

GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS AGUAS COSTERAS

por Rodolfo Quevenco

Está apareciendo un perfil de los antecedentes y los niveles de contaminación costera en el Caribe

Cinco años son tan solo un instante en el transcurso de los siglos registrados por la ciencia de la toma de muestras cilíndricas de sedimentos marinos. Sin embargo, para los científicos marinos reunidos en Mónaco en la primavera de 2011, en los últimos cinco años se ha descubierto un tesoro oculto de datos sobre el estudio y el conocimiento de la contaminación costera en el Caribe.

Los científicos representaban a países que comparten los recursos costeros del mar Caribe, a saber, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela. Acompañados por expertos del OIEA, España y el Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente en Mónaco, celebraron una reunión extraordinaria sobre el Caribe durante el Simposio internacional sobre isótopos en estudios hidrológicos, de los ecosistemas marinos y del cambio climático.

La reunión tuvo por objeto evaluar los resultados de un proyecto regional que utiliza técnicas nucleares para medir las vías que sigue la contaminación costera en los países participantes del Caribe. Iniciado por primera vez en 2007 en el marco de un proyecto de cooperación técnica del OIEA (RLA/7012), el proyecto consistía en tomar muestras cilíndricas de sedimentos en los 12 países y analizarlas para determinar la tendencia y los antecedentes de la contaminación por metales pesados y contenidos orgánicos durante los últimos 100 años a fin de ayudar en la adopción de decisiones adecuadas sobre la gestión del medio ambiente. En el marco del proyecto, se proporcionó equipo y capacitación con miras a fortalecer las capacidades analíticas de las instituciones científicas de los países participantes.

Hasta la fecha, se han generado cerca de 6 000 puntos de datos a partir del análisis de testigos de sedimentos presentados por los países participantes. Estos datos, comprendida la tendencia de la contaminación por mercurio analizada en los sedimentos, constituyen los primeros resultados exhaustivos de la historia en esta esfera.

Existen similitudes en toda la región y tendencias de contaminación comunes. Por ejemplo:

. Las zonas costeras del Caribe se utilizan principalmente para el turismo, la pesca, la industria y el comercio, los puertos marítimos y como refugio de la biodiversidad marina;

. La contaminación costera ha ido aumentando de manera constante y se debe mayormente a las descargas de aguas residuales a nivel nacional, los vertidos de desechos industriales, los desechos del petróleo y otros combustibles fósiles, las actividades de transporte marítimo y portuarias, los huracanes y otras escorrentías naturales y agrícolas, así como la deforestación y la erosión de los suelos;

. Los tipos más comunes de contaminación costera se deben a elevadas concentraciones de metales pesados (plomo, mercurio), elementos inorgánicos (cobalto, cromo, zinc, níquel) y contaminantes orgánicos (plaguicidas e hidrocarburos aromáticos polinucleares).

Colombia

La bahía de Cartagena es una de las principales vías de navegación de Colombia. Es un centro nodal para el turismo, la pesca y la industria. Tiene también uno de los puertos más grandes del Caribe y una base industrial para cientos de fábricas pequeñas y medianas.

La contaminación de la bahía de Cartagena puede atribuirse a las descargas de aguas residuales domésticas; los vertidos industriales; los lixiviados de vertederos y los sedimentos del canal del Dique.

Se considera que el canal del Dique, construido hace más de 300 años para conectar el río Magdalena con la bahía de Cartagena y las islas de Rosario y Barbacoa, es la principal fuente de descargas de sedimentos de la bahía. Su impacto ha sido catastrófico para los ecosistemas de la bahía, dando lugar a la destrucción de los arrecifes coralinos existentes, y de todas las algas marinas. Las pruebas de datación indican un aumento de la tasa de sedimentación en los últimos años, debido muy probablemente a los cambios en el uso de la tierra y los fenómenos meteorológicos que afectan a la cuenca del canal.

La contaminación por mercurio es también evidente en la bahía de Cartagena en la que, según el análisis presentado, se detectaron concentraciones elevadas en las capas de sedimentos más profundas.

Se realizan esfuerzos para garantizar la navegabilidad del canal, pero no la sostenibilidad del ecosistema. El dragado puede movilizar todavía más el mercurio presente en los sedimentos, lo cual pone de relieve la necesidad y la importancia del control de la contaminación por metales pesados en la bahía de Cartagena.

Cuba

La bahía de la Habana es la principal vía navegable de Cuba y entrada a su capital. El litoral está densamente poblado y acoge un gran número de industrias que vierten al mar sus aguas residuales. Una refinería de petróleo y la red de alcantarillado construida como parte de la industrialización y urbanización han contribuido a la contaminación por petróleo y elementos orgánicos en la bahía.

Las tasas de sedimentación muestran un aumento de 1890 a 1980 con niveles máximos atribuidos a fenómenos meteorológicos extremos que azotaron la zona. Desde 1990 se ha producido una reducción de las tasas de acumulación de sedimentos, coincidiendo con los esfuerzos por reducir las actividades socioeconómicas y aplicar medidas eficientes para reducir la contaminación.

En general, las mediciones siguen indicando que los niveles de contaminación son más elevados que los anteriores a los del siglo XIX, pero las medidas de gestión aplicadas en la bahía desde 1990 han ayudado a restablecer el flujo natural de sedimentos en el ecosistema marino.

Los datos recopilados han hecho posible entender la evolución y el estado actual de la contaminación, y demuestran el efecto de los programas de rehabilitación encaminados a restablecer la calidad ambiental del ecosistema.

República Dominicana

Enormes volúmenes de contaminantes agrícolas y desechos industriales y municipales llegan hasta el río Haina desde zonas industriales de la cuenca y desde la ciudad de Santo Domingo. El país llevó a cabo sus primeros estudios para evaluar el grado de contaminación a mediados del decenio de 1990. Desde 1995 en adelante, se ejecutó un programa de recuperación para reducir los efectos de la contaminación y ya se han notificado algunas mejoras.

El análisis de la sedimentación del río Haina indica que se alcanzaron niveles máximos durante períodos con fenómenos meteorológicos extremos, por ejemplo, los fuertes huracanes que azotaron la zona en 1940, 1945, 1979 y, una vez más, en 1998.

Si bien los niveles registrados de contaminantes orgánicos e inorgánicos son bajos, se ha constatado un aumento de la presencia de plomo, arsénico y otros contaminantes orgánicos en la zona.

La contaminación por plaguicidas, originada por los DDT, fluctuó en correlación con su uso en las actividades agrícolas, disminuyendo desde el decenio de 1980 en adelante a medida que se desalentó gradualmente el uso de estos plaguicidas.

Guatemala

La bahía de Amatique es una masa de agua semicerrada situada a lo largo de la costa oriental de Guatemala que acoge un complejo ecosistema de lagunas, pantanos, marismas, sistemas fluviales y canales costeros que conecta aguas protegidas con la plataforma continental adyacente. La pesca, el turismo, el transporte marítimo y la conservación marina son varias de las actividades principales llevadas a cabo en la bahía. El turismo costero y marítimo representa por sí solo el 2% del producto interior bruto de Guatemala; las visitas turísticas han aumentado constantemente a lo largo de los años.

Se cree que estas actividades contribuyen a la contaminación debido a los lixiviados de los desechos sólidos; las descargas de efluentes industriales; las escorrentías agroquímicas y las aguas residuales domésticas. No obstante, se ha determinado que el principal problema ambiental de la bahía de Amatique son la erosión del suelo y la deforestación.

Según un perfil ambiental de Guatemala realizado en 2006, el país había perdido un 11% de su superficie forestal en los 10 años anteriores, dando lugar a un aumento de las tasas de sedimentación en la zona de la bahía.

El continuo aumento de las tasas de sedimentación da lugar a una mayor vulnerabilidad de los sistemas frágiles de arrecifes de la región atlántica de Guatemala, y podría repercutir directamente en la pesca en la región.

Se ha detectado también un aumento de los rastros de contaminación por metales pesados, pero esto se ha atribuido más al aumento de la sedimentación que al nivel de actividad industrial.

Haití

La bahía de Puerto Príncipe sirve de puerto natural para la capital homónima de Haití. Acoge la mayor parte de las actividades industriales del país, como los muelles de carga, el almacenamiento de combustibles, el procesamiento de alimentos, la fabricación de cemento y el procesamiento de metal, que son las principales fuentes de contaminación de las zonas costeras alrededor de la bahía. Además, la deforestación constante y la elevada erosión del suelo en las cuencas de Haití contribuyeron a un aumento importante de las tasas de sedimentación en los últimos cien años, lo que afectó a la salud del ecosistema, en particular al arrecife de coral.

Si bien la actividad industrial en la bahía de Puerto Príncipe es limitada, la generación de desechos sólidos y líquidos vertidos a la bahía, estimados en 1 500 toneladas diarias, dio lugar a un aumento constante de los metales pesados en el agua, en particular el plomo y el mercurio. Esto representa un peligro potencial para la salud pública debido al consumo de organismos marinos.

Se espera que la información y los datos recabados hasta la fecha sobre la evolución y el estado de la contaminación en la bahía sirvan de referencia para evaluar políticas y establecer programas de gestión costera.

Honduras

La bahía de la ciudad costera de Puerto Cortés en Honduras es donde se encuentran las industrias de almacenamiento de combustibles y minerales, las plantas de fertilizantes y la industria textil del país. El puerto más grande de América Central, centro nodal para buques de carga y cruceros de lujo, está también situado en la bahía. Estas actividades, sumadas al rápido aumento de la población, constituyen las principales fuentes de contaminación en esa zona.

Al mismo tiempo, las elevadas tasas de erosión en la región, las inundaciones prolongadas de la zona costera y la disposición final no controlada de desechos urbanos han contribuido al incremento de la sedimentación en

las zonas costeras. El paso estacional de los huracanes agrava la situación, dando lugar a una mayor contaminación y una mayor descarga de metales pesados en el medio ambiente marino. En los últimos 50 años, la tasa de sedimentación en Puerto Cortés se ha triplicado, y se prevé que la tasa actual se duplique en los próximos 20 años si no se controla.

Con la tasa de sedimentación actual, Honduras prevé que la frecuencia y el costo del dragado de la zona portuaria aumenten en un futuro cercano. Es posible que también tengan que tomarse medidas urgentes en las cuencas altas de los ríos Ulúa y Chamelecón a fin de controlar la erosión del suelo.

Jamaica

El puerto de Kingston presta servicios pesqueros, portuarios y aeroportuarios para Jamaica. El emplazamiento acoge a miles de empresas industriales y comerciales, así como a un millón de habitantes aproximadamente.

No obstante, la calidad del agua se ha degradado mucho y la zona circundante se ha deteriorado, reduciendo así su uso ambiental y su atractivo turístico. La contaminación y las especies foráneas traídas por el transporte marítimo amenazan también su rica biodiversidad.

Los estudios ambientales en el puerto de Kingston destacan dos esferas problemáticas principales: la eutrofización severa (aumento de la presencia de nutrientes químicos en el agua) y el deterioro constante de la calidad del agua debidos a las aguas residuales industriales no depuradas, el vertido de productos agroquímicos y aguas residuales, y una mayor tasa de sedimentación en la bahía de Hunts causada por el Portmore Causeway, un puente que conecta Portmore con Kingston.

También se han detectado niveles más altos de hidrocarburos aromáticos polinucleares desde el decenio de 1980.

Asimismo, se encontraron elevados niveles de metales en algunos sedimentos. Los expertos recomiendan que el Gobierno tome esto en cuenta en las actividades relativas a la gestión de las costas y considere también estudiar la absorción de metales por la biota marina.

México

El río Coatzacoalcos es el tercero más grande de México. El corredor industrial construido a lo largo de sus orillas acoge a cerca de 65 plantas petroquímicas entre las que se encuentra la refinería Lázaro Cárdenas, la más antigua del país. Las aguas residuales de los procesos industriales y los asentamientos humanos en expansión han alterado drásticamente el perfil ambiental de esta importante cuenca fluvial.

Las mediciones con fines de datación con plomo 210 mostraron que el aumento de la tasa de sedimentación y de contaminantes asociados comenzaron a surgir con el rápido crecimiento urbano y la expansión industrial entre 1970 y 1990. El aumento del promedio de las tasas de acumulación de sedimentos se debe muy probablemente a la erosión del suelo causada por los cambios en el uso de la tierra realizados para apoyar el desarrollo industrial y urbano en esta zona.

El aumento de la contaminación por petróleo es también evidente en el estuario del río. Las concentraciones de contaminantes orgánicos en las muestras cilíndricas de sedimentos indican que una causa probable es la quema de combustibles fósiles. De 1980 en adelante, las concentraciones de metales pesados en la zona han alcanzado niveles que podrían entrañar un riesgo para la biota marina. Los expertos recomiendan un programa de controles periódicos, incluidas medidas para controlar la cantidad de efluentes urbanos e industriales que llegan al río Coatzacoalcos y sus afluentes.

Nicaragua

La laguna de Bluefields situada en la región autónoma sudatlántica de Nicaragua es un refugio ecológico para diversos tipos de vida y ecosistemas marinos y proporciona un hábitat natural para peces, crustáceos y especies marinas de gran interés comercial. Sin embargo, el rápido crecimiento de la población en los asentamientos alrededor de la laguna y el aumento de las actividades pesqueras, forestales y agrícolas amenazan el equilibrio de este delicado ecosistema.

La laguna es también el afluente principal del río Escondido, cuyo volumen anual estimado de sedimento y caudal es de 11 600 millones de metros cúbicos. Además, la devastación del huracán Joan en 1988 destrozó prácticamente la cuenca y contribuyó de manera considerable a la acumulación de sedimentos.

Los análisis de datación con plomo 210 y otros indicadores ambientales han ayudado a Nicaragua a evaluar los cambios en el proceso de sedimentación y determinar posibles causas. También indican una tendencia al alza del nivel de contaminación inorgánica en los últimos 100 años.

Nicaragua utilizará conocimientos obtenidos a partir de estos análisis para repetir el estudio en otros ecosistemas costeros de Nicaragua que tengan condiciones similares, e incluso ampliar el estudio a masas de agua interiores.

Panamá

El procesamiento de bananos para la exportación es una de las principales actividades económicas de la bahía Almirante en la provincia de Bocas del Toro (Panamá). Se han cultivado bananos en la zona durante más de 100 años; se trata de una actividad agrícola caracterizada por su gran dependencia de productos químicos y fertilizantes agrícolas y por el mayor tráfico de buques de carga hacia los puertos marítimos locales.

Esta importante industria es por tanto la responsable del aumento de la contaminación por productos químicos e hidrocarburos orgánicos en la bahía. Otra fuente de contaminación son los asentamientos situados a lo largo de la bahía Almirante. La ausencia de plantas de tratamiento adecuadas supone que las aguas servidas, los desechos sólidos y las aguas residuales se vierten directamente sin tratamiento a la bahía o a los ríos cercanos. En la última década, el creciente número de pasajeros que viajan, por turismo, a la Isla Colón mediante taxis acuáticos ha agravado esta situación.

Estos factores, combinados con la topografía de la bahía que impide el intercambio activo de agua con la mar abierta, y la deforestación de los manglares, se ha traducido en un aumento de los niveles de degradación ambiental del puerto de la bahía Almirante.

Cada uno de estos informes nacionales destaca que los datos sobre las tendencias de la contaminación por metales pesados y elementos orgánicos recabados durante los últimos 100 años serán una herramienta útil para los encargados de adoptar decisiones en el momento de diseñar estrategias para una gestión sostenible de las costas.

Medidas siguientes

Está previsto que el proyecto sobre la gestión sostenible del mar Caribe quede totalmente concluido en 2012.

Hasta entonces, todavía se prevé llevar a cabo una capacitación complementaria sobre el uso de plomo 210 para la datación de sedimentos y celebrar una reunión de examen para todas las contrapartes. Más importantes son las estrategias para hacer que estos informes estén disponibles, en forma íntegra y concisa, para el mayor público posible. Los resultados se presentarán en una reunión intergubernamental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en el Caribe para su difusión a niveles más altos.

A fin de dar sentido a estos valiosos resultados científicos, deberían elaborarse posteriormente estrategias para seguir apoyando a los países del Caribe en el desarrollo y sostenimiento de sus capacidades individuales para la monitorización y gestión del medio ambiente.

Rodolfo Quevenco, División de Información Pública. Correo-e: R.Quevenco@iaea.org.

Contribuyó a este artículo el personal del Departamento de Cooperación Técnica y del Departamento de Ciencias y Aplicaciones Nucleares.

Instituciones de contraparte:

Las siguientes instituciones nacionales participaron en el proyecto regional para la gestión sostenible de las costas del Caribe:

- . Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) (Colombia)
- . Universidad de Costa Rica (UCR) (Costa Rica)
- . Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (Costa Rica)
- . Japdeva (Costa Rica)
- . Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Cuba)
- . Universidad Autónoma de Santo Domingo (República Dominicana)
- . Ministerio de Energía y Minas (MEM) (Guatemala)
- . Empresa Portuaria Quetzal (Guatemala)
- . Ministère de l'environnement (Haití) (Ministerio de Medio Ambiente)
- . Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) (Honduras)
- . National Environment and Planning Agency (Jamaica) (Organismo Nacional de Medio Ambiente y Planificación)
- . Universidad Nacional Autónoma de México (México)
- . Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Nicaragua)
- . Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (Panamá)
- . Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) (España)
- . Universidad del Oriente (Venezuela)