

A photograph showing two researchers on a boat, wearing safety gear and caps, leaning over the side to collect water samples from the Caribbean Sea. The water is a vibrant blue-green, and the background shows a hazy coastline with mountains under a clear sky.

# En busca de la contaminación en el Caribe

*por Rodolfo Quevenco*

*Un proyecto apoyado por el OIEA  
aporta conocimientos y experiencia  
para resolver un problema ambiental*

**E**l tórrido sol caribeño cae a plomo sobre un buque de la Fuerza Naval hondureña que surca las aguas de Puerto Cortés, el principal puerto de Honduras y uno de los puertos de mar más importantes de América Central.

A bordo del buque, Miguel Gómez Batista, un joven radioecólogo cubano, contempla el lejano horizonte y en su rostro hay señales de preocupación. El instrumento de medición de profundidades había tenido problemas y las últimas lecturas eran totalmente inservibles.

Miguel, junto con un equipo de cinco biólogos hondureños, se había presentado al alba. Habían dedicado los días anteriores a preparar los suministros y el equipo necesarios para tomar muestras de la superficie y de sedimentos de las aguas costeras de Puerto Cortés. Puerto Cortés se halla a sólo 55 km de distancia de San Pedro Sula, sede del equipo. Mas, a pesar de haberse levantado temprano, el tráfico mañanero desde San Pedro Sula y los problemas mecánicos inesperados del motor de diésel del buque hicieron que la expedición zarpara mucho más tarde de lo previsto. Por si fuera poco, ahora esto...

Miguel tenía otros motivos para estar preocupado.

Por su condición de experto regional con formación y experiencia grandes en muestreo de sedimentos, se le había encargado dirigir y enseñar a tomar muestras a un equipo de jóvenes biólogos del Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) de Honduras. Había volado a San Pedro Sula desde Cuba en el fin de semana y había dedicado un par de días a enseñar al grupo a manejar correctamente los instrumentos de muestreo y a tratar las muestras en laboratorio. Los dos hombres y las tres mujeres del CESCCO estaban deseosos de aprender y lo hacían rápidamente, pero eran muy bisoños. Hasta entonces, sólo tenían experiencia de trabajo con maquetas en el laboratorio. Ahora tenían que demostrar que podían hacerlo igual de bien sobre el terreno.

Por si eso no supusiera bastante tensión, hacía poco que se había unido al grupo un equipo de dos miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) de Viena para observar y dejar constancia del ejercicio.

El OIEA, a través de su Departamento de Cooperación Técnica, apoya desde 2007 este proyecto regional que, inscrito con el código oficial RLA/7/012, lleva por título *Utilización de técnicas nucleares para abordar los problemas de gestión de las zonas costeras en la Región del Caribe*. Participan en él 12 países caribeños: Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá,

República Dominicana y Venezuela. España y Francia proporcionan apoyo técnico y financiero complementario. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) también son asociados activos del proyecto.

El incremento de la contaminación en el Caribe ha aumentado la inquietud que despierta, lo mismo que las posibilidades de que perjudique los medios de sustento de quienes viven de la pesca y el turismo. El centro regional del PNUMA en el Caribe ha estudiado a fondo la contaminación del Mar Caribe y compilado una lista de lugares en los que hay niveles elevados de contaminación. Esa lista sirvió de base para decidir en qué zonas se llevaría



a cabo el estudio. Entre los lugares escogidos está Puerto Cortés, por ser uno de los puertos marítimos más importantes de América Central.

## El papel de las técnicas nucleares

Para rastrear y comprender las fuentes de la contaminación del Caribe hacen falta mucha experiencia y muchos conocimientos científicos. El OIEA administra uno de los principales centros del mundo de protección del entorno marino, el Laboratorio para el Medio Ambiente Marino (OIEA-MEL) de Mónaco. En él se aplican técnicas nucleares a la investigación y la documentación de la contaminación y de otros problemas marinos, y se presta asistencia técnica a Estados cuyos mares y aguas costeras están amenazados. Con su participación, se inició el proyecto del Caribe.

“Las técnicas nucleares son instrumentos de diagnóstico eficaces para detectar las fuentes de los contaminantes”, dice Joan-Albert Sánchez-Cabeza, un

Biólogos del Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) de Honduras a bordo de un buque con rumbo a varios lugares de la costa de Puerto Cortés para proceder a la toma de muestras.  
(Foto: D.Calma/OIEA)

físico que dirige el Laboratorio de Radiometría de los laboratorios del OIEA en Mónaco.

El análisis se concentra en tres tipos de contaminantes, siguió explicando el Dr. Sánchez-Cabeza. "Utilizamos técnicas de medición de la concentración de metales traza (como el plomo o el mercurio), hidrocarburos y plaguicidas. Por ejemplo, el empleo de la fluorescencia de rayos X revela fácilmente los metales traza presentes en el sedimento."

Estas técnicas aportan además una perspectiva histórica más profunda de la naturaleza y las causas de la contaminación.

**En este proyecto, no sólo ubicamos con exactitud cuáles son las zonas contaminadas, sino que además explicamos a la sociedad y a sus líderes las pautas y tendencias de la contaminación.**

"Varias de las técnicas nucleares que utilizamos constituyen un nuevo enfoque específico del análisis", dijo. "A eso lo llamamos datar."

"Utilizamos el elemento radiactivo natural plomo 210", aclaró. "Examinando ese radionucleido podemos decir a cuándo se remonta un determinado estrato de sedimentos. Podemos remontarnos en el tiempo para decir cómo era el ecosistema de un país hace 100 años y cuál es su estado actual."

En el marco del proyecto, los científicos recogen testigos de sedimentos, esto es, muestras verticales de sedimentos, en los lugares seleccionados de antemano. Luego se examinan y analizan en los laboratorios sus diferentes estratos.

"Cada estrato es verdaderamente como una página de historia", dijo el Dr. Sánchez-Cabeza. "Las técnicas nucleares nos permiten leer ese libro y la narración inscrita en el sedimento."

"En este proyecto, no sólo ubicamos con exactitud cuáles son las zonas contaminadas, sino que además explicamos a la sociedad y a sus líderes las pautas y tendencias de la contaminación. ¿Estamos haciendo mejor las cosas? ¿Están mejorando o no las cosas?"

"Les proporcionamos instrumentos para ver si es así y, en caso de que no lo sea, para corregirlas, de ser

posible hacerlo. En esto consiste fundamentalmente la contribución del OIEA-MEL", dijo.

## Aprender la ciencia

El perfeccionamiento de científicos es uno de los elementos fundamentales del proyecto, según la Dra. Jane Gerardo-Abaya, la Oficial de administración de programas de la División de América Latina del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA. Es también el ámbito que más progreso ha registrado a los dos años de haberse empezado a ejecutar el proyecto.

"Hemos formado a unos 40 homólogos de 12 países del Caribe en técnicas básicas de toma de muestras testigo y a más de 20 en tratamiento e interpretación de datos", dijo.

Este núcleo de científicos bien capacitados constituye la red regional de individuos, institutos y laboratorios que colaboran activamente, compartiendo la información, los conocimientos especializados y las capacidades existentes en los países participantes.

"Por ejemplo", señaló la Dra. Gerardo-Abaya, "varios laboratorios de Cuba, España, México, Nicaragua y el OIEA-MEL están prestando apoyo a los análisis de muestras tomadas en los 12 países del Caribe."

El OIEA ha aportado además un importante equipo para trabajar sobre el terreno y en el laboratorio a los Estados Miembros del Caribe que participan en el proyecto.

"Así, estos países podrán tomar muestras y analizar determinados elementos importantes para el proyecto, como plomo 210 y cesio 137, para datar sedimentos y contaminantes como metales pesados, hidrocarburos y plaguicidas", explicó.

"Enseñamos a los científicos [de la región] a recoger, preparar y analizar las muestras", añadió el Dr. Joan-Albert Sánchez-Cabeza. "Si no poseen los medios necesarios para analizar una sustancia determinada, se los facilitamos o, si no, les pedimos que envíen las muestras a otros laboratorios de la región."

"Así pues, a decir verdad es una red que ya está funcionando: 15 ó 16 laboratorios colaboran permanentemente entre ellos, enviándose muestras y reuniéndose. Es realmente un proyecto muy exitoso", dijo.

## Un enfoque regional

A principios de marzo de 2009, los principales homólogos de los países que participan en el proyecto RLA/7/012 y representantes de España, el

FMAM, el PNUMA y el OIEA, se reunieron en Panamá para analizar la situación general del proyecto. La reunión de examen evaluó los progresos alcanzados hasta entonces y trazó las futuras medidas. Con su reciente muestreo sobre el terreno, realizado en Puerto Cortés, Honduras pasó a ser el noveno país que proporcionó muestras testigo de sedimentos, algunas de ellas con apoyo de expertos regionales. Las muestras han sido procesadas y están siendo analizadas por diversos laboratorios participantes. También se realizaron en 2009 otras misiones en Costa Rica, Guatemala y Panamá para recoger muestras testigo.

Por intermedio del OIEA se han editado dos publicaciones de referencia. Una es un documento técnico que sirve de guía para tomar, procesar y analizar muestras. La otra, una guía sobre datación de sedimentos basada en el plomo 210.

La reunión de examen tomó nota, en particular, de la mejora de la capacidad regional del Caribe en utilización de técnicas nucleares para reconstruir la historia de la contaminación en ecosistemas costeros. Entre los factores de esa mejora estaban la existencia de más instrumentos de laboratorio y para uso sobre el terreno en apoyo de la toma y la preparación de muestras, y de más homólogos formados en diversas técnicas de análisis.

Para asegurar la calidad de los resultados de los laboratorios, se proporcionan a éstos normas básicas y se organizan ejercicios de intercomparación.

## Repercusiones del proyecto

Un objetivo fundamental del proyecto es poner los resultados en manos de los encargados de adoptar decisiones en los países participantes y de las autoridades regionales pertinentes a cargo del medio ambiente. Está previsto hacerlo por medio de informes técnicos, artículos científicos, folletos e informes publicados en revistas de primera fila o expuestos en conferencias y simposios importantes.

“Los principales resultados ofrecerán realmente interés cuando se vaya a adoptar decisiones”, afirma la Dra. Jane Gerardo-Abaya. “Por eso tenemos que llegar a todos los interesados y las autoridades a través de los cauces existentes. Si esos grupos no conocen los resultados del proyecto, cuál es la situación y las capacidades de la región gracias al proyecto, no se obtendrá ninguna repercusión.”

La reunión de examen de Panamá mostró que, cuando el proyecto entra en su tercer año, se han reunido suficientes datos que se podrán poner en conocimiento de los encargados de adoptar decisiones y de la sociedad en el plazo de uno a dos años.



“Cuando concluya el proyecto, queremos decir a las autoridades: esto es lo que ha pasado (en su país) en los últimos 100 años”, dijo el Dr. Joan-Albert Sánchez-Cabeza. “Vemos que en algunos países las políticas ambientales funcionan bien, aunque no en otros, y eso debería hacerles reflexionar. Los resultados que se están empezando a producir influirán en decisiones que tendrán repercusiones positivas en el medio ambiente.”

**Para rastrear y comprender las fuentes de la contaminación del Caribe hacen falta mucha experiencia y muchos conocimientos científicos.**

(Foto: D.Calma/OIEA)

## Consolidar la colaboración regional

Los resultados obtenidos por el proyecto hasta la fecha ya están empezando a tener importantes repercusiones de otros modos. Con objeto de reforzar la cooperación y las sinergias, el OIEA ha establecido relaciones con instituciones clave del Caribe,

en particular con el PNUMA y la Asociación de los Estados del Caribe (AEC). De esa manera, no sólo se podrán optimizar los recursos y actividades, sino que además se contribuirá a difundir ampliamente los resultados finales del proyecto.

De los datos recogidos hasta ahora se están obteniendo varios subproductos importantes y se mejora la capacidad técnica y analítica existente en la región, especialmente en lo relativo a la utilización de técnicas nucleares para estudios ambientales.

Por ejemplo, un proyecto del OIEA sobre la detección temprana y la evaluación de la toxicidad de la floración de algas nocivas (FAN) en la región del Caribe se beneficiará de la labor ya realizada. Este proyecto, de cuatro años de duración, iniciado en 2009, utiliza los resultados y las capacidades ya

**Bien mirado, el trabajo que todos acaban de hacer hoy en el marco de este proyecto acaso sea justamente lo que necesita el Caribe. Un salvavidas. La promesa de que en el futuro las aguas del Caribe estarán más limpias y transparentes.**

obtenidas por los países participantes. Otro subproducto será probablemente un proyecto en 2012, que evaluará los efectos de la descarga submarina de aguas freáticas – esto es, aguas procedentes de los continentes – en los niveles de contaminación de las costas, utilizando radón y radio para detectar el fenómeno.

Los expertos del proyecto coinciden en afirmar que la red establecida mediante este proyecto y la colaboración y las capacidades técnicas que se han acumulado en los dos años últimos son lo que hacen que el proyecto resulte tan especial.

El Dr. Joan-Albert Sánchez-Cabeza lo resume sucintamente en estas palabras:

“Desde mi punto de vista, el logro más importante es que tenemos 12 países que trabajan juntos estudiando la contaminación, ayudándose de verdad mutuamente, y las muestras de un país van a otro. En el marco de este proyecto, están llegando a conocerse unos a otros y colaborando entre sí.”

## Todo en el trabajo de un día

Faltaba poco para las cuatro de la tarde cuando el buque de la Fuerza Naval hondureña maniobró lentamente para regresar a puerto. Quince minutos más tarde, el equipo de biólogos había descargado sin tropiezos su carga. Dando un último tirón, Messi y Carlos, dos miembros del equipo, aseguraron el tonel metálico que contenía las muestras de sedimentos testigo en la parte trasera de la camioneta Toyota que llevaría al equipo de vuelta a San Pedro Sula.

Miguel, que había dirigido equipos similares en Haití y Jamaica, estaba visiblemente satisfecho del trabajo del día y de cómo se había comportado el equipo.


“Hoy fuimos a varios lugares muy contaminados y tomamos muestras en zonas en las que antes no se había efectuado ningún muestreo. Es un equipo estupendo”, sonrió, “y me ha impresionado de verdad cómo han trabajado hoy.”

Aunque cansado y con la camisa salpicada de lodo, Dennys Canales Cruz, el director del equipo hondureño, también estaba contento.

“Para nosotros ha sido una experiencia excelente aprender a tomar muestras y utilizar el equipo”, sintetizó en nombre del grupo. “Tenemos plena confianza en que los conocimientos que hemos adquirido serán muy útiles para todos nosotros y para Honduras en general, a fin de comprender las causas y la historia de la contaminación y poder adoptar las medidas de conservación necesarias.”

Miguel y el equipo dedicarán los siguientes días a trabajar en el laboratorio del CESCO en San Pedro Sula, pesando, etiquetando y preparando las muestras testigo de sedimentos para su envío a la red de laboratorios que participan en el proyecto. Además, harán más trabajo sobre el terreno para tomar muestras en otros lugares diferentes a lo largo de las costas hondureñas, que también habrá que preparar para los laboratorios.

Mas por ahora, probablemente se impone una ronda de buena cerveza hondureña, tal vez *Salva Vida*, para brindar por un día de trabajo bien aprovechado.

Bien mirado, el trabajo que todos acaban de hacer hoy en el marco de este proyecto acaso sea justamente lo que necesita el Caribe. Un salvavidas. La promesa de que en el futuro las aguas del Caribe estarán más limpias y transparentes. 

---

*Rodolfo Quevenco es funcionario de información pública en la Sección de Noticias e Información del OIEA. Correo-e: r.quevenco@iaea.org*