evaluación y vigilancia de contaminantes en el medio marino, incluido en especial el control de calidad de los datos obtenidos- el OIEA puede ayudar en una serie de actividades relacionadas con la aplicación del PAM:

- Organización y puesta en práctica de programas de garantía de calidad de datos que aseguren que las evaluaciones de los principales contaminantes marinos procedentes de fuentes terrestres (entre ellos, contaminantes orgánicos persistentes, oligoelementos y petróleo) son fiables e intercomparables a nivel regional y mundial;
- Preparación y ensayo de métodos de referencia y directrices para la evaluación y vigilancia de la contaminación marina;
- Diseño de programas nacionales y regionales de vigilancia de la contaminación marina;
- Capacitación en química analítica relacionada con las investigaciones y la vigilancia de los contaminantes marinos; y
- Fortalecimiento, o creación, de centros de apoyo técnico regionales relacionados con la investigación y vigilancia de la contaminación marina.

aplicar un sistema de control de calidad que abarca mediciones periódicas de contaminantes en materiales de referencia estándar y la participación en ejercicios de intercomparación e intercalibración. El MEL es un centro mundial de datos de garantía de calidad para todos los tipos de contaminantes químicos, tanto nucleares como no nucleares. Además, realiza ejercicios regionales de garantía de calidad en el Mediterráneo, la zona del Golfo Pérsico, el Pacífico occidental y sudoriental, África occidental, central y oriental, Asia sudoriental, el Caribe, el Atlántico sudoccidental, el Ártico y los mares Báltico y Negro.

Desde 1971, los investigadores científicos que toman parte en esos ejercicios de intercalibración han notificado unas 100 000 mediciones de contaminantes específicos en agua de mar, sedimentos, algas, plantas, peces y otros organismos. El número de laboratorios participantes ha aumentado de unos 50 que existían en 1970 a 208 laboratorios diferentes que actualmente analizan los radionucleidos, los compuestos orgánicos traza, y los oligoelementos. Se cuenta con unos 60 materiales de intercomparación diferentes.

Materiales de referencia. Las muestras de materiales marinos certificados como materiales de referencia para determinadas sustancias a analizar (radionucleidos, oligometales, hidrocarburos clorados, entre otros) se utilizan en programas de control de calidad. Conjuntamente con el PNUMA y la COI-UNESCO, el OIEA trabaja en estrecha coordinación con otros productores de materiales de referencia a fin de asegurar un suministro estable de estos elementos vitales para los procedimientos de garantía de calidad. En Mónaco existe un catálogo completo de unas 600 normas y materiales de referencia.

Métodos de referencia. Una de las dificultades a que se enfrentan muchos analistas que inician estudios sobre contaminación marina es encontrar un método fiable que utilice instrumentos fáciles de obtener y de dar mantenimiento. Junto con varios órganos de las Naciones Unidas, el MEL edita y ensaya métodos de referencia. La serie consta ya de más de 70 volúmenes que están disponibles en todo el mundo.

Mejoramiento de la calidad de los datos. A pesar de los progresos registrados hasta el momento por los laboratorios nacionales en la medición exacta de los contaminantes marinos, es menester trabajar más, por ejemplo, en el análisis de contaminantes orgánicos como los plaguicidas clorados y los hidrocarburos de petróleo. Ello comprende el mejoramiento de la capacitación de los analistas, seguir desarrollando técnicas analíticas, y la intensificación de la producción de muestras de intercomparación y materiales de referencia marinos.

Todos los servicios que presta el MEL han llegado a ser imprescindibles para el funcionamiento de los programas regionales y mundiales de evaluación de contaminación que llevan a cabo el PNUMA y la COI-UNESCO. Estos servicios brindan, en particular, un apoyo pertinente a los trabajos del PNUMA

en la ordenación integrada de zonas costeras y a la evaluación de la contaminación a partir de fuentes terrestres. Igualmente importante es su apoyo a la labor de la COI-UNESCO, el PNUMA, el OIEA y la Organización Marítima Internacional respecto del programa para el Estudio Mundial de la Contaminación del Medio Marino.

En los umbrales del siglo XXI

En 1998, el MEL entrará en una nueva etapa de desarrollo con la apertura de instalaciones de laboratorio especializadas, que duplicarán con creces el espacio disponible, consolidarán tres secciones de laboratorio en un edificio y mejorarán notablemente las instalaciones, que incluirán un nuevo centro de capacitación. Como contribución al Año Internacional de las Naciones Unidas sobre los Océanos, que se celebrará en 1998, el MEL será el anfitrión de un simposio interinstitucional sobre contaminación marina el año próximo.

Los nuevos laboratorios permitirán que el MEL desempeñe un papel rector aún mayor en esferas clave de interés científico para los Estados Miembros del OIEA. Estas esferas incluyen:

- **Empleo de técnicas isotópicas para el estudio de contaminantes no nucleares.** Se prestará especial atención a conocer la contaminación marina por compuestos orgánicos como hidrocarburos, aguas residuales y productos del consumo de combustibles fósiles, y a determinar los procesos principales que intervienen en el transporte del carbono a las profundidades de los océanos.
- **Creación de un sistema de información marina.** Mediante la tecnología de la información más moderna y la labor con otros órganos de las Naciones Unidas, GLOMARD quedará enlazada con otras importantes bases de datos mediante un sistema integral computadorizado de localización geográfica, análisis y pronóstico de la contaminación marina.
- **Empleo de metodologías revolucionarias.** La vigilancia in situ de la radiactividad con la transmisión de datos por satélite permitirá fiscalizar de manera continua lugares de estudio distantes, mientras que una nueva generación de detectores sumergibles montados en vehículos operados a distancia permitirán realizar una inspección minuciosa de la radiactividad del fondo marino. Asimismo, el MEL creará y utilizará técnicas de conteo de la radiactividad de nivel ultrabajo desde un nuevo laboratorio subterráneo.
- **Aumento de la capacitación y desarrollo de capacidades.** Con el recién creado Centro de Capacitación de Mónaco, y estimulado por los retos que plantea el nuevo Programa de Acción Mundial (PAM), el Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino consolidará y ampliará su papel rector como centro de las Naciones Unidas para la capacitación y la garantía de calidad analítica en la evaluación de la contaminación marina.