

## Medio ambiente



# Cómo ayudan las técnicas nucleares a afrontar los desafíos ambientales de los Estados insulares

## RESUMEN

- En materia de desarrollo sostenible, muchos Estados insulares se enfrentan a desafíos similares, entre ellos, la limitación de los recursos naturales, la vulnerabilidad a los desastres naturales y el impacto ambiental. Además, algunas islas se encuentran en lugares remotos y tienen pocos habitantes.
- El OIEA presta apoyo en varias esferas de interés para los Estados insulares, como la acidificación de los océanos, la contaminación del litoral, la inocuidad de los alimentos marinos, la vigilancia de los ecosistemas marinos, la gestión de las aguas subterráneas y la conservación del suelo.
- El OIEA colabora con sus Estados Miembros en el diseño y la ejecución de proyectos que abordan esos desafíos de forma directa.

## INTRODUCCIÓN

Los Estados insulares se ven condicionados por el agua que los rodea y sus habitantes dependen en gran medida del medio ambiente marino para su subsistencia. Cuentan con unos recursos terrestres limitados para cubrir las necesidades de sus poblaciones y muchos se enfrentan a serios desafíos como la erosión costera, la subida del nivel del mar, la contaminación marina y de los suelos, y la acidificación de los océanos.

El aumento de la población repercute en la disponibilidad de tierras cultivables, constituye una sobrecarga importante para los recursos de agua dulce y puede suponer una amenaza para la biodiversidad. A esos desafíos se suman problemas como la sequía, la disminución de las precipitaciones (o, en algunos lugares, el exceso de ellas), la deforestación de bosques de mangle debido a la subida del nivel del mar, la pérdida de los arrecifes de coral a causa del



**Los arrecifes de coral y los organismos que albergan son una fuente vital de alimentos e ingresos para los Estados insulares. El OIEA presta apoyo a los Estados Miembros en el empleo de técnicas nucleares e isotópicas a fin de proteger y preservar el medio ambiente marino.**

(Fotografía: P. Swarzenski/OIEA)

calentamiento y la acidificación de los océanos, los daños de los bosques terrestres y la degradación del medio ambiente.

La tecnología nuclear ofrece soluciones a muchos de estos desafíos. Por ejemplo, las técnicas nucleares e isotópicas se pueden utilizar para determinar los patrones de circulación del agua y respaldar la gestión de los recursos de agua dulce, para aumentar la calidad del suelo y para mejorar las prácticas agrícolas y la sanidad pecuaria en apoyo de una mayor producción de alimentos.

## APOYO DEL OIEA

El OIEA ayuda a sus Estados Miembros a utilizar la tecnología nuclear en una gran variedad de aplicaciones —la producción de electricidad, el aumento de la producción de alimentos, la gestión de los recursos de agua dulce, la garantía de la inocuidad de los alimentos marinos y la protección de los

ecosistemas marinos— y les presta asistencia para fortalecer el control reglamentario en el empleo de dicha tecnología. Asimismo, les ofrece capacitación sobre el uso de técnicas nucleares e isotópicas para detectar contaminantes ambientales, limitar su efecto en los organismos y proteger la salud humana.

## APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

El OIEA, a través de su programa de cooperación técnica, ayuda a los Estados insulares a fortalecer la capacidad en relación con la aplicación pacífica de las tecnologías nucleares. Lo hace mediante tres mecanismos básicos:

- La capacitación impartida a científicos, técnicos y otras personas mejora los conocimientos y las capacidades necesarios para aplicar las técnicas nucleares en el laboratorio y sobre el terreno. Además de aumentar la capacidad de los Estados Miembros para llevar a cabo misiones de muestreo y actividades de vigilancia y evaluación, la capacitación específica relacionada con el OIEA fortalece la capacidad en relación con los sistemas de información, sobre todo en la recopilación, el almacenamiento, el análisis y la interpretación de datos.
- La adquisición de conocimientos especializados mediante el envío de expertos destacados que trabajan con las contrapartes del país (por ejemplo, científicos locales y encargados de formular políticas) en problemas concretos, aportados normalmente en forma de asesoramiento, capacitación o intervenciones en reuniones y talleres.
- A menudo se necesita equipamiento para apoyar la aplicación pacífica de las técnicas nucleares. Disponiendo de los instrumentos adecuados, el personal debidamente capacitado que conoce de primera mano las cuestiones locales puede aplicar sus conocimientos especializados.

## EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACIDIFICACIÓN DE LOS OCÉANOS

Los océanos del mundo, que cubren más del 70 % de la superficie de la Tierra, absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y de esa manera ayudan a mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo,

esto modifica el equilibrio químico del océano por medio de un proceso conocido como la “acidificación de los océanos”. La cantidad de dióxido de carbono liberada a la atmósfera, generada principalmente por la combustión de combustibles fósiles, ya ha llegado a sobrepasar los 9 mil millones de toneladas al año. A menos que se reduzcan las emisiones de carbono, se prevé que de aquí a finales del siglo XXI la acidez de los océanos aumentará un 150 %. Esto podría tener graves consecuencias para los ecosistemas marinos, así como para las personas que dependen del océano como fuente de ingresos y alimentos.

Los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente radicados en Mónaco realizan investigaciones con isótopos radiactivos, como el calcio 45, que se pueden utilizar como trazadores para estudiar el ritmo de crecimiento de organismos calcificadores como corales, mejillones, lapas y otros moluscos cuyos esqueletos y conchas están compuestos de calcio. Los trazadores también se usan para determinar el modo en que la acidificación de los océanos afecta a los huevos y juveniles de las especies de peces vertebrados, como los peces de aleta, y de los cefalópodos, como el calamar y la sepia.

Además de las actividades de investigación, los laboratorios de Mónaco albergan el Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos, que promueve la colaboración científica con miras a ofrecer datos sólidos para comprender sobre la base de los hechos, los efectos que la acidificación de los océanos puede tener sobre el medio ambiente marino y las poblaciones costeras. Los laboratorios de Mónaco también velan por sensibilizar sobre el modo en que el empleo de técnicas convencionales, nucleares e isotópicas permite entender los efectos que los cambios en la química del agua del mar, junto con otras presiones humanas, como la pesca excesiva, la eutrofización y la contaminación, tienen sobre los organismos y ecosistemas marinos.

## RASTREO DE CONTAMINANTES MARINOS Y GARANTÍA DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS MARINOS

Además de la acidificación de los océanos, nuestros mares y su fauna salvaje se enfrentan a una grave amenaza debido a la emisión de contaminantes

en el medio marino. Aquí se incluyen metales pesados, como el plomo y el mercurio, y compuestos orgánicos sintéticos, como plaguicidas clorados, piroretardantes y bifenilos policlorados (PCB). Entre los contaminantes también se incluyen algunos de los elementos esenciales para la vida, como el nitrógeno y los compuestos fosforosos, que pueden inducir la eutrofización y la floración de algas nocivas (FAN). Estos contaminantes pueden llegar a nuestros océanos a través de vertimientos ilegales de desechos industriales o de procesos más difíciles de controlar, como las escorrentías de aguas pluviales y la contaminación fluvial. En concentraciones elevadas, los contaminantes y las biotoxinas relacionados con las FAN pueden poner en peligro la inocuidad de los alimentos marinos, amenazar la salud humana y limitar el uso de los recursos marinos.

Los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente emplean técnicas nucleares e isotópicas para rastrear el origen de los contaminantes presentes en la tierra y los océanos, lo que permite limitar sus efectos para el medio ambiente y la población. El OIEA ayuda a los Estados Miembros a desarrollar conocimientos especializados propios sobre la vigilancia de los contaminantes en el medio ambiente y los alimentos de origen marino a fin de que, en caso de incidente de contaminación o episodio de FAN, puedan proteger a su población con rapidez y eficacia. El trabajo de investigación llevado a cabo en los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente también aporta datos sobre la transferencia y la acumulación de contaminantes en los organismos marinos.

## GESTIÓN DE LA ESCASEZ DE LOS RECURSOS DE AGUA DULCE

La escasez de agua dulce afecta a muchos Estados insulares. La limitada capacidad de almacenar agua para la estación seca y las lluvias torrenciales, además de unos suelos que se erosionan fácilmente, pueden provocar sedimentación en los embalses y reducir aún más la capacidad de almacenamiento. Las aguas subterráneas constituyen la mayor fuente de agua dulce disponible y actualmente se destinan a satisfacer las demandas mundiales a nivel doméstico, industrial y agrícola. Sin embargo, el problema de los Estados insulares es que la intrusión marina puede dañar o destruir el agua dulce disponible y poner en grave peligro el abastecimiento de agua y la salud humana.



**Científicas de los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente en Mónaco utilizan técnicas nucleares para detectar las biotoxinas de la floración de algas nocivas y limitar sus efectos en el medio ambiente y la inocuidad de los alimentos marinos.**

(Fotografía: Sarah Couture/OIEA)

Las técnicas de hidrología isotópica proporcionan información única sobre los recursos hídricos, ya que con ellas se pueden identificar las “huellas” del agua. Esto permite realizar un seguimiento del agua a lo largo de todo el ciclo hidrológico y recopilar información clave acerca de la edad, el origen y la tasa de renovación de las aguas subterráneas, así como de su vulnerabilidad a la contaminación, la intrusión marina y el cambio climático. Estos datos posibilitan la realización de evaluaciones específicas de la calidad del agua y proporcionan información objetiva de incalculable valor para la gestión sostenible de los recursos hídricos.

Además, la tecnología nuclear puede ayudar a esos países de superficie limitada a gestionar mejor sus recursos hídricos mediante la agricultura inteligente.

## MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS SUELOS

Las tierras degradadas y los suelos erosionados pueden poner en peligro las vidas y los medios de subsistencia de las personas. Para las políticas de manejo sostenible de la tierra de los Estados insulares



**Personal de los Laboratorios del OIEA para el Medio Ambiente imparten capacitación a científicos de los Estados Miembros sobre técnicas de muestreo para determinar la presencia de contaminantes en el océano.**

(Fotografía: Roberto Cassi/OIEA)

se necesitan datos que permitan evaluar con exactitud la erosión del suelo y determinar si las prácticas de conservación del suelo son eficaces. Las técnicas isotópicas pueden ofrecer datos exactos para dichas evaluaciones. Se pueden utilizar radionucleidos para caracterizar y cuantificar el desplazamiento de los sedimentos y para rastrear el origen de las partículas del suelo y su redistribución en la divisoria de aguas, un área o cresta de tierra que separa aguas que circulan por diferentes ríos, cuencas o mares. Estas técnicas se pueden utilizar para identificar focos críticos de erosión y obtener datos importantes para las decisiones que deban tomarse para revertir la degradación de la tierra y recuperar los suelos.

La erosión del suelo también tiene otras consecuencias ambientales más amplias. El suelo no

solo proporciona un medio para el crecimiento de las plantas y la producción de alimentos, sino que desempeña una función clave en el suministro de agua limpia y la resiliencia ante las inundaciones y la sequía, y, además, es el mayor almacén de carbono terrestre. Su conservación contribuye a la adaptación y la mitigación del cambio climático.

El OIEA también ayuda a desarrollar nuevos cultivos resistentes a los suelos salinos y a fortalecer la fertilidad del suelo mediante el uso de tecnologías nucleares conexas.

## USO SEGURO DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

El OIEA presta asistencia para introducir en la legislación y la infraestructura de reglamentación nacional normas de seguridad y orientaciones sobre seguridad física nuclear de ámbito mundial a fin de velar por la aplicación sostenible y en condiciones de seguridad de la tecnología y las ciencias nucleares en aras del desarrollo socioeconómico.





## RECOMENDACIONES QUE CONVIENE TENER EN CUENTA

Se alienta a los Estados insulares a:

- Examinar el modo en que la tecnología y las ciencias nucleares pueden contribuir a abordar los desafíos relacionados con el desarrollo y el medio ambiente.
- Participar en actividades específicas del OIEA diseñadas en apoyo de la aplicación de la tecnología y las ciencias nucleares al servicio del desarrollo socioeconómico.
- Colaborar con el OIEA en la creación de capacidad y las actividades de capacitación a fin de contar con personal científico nacional bien preparado y con los conocimientos adecuados para poder aplicar las técnicas nucleares para el desarrollo.

Las *Sinopsis* del OIEA son elaboradas por la Oficina de Información al Público y Comunicación.

Redacción: Aabha Dixit • Diseño y maquetación: Ritu Kenn

Para más información sobre el OIEA y su labor, visite [www.iaea.org](http://www.iaea.org), síganos en    

o lea la publicación emblemática del OIEA, el *Boletín del OIEA*, en [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin).

OIEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Viena, Austria

Correo electrónico: [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Teléfono: +43 (1) 2600-0 • Fax +43 (1) 2600-7