IAEA BULLETIN

Organismo Internacional de Energía Atómica

Boletín del OIEA, diciembre de 2013 • www.iaea.org/bulletin

CONTRIBUCIÓN A LA PAZ, LA SALUD Y LA PROSPERIDAD

Índice

Boletín del OIEA 54-4, diciembre de 2013

Contribución a la paz, la salud y la prosperidad 2
de Yukiya Amano, Director General del OIEA

Los átomos para la paz de Eisenhower 3
de Elisabeth Röhrlich

"Atom Mirny": la primera central nuclear civil del mundo 5
de Peter Kaiser y Michael Madsen

Pequeños pasos, grandes diferencias 8
de Sasha Henriques

Imaginología y diagnóstico 10
de Michael Madsen

Un brindis por la buena salud 12
de Sasha Henriques

Hidrología isotópica 14
de Michael Madsen

Agua para el Sahel sediento 16
de Rodolfo Quevenco

Uso de la tecnología nuclear para salvar las cosechas 20
de Aabha Dixit y Michael Madsen

Los alimentos proceden de la tierra 23
de Sasha Henriques

Mejora de la productividad agrícola con polímeros naturales tratados por irradiación 24
de Sasha Henriques

Cosechas de polímeros naturales para mejorar la agricultura 25
de Sasha Henriques

Alimentos más seguros 26
de Michael Madsen

Asociación del OIEA con la FAO para aumentar la productividad del ganado 27
de Hermann Unger

Supresión de las moscas tsetsé para facilitar la vida 28
de Louise Potterton

Resultados en el campo de la paz y el desarrollo 30
de Hazel Pattison

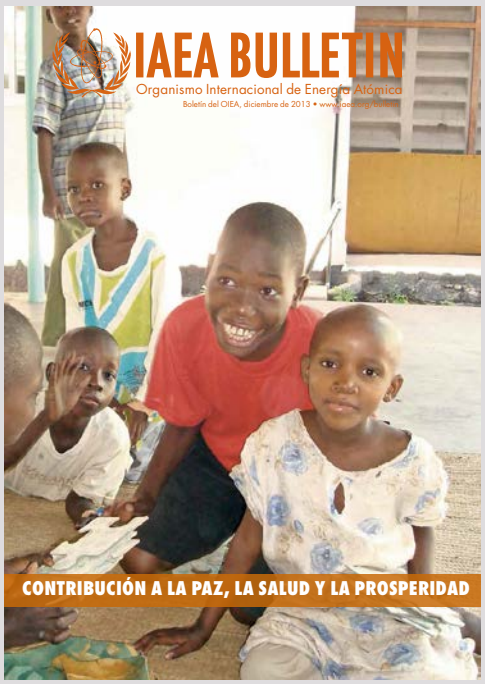
Progreso y desarrollo mediante la Iniciativa sobre los usos pacíficos del OIEA 33
de Bruna Lecossois y Elisabeth Dyck

La aplicación sobre los usos pacíficos 34

El OSART trabaja para ayudar a los Estados Miembros 35
de Peter Kaiser

Perspectivas futuras: reactores avanzados 36
de Bruna Lecossois

Vigilancia del medio ambiente de que dependemos 38
de Michael Madsen



EL BOLETÍN DEL OIEA
es producido por la
División de Información Pública
del Organismo Internacional de Energía Atómica
P.O. Box 100, 1400 Viena (Austria)
Teléfono: (43-1) 2600-21270
Fax: (43-1) 2600-29610
iaeabulletin@iaea.org

Editor Jefe: Peter Kaiser
Editor Aabha Dixit
Diseño y producción: Ritu Kenn

EL BOLETÍN DEL OIEA está disponible
› en línea en el sitio www.iaea.org/bulletin
› como aplicación en el sitio www.iaea.org/bulletinapp
› archivos en el sitio www.iaea.org/bulletinarchive

Podrá reproducirse libremente parte del material del OIEA contenido en el Boletín del OIEA siempre que se reconozca su fuente. Si en la atribución de un artículo se indica que el autor no es funcionario del OIEA, deberá solicitarse al autor o a la organización de origen permiso para volver a publicar el material, salvo cuando se trate de una reseña.

Las opiniones expresadas en cualesquiera de los artículos firmados que figuran en el Boletín del OIEA no representan necesariamente las del Organismo Internacional de Energía Atómica y el OIEA declina toda responsabilidad por ellas.

Fotografía de portada:
Pacientes pediátricos en la sala de oncología de un hospital en África oriental.
(Fotografía: E. Rosenblatt, OIEA)

CONTRIBUCIÓN A LA PAZ, LA SALUD Y LA PROSPERIDAD

Este número del Boletín del OIEA trata sobre las ideas que dieron lugar a la creación del OIEA y que influyeron en su evolución.

El 8 de diciembre de 2013 se cumple el 60º aniversario del histórico discurso "Átomos para la paz" pronunciado por el presidente Eisenhower ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, en el que propuso el establecimiento de un organismo internacional de energía atómica que permitiese utilizar los materiales nucleares para "apoyar los esfuerzos pacíficos de la humanidad".

The world has changed enormously, but the Atoms for Peace mission has lost none of its relevance.

Cuatro años más tarde, en 1957, el OIEA inició en Viena su labor. Desde entonces, el OIEA ha trabajado con denuedo para llevar los beneficios de la tecnología nuclear con fines pacíficos a todos los puntos del globo y para impedir la propagación de las armas nucleares. El mundo ha cambiado enormemente mientras tanto, pero la misión Átomos para la Paz no ha perdido ni un ápice de su importancia. El OIEA ha sabido adaptarse a los cambios de la época y a la evolución de las necesidades de los Estados Miembros.

En este número, el Boletín del OIEA ofrece información sobre la manera en que los países utilizan la tecnología nuclear para promover la salud y la prosperidad y proteger el medio ambiente por conducto del programa de cooperación técnica. Juntos, los Estados Miembros y el OIEA están haciendo una contribución duradera a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que nos plantean el reto de reducir significativamente el hambre, la pobreza y las enfermedades.

Tomemos un ejemplo: el cáncer está alcanzando proporciones epidémicas en los países en desarrollo, pero muchos países carecen de recursos para atajarlo. El OIEA, conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud, presta ayuda para lograr que los países en desarrollo dispongan de servicios de radioterapia, física médica, medicina nuclear e imagenología. Nuestro Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT) ha sido reconocido por los Estados Miembros como un programa emblemático del OIEA.

El OIEA también ayuda a mejorar la seguridad alimentaria y a gestionar los preciosos recursos de agua en zonas que padecen sequía. A través de sus servicios de planificación energética, el OIEA ayuda a los países a evaluar sus necesidades actuales y futuras en materia de energía.

La energía nucleoeléctrica civil también cumple 60 años: la primera planta entró en funcionamiento el 26 de junio de 1954 en Obninsk, en lo que entonces era la Unión Soviética y hoy es la Federación de Rusia. A esa innovación le siguieron decenios de constante desarrollo para suministrar de forma segura energía de carga base y con baja emisión de carbono, así como para facilitar otras aplicaciones.

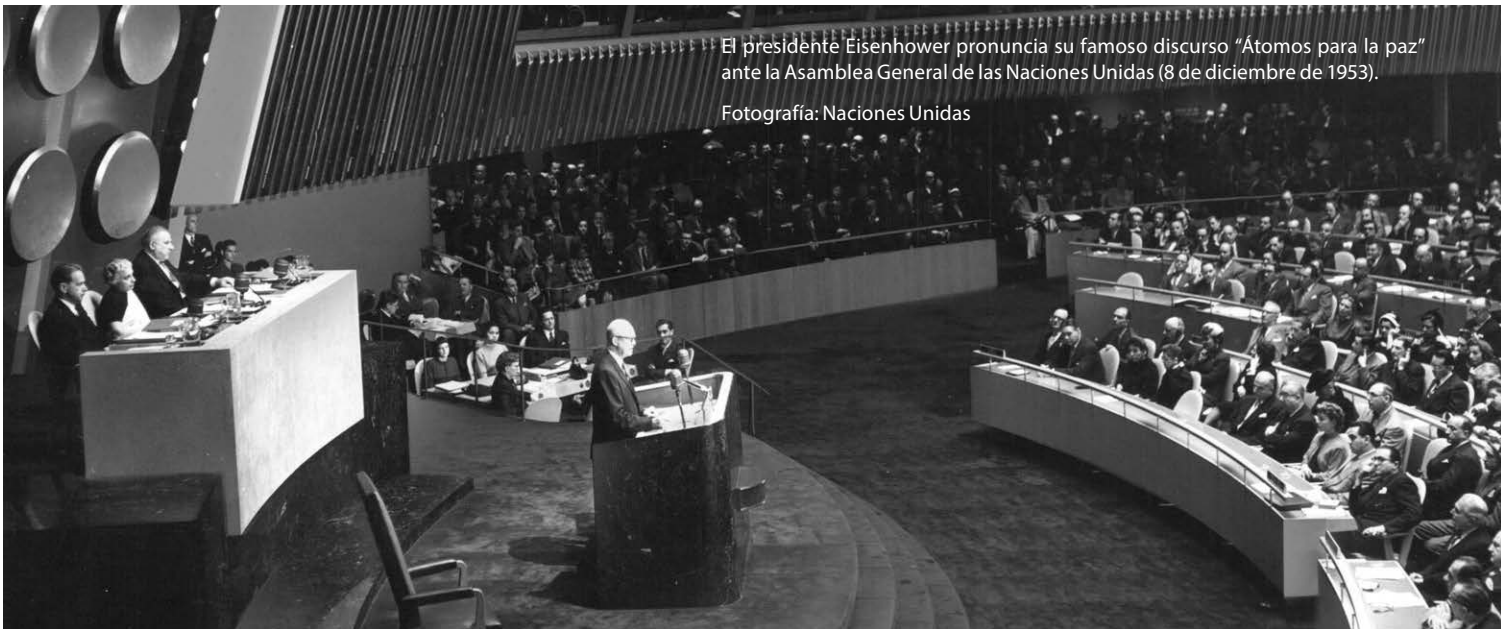
La seguridad nuclear es una búsqueda incesante de mejoras. Este año, el Organismo conmemora el 30º aniversario del programa del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART), a través del cual el OIEA coordina grupos de expertos radicados en distintos países que realizan exámenes del comportamiento de la seguridad operacional en las centrales nucleares.

Es el deseo del OIEA seguir prestando apoyo a sus 160 Estados Miembros en el uso pacífico de la tecnología nuclear en los decenios venideros.

Yukiya Amano, Director General del OIEA

LOS ÁTOMOS PARA LA PAZ DE EISENHOWER

El discurso que inspiró la creación del OIEA



El presidente Eisenhower pronuncia su famoso discurso "Átomos para la paz" ante la Asamblea General de las Naciones Unidas (8 de diciembre de 1953).

Fotografía: Naciones Unidas

Hace 60 años, el 8 de diciembre de 1953, el presidente de los Estados Unidos Eisenhower pronunció su histórica alocución "Átomos para la paz" ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en Nueva York. La guerra fría y la carrera por las armas nucleares eran el telón de fondo del discurso del Presidente. Pero Eisenhower, en vez de centrarse exclusivamente en los peligros de la guerra atómica, alabó las aplicaciones nucleares civiles en la agricultura, la medicina y la generación de energía. Propuso establecer un "organismo internacional de energía atómica" que promoviese los usos pacíficos de la energía nuclear "en beneficio de toda la humanidad".

En octubre de 1957, la visión de Eisenhower se hizo realidad. Visto desde el presente, sorprende que en un tenso período de la guerra fría en apenas cuatro años se alcanzara un acuerdo internacional sobre temas nucleares.

La génesis del discurso de Eisenhower

Cuando en 1953 el presidente Eisenhower decidió pronunciar un discurso de gran importancia sobre cuestiones nucleares, inicialmente tenía previsto hablar sobre el temor nuclear y no sobre la esperanza nuclear. El concepto original del discurso se remontaba al informe del "panel Oppenheimer", un comité formado por el antecesor de Eisenhower, Harry S. Truman, y bautizado con el nombre de su miembro más distinguido, Robert Oppenheimer. En vista de la carrera por las armas nucleares, el panel recomendó que se le presentase al público estadounidense una imagen más completa de la amenaza y de los planes nacionales de defensa. El resultado de la propuesta fue una campaña de información pública, la "operación franqueza", que preveía un discurso presidencial muy importante.

Sin embargo, durante la redacción del discurso, que llevó varios meses, poco a poco el énfasis fue pasando de la idea inicial de "franqueza" al posterior concepto de "Átomos para la paz". Como explica el historiador Ira Chernus, la atención se fue desviando de la rivalidad estadounidense-soviética hacia ese nuevo enfoque que contraponía humanidad-armamento. La propuesta específica de establecer un Organismo Internacional de Energía Atómica surgió hacia el final del período de redacción y por iniciativa personal de Eisenhower.

Eisenhower se dirigió específicamente a los países en desarrollo. La energía nuclear se presentaba como un medio para alcanzar mayores cotas de progreso y bienestar en el mundo entero.

La propuesta del Presidente suscitó aprobación y escepticismo por igual, pero su discurso sentó las bases de un orden nuclear internacional que aún hoy configura nuestro mundo.

Unos comienzos difíciles: las primeras negociaciones

En su discurso, Eisenhower expresaba su deseo de abrir un nuevo canal para el mantenimiento de conversaciones pacíficas entre las superpotencias y solicitaba la participación de la Unión Soviética en el establecimiento de una nueva organización dedicada a la energía atómica. Para subrayar la sinceridad de esa intención, el Embajador de los Estados Unidos en Moscú, Charles E. Bohlen,

---

Ira Chernus, Eisenhower's Atoms for Peace (Texas A&M University Press: College Station, 2002).

informó al Ministro de Relaciones Exteriores, Vyacheslav Molotov, con un día de antelación del discurso que el Presidente pronunciaría ante las Naciones Unidas.

En los meses que siguieron al discurso, los dos Gobiernos intercambiaron pareceres sobre la creación del Organismo a nivel bilateral. Pero inicialmente la Unión Soviética vio la propuesta estadounidense con escepticismo. Los Estados Unidos mantuvieron conversaciones sobre la creación del OIEA con el Canadá y el Reino Unido, así como con Australia, Bélgica, Francia, Portugal y Sudáfrica. En el curso de las conversaciones se elaboró un primer borrador del estatuto del nuevo organismo, para el que se tomó como pauta el discurso "Átomos para la paz" de Eisenhower.

Un empeño mundial: se amplía el grupo de negociadores

Aunque las negociaciones propiamente dichas no tuvieron lugar en el marco de las Naciones Unidas, la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1954 celebró y refrendó la labor de los Estados negociadores. También propuso celebrar una conferencia internacional sobre los usos pacíficos de la energía nuclear. Esa conferencia tuvo lugar en agosto de 1955 en la Sede de las Naciones Unidas en Ginebra y fue la reunión de científicos más numerosa que se había visto en el mundo hasta la fecha. Por primera vez después del final de la segunda guerra mundial, se levantó parcialmente el velo del secreto nuclear y los físicos del Este y el Oeste comenzaron a practicar nuevamente el intercambio científico.

Tras la conferencia, el grupo negociador del OIEA se amplió con la inclusión del Brasil, Checoslovaquia, la India y la Unión Soviética. Los científicos de estos países, excepto Checoslovaquia, ya habían formado parte del comité organizador de la Conferencia de Ginebra. A principios de 1956, el grupo de doce naciones se reunió en Washington D.C. para examinar el proyecto de estatuto del organismo. Los demás Estados miembros de las Naciones Unidas habían tenido oportunidad de enviar sus observaciones.

Las pruebas documentales de los archivos indican que una característica destacada de las reuniones fue el clima de cooperación. En efecto, las reuniones presagiaban en gran parte el "espíritu de Viena", que posteriormente se haría proverbial. En octubre de 1956, el grupo de doce naciones presentó el proyecto de estatuto ante 82 naciones reunidas en conferencia en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Como recuerda el delegado de los Estados Unidos James J. Wadsworth, fue la reunión internacional más grande que había habido en la historia hasta entonces .

La Conferencia del Estatuto concluyó el 26 de octubre de 1956 y éste quedó abierto a la firma. Una comisión preparatoria comenzó a trabajar en la organización de la primera Conferencia General del nuevo Organismo. El Estatuto entró en vigor el 29 de julio de 1957.

Viena se convierte en el "centro mundial del átomo"

En las negociaciones también se discutió la ubicación de la sede del OIEA. Se propusieron como ubicación, entre otras, Copenhague, Estocolmo, Nueva York, Río de Janeiro y Viena. Habida cuenta de las tensiones de la guerra fría imperantes, la sugerencia de que el OIEA tuviese su sede en un Estado neutral recibió el apoyo de varios Estados. La propuesta de establecer la nueva organización en Viena agradó sobremanera al Gobierno austríaco. El país había recobrado su independencia en 1955, tras diez años de ocupación por las cuatro potencias. En su discurso "Átomos para la paz", Eisenhower se había referido a Austria como un ejemplo crucial de los conflictos de la guerra fría. A ojos del Gobierno austríaco, ser sede de una importante organización internacional podía abrir oportunidades para desempeñar un nuevo papel en las relaciones internacionales. La India, el país del prominente físico nuclear Homi Bhabha, que admiraba la vida cultural y musical de Viena, también estuvo entre los primeros en respaldar la ubicación austríaca.

En octubre de 1957 se celebró en Viena la primera Conferencia General del OIEA y la ciudad fue elegida para establecer la sede permanente de la nueva organización. Entonces, el renombrado periodista austríaco Hugo Portisch afirmó que Viena se había convertido en el "centro mundial del átomo". El establecimiento del OIEA preparó el terreno para el papel de Viena como centro de organizaciones internacionales.

Elisabeth Röhrlich, Departamento de Historia Contemporánea, Universidad de Viena.

*James J. Wadsworth, "Modern Diplomacy: Atoms for Peace," in John G. Stoessinger and Alan F. Westin, eds., Power and Order: 6 Cases in World Politics (New York: Harcourt, Brace & World, Inc. 1964), pp. 33-65, aquí página 48.

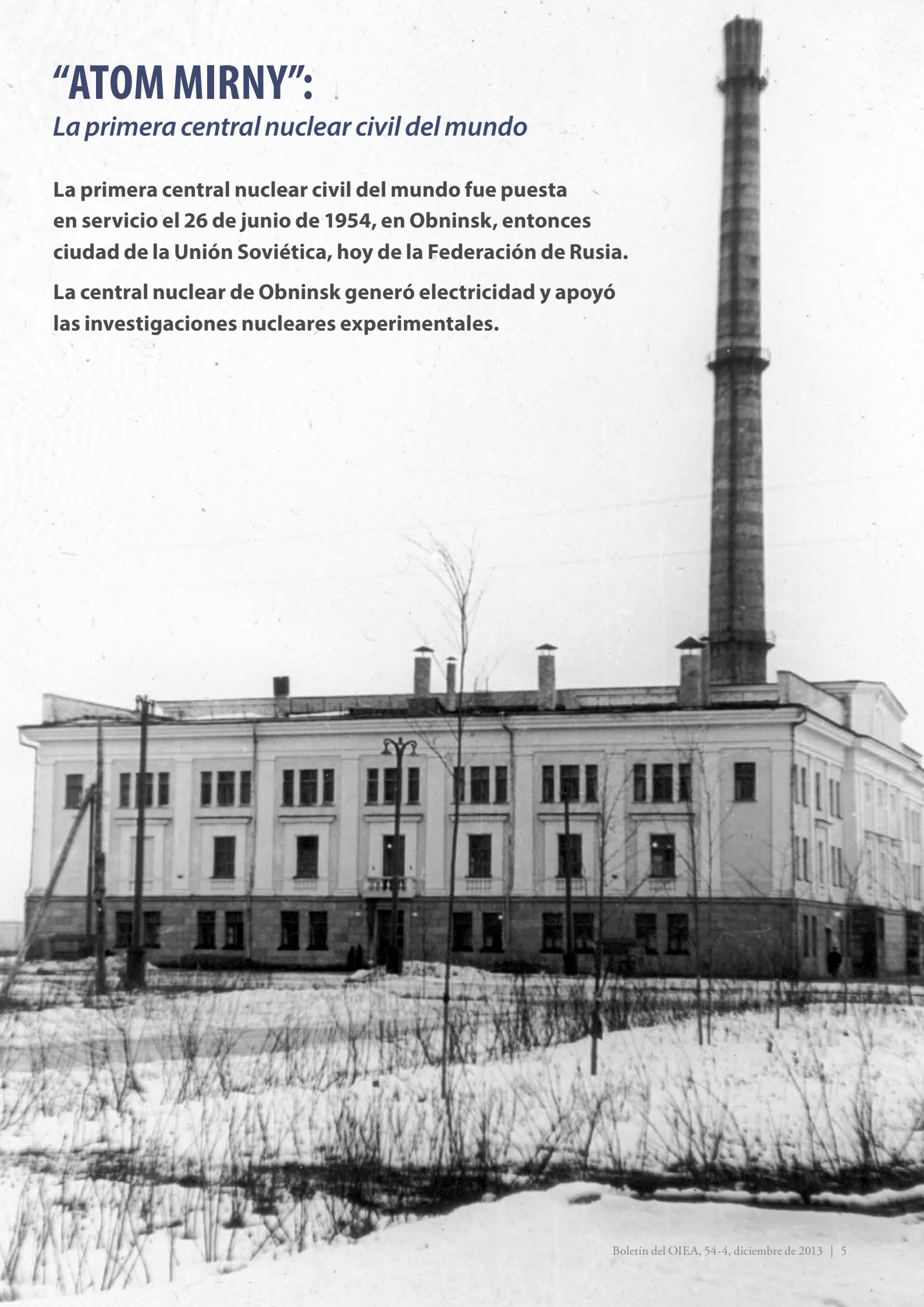
**Hugo Portisch, "In den Mauern unserer Stadt," *Kurier*, 1.10.1957.

“ATOM MIRNY”:

La primera central nuclear civil del mundo

La primera central nuclear civil del mundo fue puesta en servicio el 26 de junio de 1954, en Obninsk, entonces ciudad de la Unión Soviética, hoy de la Federación de Rusia.

La central nuclear de Obninsk generó electricidad y apoyó las investigaciones nucleares experimentales.



El nombre AM-1 proviene del ruso Атом Мирный , que se pronuncia “Atom Mirny” o sea “átomo pacífico” Su reactor, controlado desde la sala de control principal, tenía una capacidad neta de 5 MW. En la fotografía, el operador supervisa el estado de las 18 barras de combustible.

La primera central nuclear civil del mundo de Obninsk, ya en sí famosa, fue visitada por numerosas celebridades, entre ellas, el cosmonauta Yuri Alekseyevich Gagarin (izquierda), comandante de la nave Vostok 1 en el primer vuelo espacial de la historia, realizado en 1961.

La central nuclear de Obninsk funcionó durante 48 años sin incidente alguno. En septiembre de 2002 se descargó el último subconjunto combustible, con lo que la central nuclear de Obninsk también se convirtió en la primera central nuclear clausurada en Rusia.

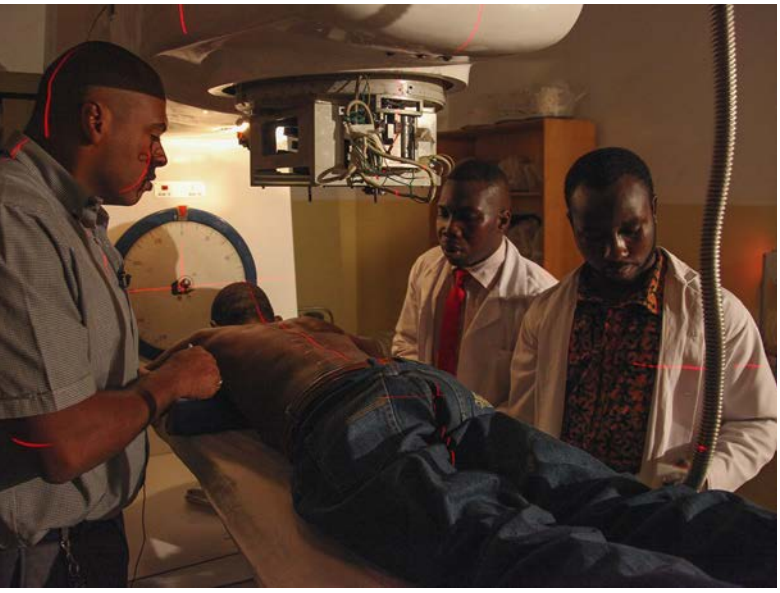
Texto: Peter Kaiser y Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA. Fotografías: Empresa Federal Estatal Unitaria "El Centro Científico Estatal de la Federación de Rusia, el Instituto de Física e Ingeniería Eléctrica, lleva el nombre de A. I. Leypunsky".

PEQUEÑOS PASOS, EL OIEA AYUDA A LOS ESTADOS MIEMBROS

1 "A menos que adoptemos medidas urgentes, en 2030 más de 13 millones de personas morirán de cáncer cada año, la mayoría de ellas en países en desarrollo."

— Yukiya Amano, Director General del OIEA

2 Más del 50 % de los enfermos de cáncer necesitan radioterapia en el transcurso de su tratamiento. Lamentablemente, en el mundo en desarrollo solo el 20 % de los pacientes que necesitan radioterapia tienen acceso a ella. Con una máquina de radioterapia se pueden tratar anualmente unos 500 enfermos de cáncer.



3 En 2009 el OIEA hizo un llamamiento a los fabricantes para que velaran por que la radioterapia fuera más asequible, desarrollando máquinas menos susceptibles al calor y las fluctuaciones del suministro eléctrico. A esos efectos se creó el Grupo Asesor sobre la ampliación del acceso a la tecnología de radioterapia (AGaRT).

4 Habida cuenta de la escasez de personal médico capacitado en el control del cáncer en África, el OIEA y sus asociados internacionales establecieron programas de aprendizaje a distancia mediante la Red de la Universidad Virtual para el Control del Cáncer y de Capacitación Regional (VUCCnet).

GRANDES DIFERENCIAS A LUCHAR CONTRA EL CÁNCER

5 La VUCCnet también promueve el establecimiento de centros nodales de capacitación de personal en el control del cáncer en África con el fin de fomentar la armonización de las políticas regionales relativas a las credenciales en materia de atención de salud.

6 Pero la lucha contra el cáncer va más allá del logro de un mayor acceso a la radioterapia y mucho más allá de los esfuerzos del OIEA, ya que también se requiere la colaboración entre la organizaciones locales e internacionales, los gobiernos y las ONG para lograr que la radioterapia sea parte integrante de un sistema de control del cáncer sostenible y eficaz.

7 Una de las actividades del Programa de acción para la terapia contra el cáncer (PACT) del OIEA es la realización de amplias evaluaciones de las capacidades y necesidades de los Estados Miembros en materia de control del cáncer con el fin de determinar las fortalezas y deficiencias en esa esfera. Desde que se iniciaron las misiones integradas del PACT (imPACT) en 2005, se han realizado evaluaciones de este tipo en 55 países.

8 Los países que combinan una buena estrategia del control del cáncer con recursos financieros suficientes y una colaboración multisectorial se conocen como sitios modelo de demostración del PACT. El OIEA presta ayuda a estos ocho países (Albania, Ghana, Mongolia, Nicaragua, Sri Lanka, Tanzanía, Viet Nam y Yemen) en la obtención de fondos y el diseño, la aplicación y la evaluación de los planes nacionales de control del cáncer.

Texto: Sasha Henriques, División de Información Pública del OIEA. Fotografías: OIEA/PACT

IMAGINOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

Utilización de la imaginología en la lucha contra las enfermedades más mortales del mundo

La medicina moderna ha desarrollado técnicas y curas para muchas de las enfermedades de la humanidad y tratamientos que a menudo requieren la detección temprana u observaciones frecuentes. Algunos de los avances más revolucionarios en la mejora del diagnóstico y la observación de las enfermedades se han logrado utilizando la imaginología. Las técnicas radioisotópicas de formación de imágenes, como la SPECT, la PET/TC y las técnicas de imaginología convencionales como la MRI y la TC, son fundamentales para combatir enfermedades del mundo contemporáneo, como las afecciones cardiovasculares y el cáncer, y el OIEA desempeña un importante papel al ayudar a sus Estados Miembros a adquirir las aptitudes y los recursos necesarios para aplicar esas tecnologías.

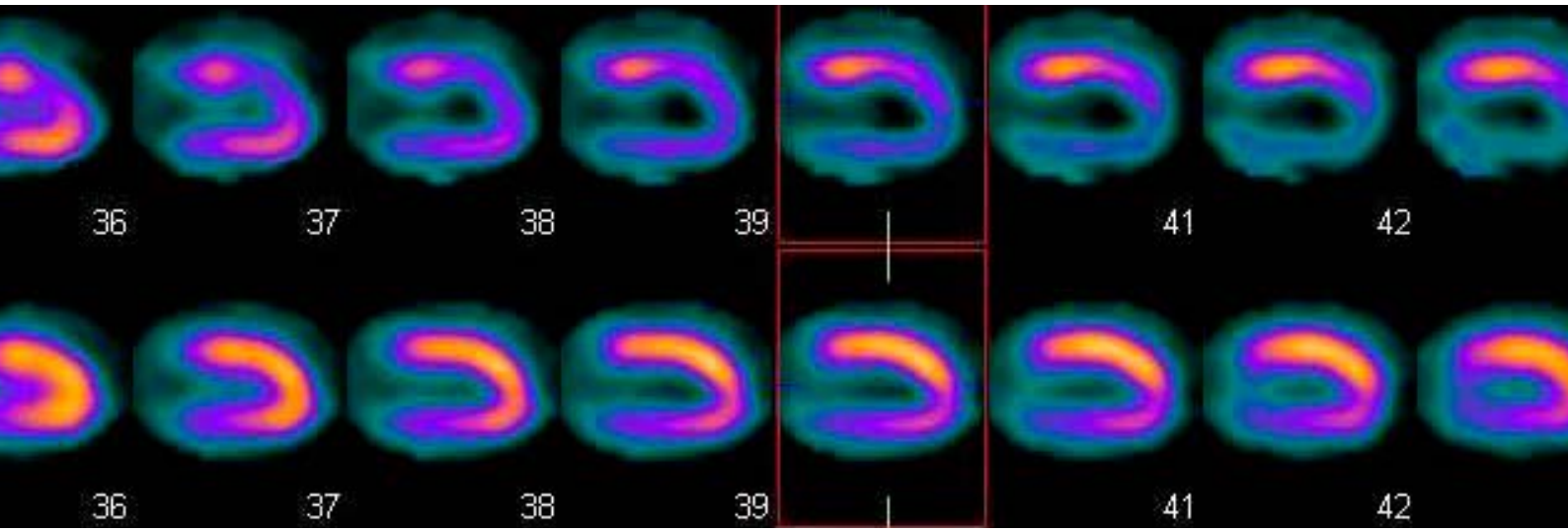
Imágenes del corazón

Las enfermedades cardiovasculares son la causa de muerte más frecuente del mundo. La Organización Mundial de la Salud ha estimado que el 30 % del total de las muertes que se producen en el mundo se deben a enfermedades cardiovasculares, lo que equivale a 17,3 millones de fallecimientos. Más del 80 % de esas muertes tienen lugar en países de ingreso mediano y bajo y las tasas más elevadas se registran en África y Asia. Las técnicas de imaginología médica son uno de los medios más adecuados y precisos de examinar el corazón y evaluar su salud. El OIEA trabaja con organizaciones asociadas para ayudar a los Estados Miembros a impartir capacitación a profesionales sanitarios habilitados y mejorar las capacidades de diagnóstico. Los proyectos de cooperación técnica, las actividades coordinadas de investigación, y los cursos de capacitación en línea e in situ apuntan a lograr ese objetivo.

La tomografía computarizada por emisión de fotón único o SPECT es una técnica de obtención de imágenes que genera varias secciones de imágenes de un órgano (por ejemplo, el corazón, como se observa en la fotografía de abajo) al detectar los rayos gamma emitidos por una sustancia radiactiva que se administra al paciente. La fotografía corresponde a un paciente que fue objeto de un estudio de imágenes de perfusión miocárdica cuando hacía ejercicio en una cinta para correr y mientras descansaba. La fila de imágenes SPECT de arriba muestra la disminución del flujo sanguíneo en una gran parte del corazón durante el ejercicio, que se observa en la menor intensidad de los colores con respecto al conjunto de imágenes SPECT restantes, que aparecen justo abajo. Se trata de una enfermedad grave que puede provocar un infarto debido a la obstrucción de las arterias por sustancias grasas, como el colesterol. Los estilos de vida, como la dieta con alto contenido de colesterol, el consumo de tabaco o alcohol, y la ausencia de actividad física pueden aumentar las probabilidades de infarto.

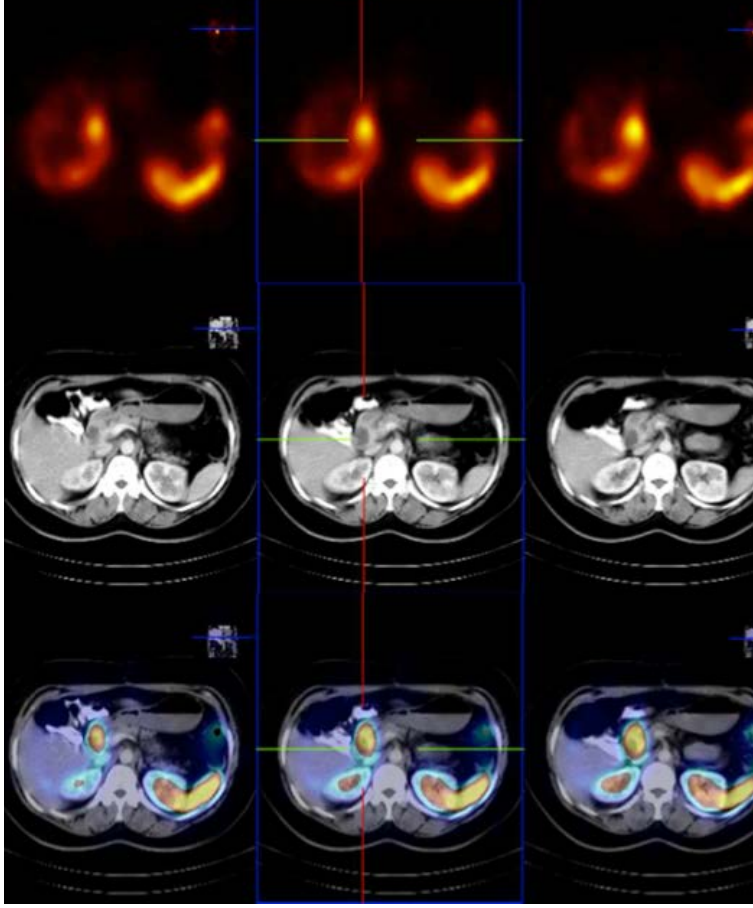
Cura del cáncer

El cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, ya que provoca 7,6 millones de fallecimientos anuales. El cáncer puede aparecer en casi todas las partes del cuerpo y puede afectar a personas de todos los grupos de edad y orígenes. El 70 % de las muertes por cáncer se producen en países de ingreso mediano y bajo y se estima que el 30 % de ellas podría evitarse. Los



recursos e instrumentos que ofrece el OIEA para ayudar a combatir las enfermedades cardiovasculares también revisten una importancia decisiva en la lucha contra el cáncer a escala mundial. Los expertos del OIEA ayudan a los Estados Miembros a utilizar la imaginología en medicina nuclear para proporcionar un conjunto integrado, seguro y completo de instrumentos y recursos a fin de salvar vidas.

Los médicos pueden emplear programas informáticos para combinar imágenes procedentes de distintas fuentes con objeto de formar una imagen compuesta (imagen de fusión) que muestre lo que está ocurriendo dentro del cuerpo del paciente. En la figura de la derecha, la fila de imágenes de la parte superior es un conjunto de imágenes SPECT, que muestran una zona en la que la actividad del radiotrazador aumenta de forma anormal cerca de la línea media y en la profundidad del abdomen. Sin embargo, solo después de realizar la fusión con el correspondiente conjunto de imágenes obtenidas mediante tomografía computarizada (TC) por rayos X (fila de la parte media), se observa claramente que el foco de actividad anormal en las imágenes SPECT corresponde a una verdadera lesión que se encuentra justo al lado del intestino delgado (fila de imágenes de la parte inferior). Esta información adicional no solo aumenta la certeza del diagnóstico, sino que además ayuda a determinar el mejor modo de proceder a continuación. Al usar distintas técnicas de formación de imágenes, los profesionales sanitarios habilitados están en condiciones de diagnosticar y tratar mejor el cáncer.



Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA

Dosimetría*: la ciencia que contribuye a la seguridad de las aplicaciones radiológicas

Como dice el refrán, "la dosis hace el veneno", y ello es todavía más cierto en el caso de la radioterapia. Los expertos en dosimetría y radiofísica médica del OIEA trabajan para garantizar que la radiación se aplique en la medicina de forma segura y eficaz.

› La radiación es una de las armas más eficaces de la medicina para luchar contra el cáncer cuando se utiliza en un proceso denominado radioterapia. Los médicos emplean una fuente que emite radiaciones para generar un haz de radiación que puede aplicarse con precisión a fin de destruir un crecimiento canceroso. Las bajas dosis de radiación no sirven para destruir las células cancerosas, mientras que las sobredosis provocan daños en las células sanas y pueden causar graves problemas de recuperación para el paciente. De ahí que la precisión sea esencial. Las dosis que no se ajustan a la escala rigurosamente establecida suponen un riesgo para la salud del paciente.

› La dosimetría es la medida y el cálculo de las dosis de radiación.

› El haz de radiación se "calibra" para asegurar que la dosis de radiación administrada mediante radioterapia sea exacta. El OIEA ha elaborado el Código de práctica internacional para la determinación de la dosis absorbida, proporcionando así medidas de control que garantizan el manejo correcto y seguro de las máquinas de tratamiento médico mediante radiación.

› Para medir las dosis absorbidas, se utilizan diferentes instrumentos que se basan en la detección de los cambios físicos y químicos provocados por la radiación.

› El Laboratorio de Dosimetría del OIEA es un laboratorio de patrones secundarios, cuyos instrumentos se calibran directamente con los de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) y laboratorios primarios de calibración dosimétrica, y a su vez se usa para calibrar instrumentos para los Estados Miembros.

› La dosimetría no solo es necesaria para el tratamiento del cáncer mediante radioterapia, sino también para el radiodiagnóstico clínico, la protección radiológica de las personas y el medio ambiente, y aplicaciones industriales como la irradiación y esterilización de alimentos.

Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA
*www-naweb.iaea.org/nahu/DMRP/faq/index.html

UN BRINDIS POR EL OIEA PROMUEVE LAS TÉCNICAS NUCLEARES

1 La nutrición de una persona durante los dos primeros años influye de forma decisiva en su salud y agudeza mental a lo largo de toda la vida. (Fotografía: OIEA).

2 Por tanto, el OIEA y sus Estados Miembros se toman muy en serio la cuestión de la nutrición durante los primeros años de vida, en particular la lactancia materna, y trabajan en colaboración para estudiar el papel de la nutrición en el desarrollo y la salud a largo plazo.

3 La eficacia de los programas nacionales de lactancia materna exclusiva se puede evaluar mediante técnicas nucleares e isotópicas.

4 Esas técnicas también determinan si los niños están creciendo como deberían y estudian la manera en que su cuerpo absorbe micronutrientes esenciales, como el hierro y el zinc, de los alimentos que comen.

LA BUENA SALUD PARA MEJORAR LA NUTRICIÓN EN LOS PAÍSES

5 Además, las técnicas nucleares pueden evaluar la pérdida de músculo, medir la solidez de los huesos y determinar el nivel de actividad física de personas de edad. En esta fotografía, Habiba Aguenaou, una mujer muy activa de 80 años de edad, prepara una comida tradicional marroquí.

6 Gracias a las técnicas nucleares, se puede evaluar y vigilar adecuadamente la salud y el estado nutricional de las personas. Lo ideal para los investigadores y participantes en los programas pertinentes es causar la menor perturbación posible en la vida cotidiana de las personas.

7 El OIEA promueve el uso de las técnicas nucleares para ayudar a los Estados Miembros a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) impartiendo capacitación a científicos, proporcionando servicios de expertos y contribuyendo a financiar la adquisición de equipos esenciales.

8 El Organismo concentra sus actividades de nutrición en el ODM 4, reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años, el ODM 5, mejorar la salud materna, el ODM 6, combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades, y el ODM 8, fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

Texto: Sasha Henriques. Fotografías: Dean Calma, Sasha Henriques/División de Información Pública del OIEA; Eleanor Cody/Departamento de Cooperación Técnica del OIEA; Urmila Deshmukh

HIDROLOGÍA ISOTÓPICA: CONOCIMIENTO

1 El desarrollo está intrínsecamente vinculado al agua, independientemente de que se trate de cuestiones relacionadas con la salud, la alimentación y agricultura, el saneamiento, el medio ambiente, la industria o la energía. Por medio de su programa sobre recursos hídricos, el OIEA proporciona a sus Estados Miembros la información basada en aspectos científicos y las aptitudes técnicas que necesitan para conocer y gestionar mejor sus recursos hídricos.

2 El agua consta de isótopos del hidrógeno y del oxígeno, distribuidos por todo el ciclo hidrológico. A lo largo de su recorrido, cada gota de agua produce pequeñas, pero importantes modificaciones mensurables en la abundancia relativa de los distintos isótopos. En entornos distintos, el agua desarrolla "marcas isotópicas" características que permiten identificarla claramente. Es posible rastrear el origen del agua o estimar su edad en el sistema hidrológico.

3 Mediante las técnicas isotópicas se puede determinar el origen, la edad y la tasa de renovación de las aguas subterráneas, y si estas corren peligro de contaminación. Con estas técnicas también se pueden elaborar de manera rápida y fiable mapas de los recursos de aguas subterráneas no renovables, que en su mayoría son acuíferos transfronterizos. Los isótopos como el kriptón 81 se utilizan para datar acuíferos subterráneos profundos y muy antiguos.

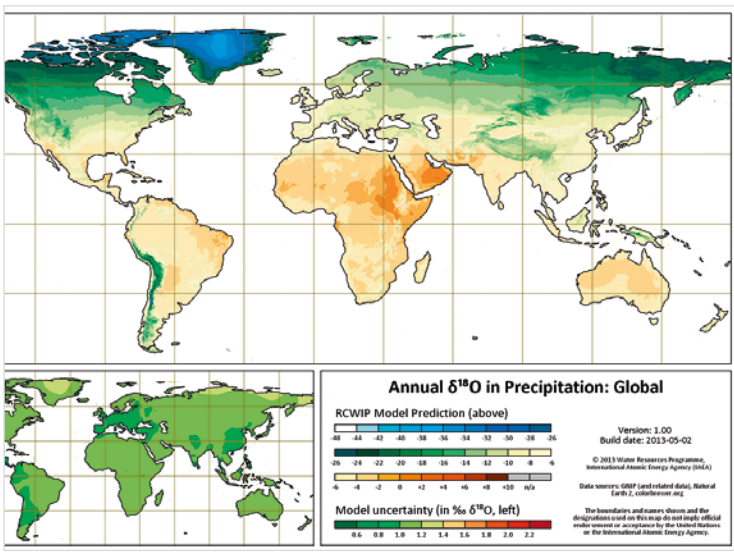
4 Las técnicas isotópicas ayudan a comprender el movimiento de las aguas superficiales y la interacción con las aguas subterráneas, las fugas de presas y los efectos del cambio climático en el aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos. En la fotografía, un dispositivo de muestreo para medir la presencia de gases nobles e isótopos en el agua subterránea.

Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

5 Una de las formas en que los científicos pueden medir la composición isotópica del carbono inorgánico disuelto en el agua es mediante la espectrometría de absorción con láser. Como su nombre lo indica, un instrumento láser es ajustado con precisión para determinar las concentraciones de ^{13}C y ^{12}C en una muestra de ensayo de CO_2 preparada.

6 Mediante el uso de un dispositivo de muestreo automático se logra una mayor eficacia del proceso de medición por espectrometría de absorción con láser de los isótopos estables del agua. Los procesos automáticos no solo permiten a los científicos ahorrar tiempo y esfuerzos, sino que también garantizan una mayor coherencia de procedimiento en el caso de técnicas muy sensibles.

7 El OIEA ofrece a sus Estados Miembros cursos de capacitación en el empleo de la espectrometría de absorción con láser para la toma de muestras de agua.



8 Con el tiempo se compilan los resultados reunidos de todas las regiones del mundo para convertirlos en un modelo mundial, en este caso derivado de los datos relativos al oxígeno 18. Además de mostrar las pautas de las precipitaciones a escala mundial, lo que permite a los encargados de la adopción de decisiones disponer de más información, estos amplios modelos predictivos constituyen un instrumento inestimable para la gestión de los recursos hídricos.

Texto: Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA. Fotografías: Sección de Hidrología Isotópica del OIEA

AGUA PARA EL

1 La región del Sahel se extiende a lo largo del continente africano entre el océano Atlántico y el mar Rojo. Es una franja de tierra que abarca una superficie de 3 millones de km^2 y que desempeña la función de zona amortiguadora entre el desierto del Sahara, al norte, y la sabana sudanesa, al sur. El área sombreada en el mapa da una idea aproximada de la amplitud de esta región. Con una población de más de 50 millones de personas, el Sahel es una de las regiones más pobres del mundo. Entre los problemas que enfrentan sus habitantes, cabe destacar la escasez de agua y de alimentos.

2 Las perturbaciones climáticas en todo el mundo han tenido profundas repercusiones en las existencias de agua de la región del Sahel. En los últimos años, esta ecorregión semiárida de transición ha tenido que hacer frente a problemas importantes y persistentes, tales como los efectos nocivos del cambio climático, los regímenes de precipitaciones irregulares y las sequías recurrentes, lo que ha llevado a una reducción de las cosechas. El agua subterránea es la principal fuente de agua para muchos habitantes de la región del Sahel. Aunque están aumentando, las actividades de extracción de agua subterránea de los acuíferos no están suficientemente reglamentadas, por lo que hay una explotación excesiva de recursos hídricos, con su consiguiente disminución en términos de cantidad y de calidad.

3 En vista de que los recursos de agua superficial potable son limitados, los países del Sahel aprovechan las aguas subterráneas de uno de los cinco acuíferos de la región: el sistema acuífero de Iullemeden, el sistema de Liptako-Gourma-Cuenca superior del Volta, la cuenca senegalo-mauritana, la cuenca del Chad y la cuenca Taoudeni. Estos recursos de aguas subterráneas atraviesan fronteras nacionales y son compartidos con trece Estados Miembros del OIEA de la región de África: Argelia, Benin, Burkina Faso, Camerún, Chad, Ghana, Malí, Mauritania, Níger, Nigeria, República Centroafricana, Senegal y Togo.

(Fotografía: Comisión de Energía Atómica de Ghana)

SAHEL SEDIENTO

4 En África, cuando se habla del agua, es por su escasez o su abundancia. Un solo pozo productivo puede significar la diferencia entre la vida y la muerte de una aldea. Esta aldea remota de Ghana se encuentra ahora casi despoblada porque del pozo solo salía agua salada. Con el tiempo, la dificultad para obtener fácilmente agua potable obligó a la mayoría de los habitantes a abandonar la aldea y a realojarse más cerca de una fuente de agua fiable.

5 Un conocimiento limitado sobre el funcionamiento de los acuíferos, así como la falta de directrices o normas sobre el empleo de las aguas subterráneas en la mayoría de los países del Sahel pueden conducir a la sobreexplotación, la contaminación y la degradación de los recursos de aguas subterráneas. Además, el conocimiento insuficiente puede llevar a que los pozos recién perforados sean abandonados de inmediato por no suministrar suficiente agua, como en esta fotografía.

6 En el Sahel, las mujeres y los niños son los que tradicionalmente van a buscar el agua y a veces las mujeres tienen que recorrer varios kilómetros hasta la fuente más cercana de agua potable. Se prevé que la población de la región se duplicará hasta 2020. A medida que más y más personas recurren a los acuíferos subterráneos, convirtiéndolos en su principal fuente de agua potable, se plantean las siguientes inquietudes: ¿de cuánta agua subterránea se dispone en estos acuíferos? ¿puede contarse con que podrán atender a la demanda futura de agua de la región del Sahel?)

7 En 2012, el OIEA puso en marcha un proyecto de cooperación técnica en gran escala, de cuatro años de duración, destinado a promover la gestión integrada y el desarrollo de los recursos de aguas subterráneas compartidos de la región del Sahel. El proyecto fomenta el uso de técnicas isotópicas en estudios hidrológicos para elaborar mapas de las aguas subterráneas y para determinar y conocer las causas básicas de las principales amenazas para los cinco acuíferos transfronterizos.

Las técnicas isotópicas en hidrología también pueden proporcionar información provechosa sobre la calidad y disponibilidad del agua oculta en las profundidades y pueden utilizarse para investigar los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

8 Al monitorizar los isótopos presentes en el agua, los científicos pueden obtener información valiosa de manera rápida y rentable, lo que redunda en un mayor conocimiento de los sistemas de recursos hídricos.

Estos datos isotópicos pueden utilizarse en apoyo de la formulación de estrategias de gestión de los recursos hídricos y políticas de adaptación al cambio climático mejoradas para ayudar a los países a satisfacer su demanda de agua actual y futura en forma sostenible.

9 A medida que aumenta la demanda de los ya limitados recursos hídricos, es cada vez más urgente resolver las cuestiones de gestión transfronterizas relacionadas con los acuíferos compartidos.

Los países del Sahel reconocen la importancia de establecer el marco técnico, jurídico e institucional necesario para la gestión de sus recursos hídricos compartidos de manera integrada y en cooperación.

10 Por medio de su programa de cooperación técnica, el OIEA presta ayuda en estos momentos a 13 países africanos de la región del Sahel en la utilización de isótopos para monitorizar y evaluar las características de los acuíferos con miras a un mayor conocimiento del funcionamiento de los sistemas transfronterizos de aguas subterráneas, la cantidad de agua que puede extraer cada país sin recurrir a las reservas de agua de otro, y los efectos que tienen las actividades humanas en los acuíferos. Esta información es esencial para la elaboración de programas eficaces de gestión de los recursos hídricos a nivel regional.

11 Científicos del Organismo de Energía Atómica de Ghana han construido los componentes de un laboratorio de tritio con el apoyo del programa de cooperación técnica del OIEA. Ghana figura entre los países de la región que han adquirido equipo analítico moderno en el marco del proyecto del Sahel.
Se está impartiendo capacitación a técnicos y se prevé que los laboratorios desempeñarán un papel decisivo en el análisis de datos en la región.

12 La cartografía y el conocimiento de los inestimables recursos hídricos ayudarán a lograr que los países de la región del Sahel puedan elaborar estrategias a largo plazo para la asignación y gestión del agua dulce en forma equitativa y sostenible.

Texto: Rodolfo Quevenco, División de Información Pública del OIEA.
Fotografías: (a no ser que se demuestre lo contrario) Dean Calma y Rodolfo Quevenco, División de Información Pública del OIEA

USO DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

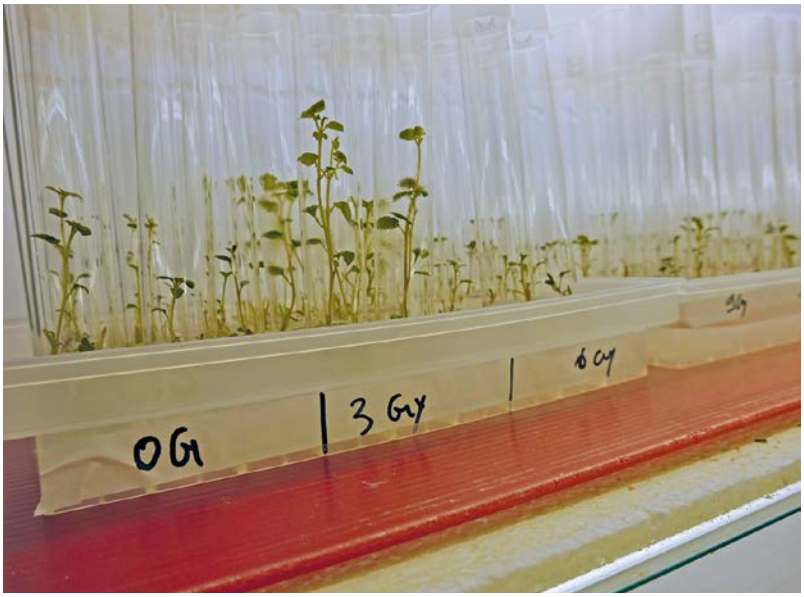
1 Las enfermedades de los cultivos son una de las amenazas más graves que afrontamos y afectan a todas las poblaciones del planeta de forma directa o indirecta. Al igual que muchos cultivos, el trigo, que es un componente esencial para hacer pan, ha sufrido periódicamente los efectos devastadores de las enfermedades. Una de esas enfermedades, la roya negra del tallo del trigo causada por una nueva raza virulenta (Ug99), puede destruir cosechas enteras de trigo en cuestión de días.

2 La comunidad internacional pasó a la acción y a lo largo de los años ha tratado de proteger las cosechas contra las enfermedades de las plantas. Los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA de Seibersdorf (Austria), que son pioneros en el uso de las técnicas nucleares, irradian semillas para inducir variaciones biológicas que permitan desarrollar variedades resistentes a las enfermedades, ayudando así a los agricultores y los consumidores.

3 Los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA se centran en las tecnologías nucleares económicas, rápidas y fáciles de utilizar para aumentar la variación en plantas que después podrían usarse en el fitomejoramiento. Esa variación se puede inducir, por ejemplo, irradiando semillas con rayos gamma o rayos X. A continuación, se pueden elegir los rasgos que se desean en las plantas resultantes, por ejemplo, resistencia a las enfermedades, tolerancia al estrés ambiental u otras cualidades beneficiosas.

4 Los Estados Miembros envían periódicamente sus semillas a los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA, donde estas se someten a una serie de dosis de irradiación. Entonces las semillas se devuelven al Estado Miembro en cuestión para que los fitomejoradores locales seleccionen las variantes raras que poseen las características precisas de importancia para ese país o región específica, por ejemplo, la resistencia a las enfermedades.

PARA SALVAR LAS COSECHAS

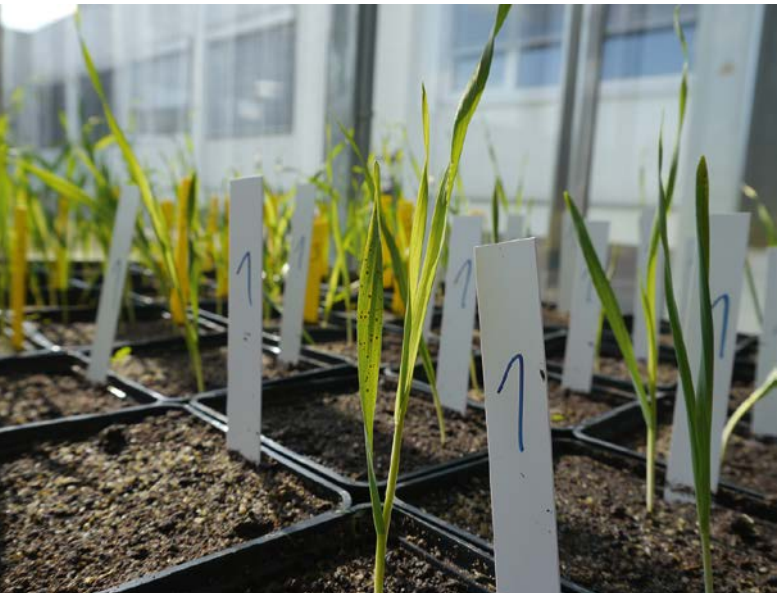


5 Durante los últimos 50 años, los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA han trabajado constantemente para contribuir al desarrollo de plantas resistentes a las enfermedades que afectan a cultivos importantes como el trigo, el arroz, la cebada, la patata y la banana. La dosis de irradiación es fundamental en esta tarea, ya que las dosis bajas pueden estimular el crecimiento, mientras que las excesivamente altas podrían frenarlo.
Lo esencial es administrar la dosis óptima para la mutagénesis, que se encuentra en algún punto entre ambos extremos.

6 El Dr. Brian P. Forster, Jefe del Laboratorio de Fitomejoramiento y Fitogenética de la División Mixta FAO/OIEA, explica las técnicas de irradiación que se utilizan para incrementar la variación en las plantas: "La inducción de la mutación dura segundos, minutos o algunas horas y la preselección de los mutantes beneficiosos lleva meses o incluso varios años. La mejora por inducción de mutaciones es más rápida que los métodos de mejoramiento convencionales, pues generalmente se necesitan entre 7 y 8 años para producir una variedad, mientras que ese tiempo es de 10 a 15 años con los métodos convencionales. Se están creando otras técnicas para seguir reduciendo el período de tiempo necesario".

7 En los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA, la preselección de plantas mutantes tiene lugar en grandes invernaderos. En los invernaderos se controla cuidadosamente la temperatura, el agua, la iluminación y la humedad para imitar las condiciones en que posteriormente se sembrarán las semillas. En la fotografía se observa un cultivo de arroz en agua salada en condiciones que se asemejan a las de Viet Nam.

8 En Viet Nam muchas aldeas y poblaciones enteras dependen del resultado de la cosecha de arroz de la temporada. Durante muchos años los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA han apoyado la mejora del arroz mediante mutación en Viet Nam. Entre los buenos resultados obtenidos figura el desarrollo de nuevas variedades de arroz de calidad para la exportación que también son tolerantes a la salinidad del suelo y, por tanto, pueden cultivarse ahora en el delta del Mekong.



9 Las manchas son un síntoma común de muchas enfermedades de los cultivos. Las mutaciones de un solo gen pueden proporcionar resistencia a esas enfermedades.

10 La cebada se utiliza de forma generalizada como alimento de animales. Las "barbas" quebradizas y punzantes de la espiga, que en la naturaleza actúan como un mecanismo de dispersión de semillas, causan heridas en la boca de los animales que se alimentan con ellas y carecen de valor nutricional. Los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA han desarrollado líneas mutantes sin esas "barbas" para mejorar la cebada como alimento de animales.

11 Los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA contribuyen a mejorar los cultivos, adaptándolos a las necesidades de los Estados Miembros. En África Oriental el carácter imprevisible de las lluvias influye de forma decisiva en la seguridad alimentaria y, por ende, en los medios de vida de la población. Se están preseleccionando mutantes del trigo tolerantes a la sequía, que se prueban en un "entorno keniano" antes de enviarlos a Kenya para realizar otros ensayos.

12 Los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA son uno de los organismos internacionales que prestan apoyo a los Estados Miembros en sus esfuerzos por mejorar las cosechas de los cultivos. Después de tratar las semillas con irradiación para aumentar la variación, estas se devuelven a los Estados Miembros para probarlas sobre el terreno. Uno de los éxitos logrados recientemente son las variedades de trigo resistentes a la raza Ug99, que fueron irradiadas en los Laboratorios de la División Mixta FAO/OIEA y aisladas y preseleccionadas en Kenya. Ahora dos de esas líneas resistentes a las enfermedades se han transformado en variedades.

Texto: Aabha Dixit y Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA. Fotografías: Michael Madsen y Greg Webb/OIEA

LOS ALIMENTOS PROCEDEN DE LA TIERRA

El 40 % de nuestras tierras se utiliza para la agricultura. Las tierras se ven amenazadas por la desertificación, la salinidad y la pérdida de contenido nutricional, lo que pone en peligro la seguridad alimentaria de millones de personas. La División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura está empleando la ciencia nuclear para estudiar la circulación del carbono a lo largo del ciclo de las plantas porque el suelo sano tiene más carbono y produce comida mucho más nutritiva.

Texto: Sasha Henriques, División de Información Pública del OIEA. Fotografía: Christian Resch/OIEA

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA CON POLÍMEROS NATURALES TRATADOS POR IRRADIACIÓN

Gracias a la capacidad de la irradiación de romper y crear enlaces químicos, el polímero natural del almidón de mandioca se utiliza para fabricar superabsorbentes de agua; 1 kg de estos puede absorber y contener 200 litros de agua y liberarla lentamente a lo largo del tiempo. Los superabsorbentes de agua, que se colocan en la tierra cerca de las raíces de las plantas, se pueden emplear en los lugares donde llueve poco o hay sequías frecuentes. Después de nueve meses, los cristales, que parecen cristales de azúcar, se desintegran completamente sin dejar residuo alguno.

Texto y fotografía: Sasha Henriques, División de Información Pública del OIEA

COSECHAS DE POLÍMEROS NATURALES PARA MEJORAR LA AGRICULTURA

Con la ayuda del OIEA, los científicos usan polímeros naturales irradiados, como por ejemplo algas, cáscaras de camarón, almidón de mandioca y aceite de palma, para hacer productos que ayudan a las plantas a crecer más rápido y las protegen de las enfermedades. Por ejemplo, las plantas tratadas con oligoalginatos (alginatos tratados por irradiación derivados del alga parda) crecen más rápido y entre el 13 % y el 56 % más grandes. Los oligoalginatos también detienen la propagación del virus del mosaico del tabaco, que infecta más de 350 especies de plantas diferentes.

Texto y fotografía: Sasha Henriques, División de Información Pública del OIEA

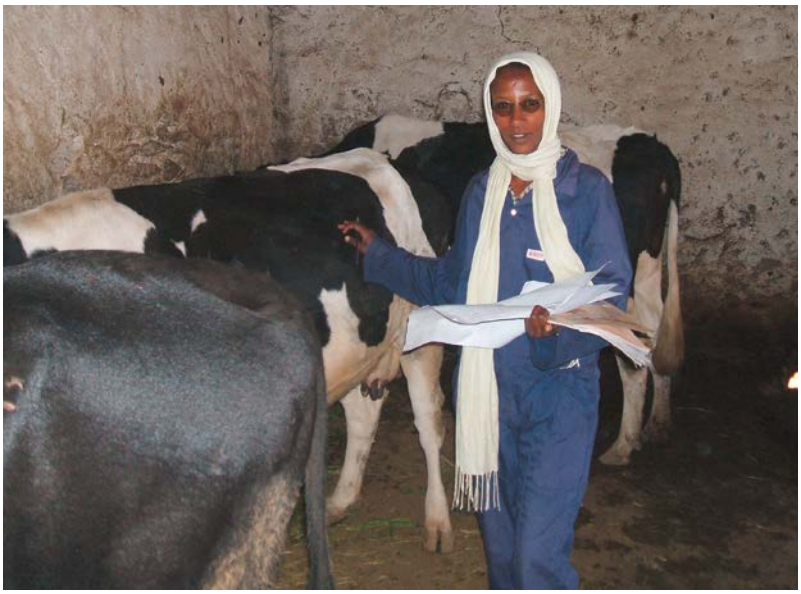
ALIMENTOS MÁS SEGUROS

A la par que la civilización ha ido progresando, las sociedades han luchado por obtener alimentos que no hagan daño; desde usar el fuego para cocer la comida hasta hervir el agua para hacerla potable, los adelantos de la tecnología han ayudado a matar los microorganismos que pueden hacer que los alimentos no sean seguros. La División Mixta FAO/OIEA ayuda a prestar asistencia técnica a los Estados Miembros que desean aplicar la tecnología de irradiación a sus alimentos para hacerlos más seguros.

Se estima que las enfermedades diarreicas transmitidas por los alimentos y el agua matan aproximadamente 2,2 millones de personas al año, de las cuales 1,9 millones son niños. Irradiar algunos de los alimentos que ingerimos puede salvar muchas de estas vidas al reducir el riesgo de intoxicación alimentaria y matar los organismos causantes de enfermedades. La irradiación consiste en aplicar al alimento una pequeña dosis de radiación ionizante; ésta altera el ADN de las bacterias y la estructura de las membranas celulares, de modo que el organismo deja de reproducirse o de trabajar, pero sin que el alimento se vuelva radiactivo. Puede aplicarse a una variedad de alimentos, desde especias y aderezos hasta frutas y verduras, y es similar a la pasteurización, pero no requiere las altas temperaturas que pueden afectar la calidad de los alimentos.

Texto y fotografía: Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA

ASOCIACIÓN DEL OIEA CON LA FAO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO



1 Actividades con base sólida en la esfera de la producción pecuaria y la salud animal contribuyen a aumentar la seguridad alimentaria mundial mediante la transferencia y la aplicación de sistemas sostenibles de producción pecuaria en los que se utilizan técnicas nucleares y conexas.

2 La FAO y el OIEA se asociaron para ayudar a los Estados Miembros a aumentar la productividad de su ganado mediante el diagnóstico temprano y rápido y el control de las enfermedades transfronterizas de los animales. Medidas oportunas protegen los medios de vida de los agricultores e impiden la propagación de enfermedades.

3 El desarrollo de plataformas de diagnóstico y control, la creación de capacidad humana y la transferencia sostenible de tecnologías permiten a los servicios veterinarios nacionales prestar apoyo a los agricultores en relación con la identificación y el control rápidos de las enfermedades.

4 La erradicación mundial de la peste bovina se logró en 2011, pero no se ganó la guerra entonces. El OIEA, la FAO, la OIE y otros asociados prosiguen su lucha contra las enfermedades del ganado, como la peste de los pequeños rumiantes, la gripe aviar, la fiebre aftosa, la viruela ovina y caprina, la fiebre del valle del Rift, la tripanosomiasis y la peste porcina africana, para promover la sanidad animal y la salud pública.

Texto: Hermann Unger, Sección de Pecuaria y Salud Animal del OIEA.
Fotografías: Seccíon de Producción Pecuaria y Salud Animal del OIEA y Petr Pavlicek, División de Información Pública del OIEA.

SUPRESIÓN DE LAS MOSCAS
EL OIEA AYUDA A ETIOPÍA A PREPARARSE

1 En el valle del Rift meridional, en Etiopía, un hombre ara el campo con la ayuda de un buey. Durante años, esa tierra era simplemente bosque. No se podía usar para la agricultura porque las moscas tsetsé mataban todo el ganado que hubiera en la región.

2 Las moscas son portadoras de los parásitos causantes de la nagana. Esta enfermedad que provoca emaciación se transmite cuando las moscas pican animales para alimentarse con su sangre. Muchas reses mueren por la enfermedad, otras quedan demasiado débiles para el arado y el transporte y con una producción de leche limitada.

3 En 2009, con el apoyo del OIEA, en el marco del Proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift, gestionado por el Gobierno, comenzaron a llevarse a cabo actividades intensivas encaminadas a suprimir la población de moscas mediante el uso de insecticidas. Actualmente la población de moscas se ha reducido en un 90 por ciento.

4 En toda la región se pueden apreciar los beneficios de la supresión de la mosca tsetsé. Ahora hay muchos productos lácteos disponibles en los mercados y por todas partes se ven animales saludables en tareas agrícolas y de transporte. Para que estos beneficios se mantengan de manera sostenible no basta sólo con la supresión.

TSETSÉ PARA FACILITAR LA VIDA
PARA LA ERRADICACIÓN DE LA MOSCA TSETSÉ

5 El objetivo del Proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift es erradicar las moscas en un área de 25 000 km^2. Para lograr esto es preciso integrar la técnica de los insectos estériles. Esta forma de control de plagas utiliza la radiación para esterilizar machos que son producidos en masa en instalaciones de cría especiales.

6 Tras las actividades de supresión, todas las semanas se sueltan desde un avión miles de machos estériles en un área infestada de moscas tsetsé en la cuenca del Dema. Se aparean con las hembras, pero éstas no producen cría. Con el tiempo, la población silvestre será erradicada.

7 En Soddo, cerca de la cuenca del Dema, el grupo del Proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift supervisa el éxito del proyecto de la técnica de los insectos estériles. Atrapan moscas en las zonas en las que se hizo la suelta de machos estériles. Mediante diversas técnicas especiales pueden determinar si los machos estériles atrapados superan en número a los silvestres.

8 Cuando las actividades de supresión zonal de la mosca tsetsé hayan avanzado lo bastante en la región de Arba Minch y se hayan criado suficientes moscas, comenzarán las sueltas aéreas de machos estériles. La erradicación de la mosca es esencial para asegurar la sostenibilidad de los beneficios que comporta para la agricultura un ganado saludable y abundante.

El OIEA presta apoyo al Proyecto de erradicación de la mosca tsetsé en la zona meridional del valle del Rift desde su inicio en 1997. Texto y fotografías: Louise Potterton, Petr Pavlicek/División de Información Pública del OIEA; y Andrew Parker/División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura.

RESULTADOS EN EL CAMPO

1 El objetivo de la cooperación técnica es crear capacidades humanas e institucionales en los Estados Miembros con miras a la utilización segura de las tecnologías nucleares para atender a las necesidades locales y los problemas mundiales, así como para contribuir al desarrollo nacional.

2 El programa de cooperación técnica del OIEA es el principal mecanismo para la prestación de los servicios de creación de capacidad del OIEA a sus Estados Miembros.
El programa fomenta la aplicación segura desde el punto de vista tecnológico y físico de la tecnología nuclear en aras del desarrollo socioeconómico sostenible de los Estados Miembros.

3 El marco estratégico general del programa de CT se determina en función de las disposiciones pertinentes enunciadas en los documentos fundamentales del OIEA. La decisión en cuanto a la orientación estratégica del programa de CT multianual incumbe a los Estados Miembros del Organismo y, más concretamente, a las entidades asesoras y de gobernanza pertinentes.

4 El programa se centra en: mejorar la salud humana; apoyar la agricultura, el desarrollo rural y la seguridad alimentaria; lograr progresos en la gestión de los recursos hídricos; afrontar los problemas ambientales; prestar ayuda en aras del desarrollo energético sostenible, comprendida la utilización de la energía nuclear para producir electricidad; y promover la seguridad tecnológica y la seguridad física.

DE LA PAZ Y EL DESARROLLO

5 Los proyectos relacionados con la salud humana que se ejecutan en el marco del programa de cooperación técnica tienen por objeto crear capacidades e infraestructuras para prevenir, detectar y curar las principales enfermedades. Asimismo, promueven la planificación y evaluación de programas de nutrición y ayudan a establecer programas de garantía de calidad en radiodosimetría y tratamiento del cáncer.

6 El OIEA, en asociación con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ayuda a los Estados Miembros a producir más y mejores alimentos, y más inocuos, mediante el empleo de la tecnología nuclear, al tiempo que promueve el uso sostenible de los recursos agrícolas.

7 Mediante su programa de cooperación técnica, el OIEA facilita a los Estados Miembros información y capacidades en relación con las tecnologías nucleares, tales como la hidrología isotópica, que les ayudarán a conocer y gestionar mejor los recursos hídricos.

8 El programa de CT también presta apoyo a muchos proyectos que se centran en cuestiones y actividades ambientales, como la gestión de los contaminantes del aire, la determinación de floraciones de algas nocivas en los océanos, la vigilancia de los contaminantes agrícolas y la reducción de los residuos de plaguicidas.

9 El programa de CT se elabora mediante un proceso consultivo con los Estados Miembros a fin de definir las necesidades de desarrollo prioritarias utilizando un enfoque de gestión basada en los resultados.

10 Los programas de CT nacionales se elaboran generalmente de manera que aborden las esferas prioritarias definidas en el marco programático nacional (MPN), instrumento de programación que proporciona un marco de referencia para la cooperación técnica entre el OIEA y sus Estados Miembros.

Fotografía: El Excmo. Dr. Colin Scicluna, Embajador y Representante Permanente ante el OIEA, y Kwaku Aning, Director General Adjunto, Jefe del Departamento de Cooperación Técnica, firman el marco programático nacional (MPN) de Malta.

11 El trabajo en colaboración a través de asociaciones con los Estados Miembros, los organismos de las Naciones Unidas, las organizaciones de investigación y la sociedad civil asegura la coordinación y optimización de las actividades complementarias y permite una mayor racionalización de la respuesta internacional a los actuales problemas de desarrollo, haciendo gran hincapié en los resultados finales y asegurando que el programa de cooperación técnica tenga los mejores efectos socioeconómicos posibles.

12 El programa se ejecuta principalmente mediante la realización de actividades de creación de capacidades humanas y de compra. En apoyo de las actividades de creación de capacidad se realizan misiones y reuniones de expertos y visitas científicas, se otorgan becas y se organizan cursos de capacitación especiales.

En 2012, más de 1 600 personas se beneficiaron del programa de becas y visitantes científicos y más de 3 000 personas lograron mejorar sus conocimientos gracias a los cursos de capacitación.

Texto: Hazel Pattison, Departamento de Cooperación Técnica del OIEA. Fotografías: OIEA

PROGRESO Y DESARROLLO MEDIANTE LA INICIATIVA SOBRE LOS USOS PACÍFICOS DEL OIEA

1 Un participante en el Programa de capacitación en grupo para becarios de la Iniciativa sobre reactores de investigación de Europa oriental (EERRI) aprende a poner en marcha el reactor de investigación TRIGA MARK II en el Atominstitut de la Universidad Tecnológica de Viena, en octubre de 2013. Hasta la fecha, 53 estudiantes han sido formados en el marco de este programa de capacitación. La coalición y el curso de la EERRI y el curso se establecieron en el marco de un proyecto regional de cooperación técnica (CT) del OIEA y las becas se financian con fondos tanto de la CT como de la Iniciativa sobre los usos pacíficos. Los fondos de esta iniciativa se están utilizando también para ampliar el concepto de las becas y la coalición y aplicarlo en otras regiones.

(Fotografía: Atominstitut)

3 Una serie de cursos de aprendizaje electrónico basados en el enfoque relativo a los hitos del OIEA ayuda a los países que se incorporan al ámbito nuclear a comprender las cuestiones relacionadas con el establecimiento de una infraestructura nuclear a nivel nacional. Los cinco primeros módulos, elaborados con el apoyo financiero de la República de Corea en el marco de la Iniciativa sobre los usos pacíficos, se centran en la gestión, el desarrollo de recursos humanos, la participación de los interesados y la gestión de la construcción. Estos módulos están disponibles en el sitio http://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/elearning/index.html

2 Por conducto de la Iniciativa sobre los usos pacíficos el OIEA ha venido ayudando a los Estados Miembros a desarrollar la infraestructura necesaria para apoyar programas nucleoeléctricos tecnológica y físicamente seguros y sostenibles. Las actividades de asistencia técnica incluyen reuniones técnicas y de expertos sobre las 19 cuestiones de infraestructura, así como misiones de Examen integrado de la infraestructura nuclear (INIR).

4 Los fondos de la Iniciativa sobre los usos pacíficos se están utilizando igualmente en apoyo de las investigaciones sobre el comportamiento del combustible nuclear gastado durante su almacenamiento a muy largo plazo y de los componentes del sistema de almacenamiento conexo. Estas actividades también comprenden las investigaciones relativas a la integridad a largo plazo de los sistemas de hormigón para el almacenamiento en seco. Utilizando una estructura experimental de los detectores de rayos gamma LaBr3 e NaI(Tl), los expertos verifican la integridad del sistema de confinamiento del combustible gastado y la integridad estructural de los silos de hormigón armado en el lugar de almacenamiento en seco de la central nuclear de Embalse (Argentina). (Fotografía: CNEA/NA-SA)

Texto: Bruna Lecossois y Elisabeth Dyck, Departamento de Energía Nuclear del OIEA

EXPLORE PEACEFUL NUCLEAR SCIENCE

HELPING PEOPLE AROUND THE WORLD

LA APLICACIÓN SOBRE LOS USOS PACÍFICOS

La Iniciativa sobre los usos pacíficos de la energía nuclear del OIEA beneficia a más de 120 países en desarrollo, al ayudarles a utilizar las tecnologías nucleares para contribuir a la mejora de la producción agrícola; diagnosticar, controlar y erradicar enfermedades que afectan al ganado, reducen el rendimiento y los ingresos y dificultan el comercio; y gestionar la nutrición de los animales, y mejorar la reproducción, la cría y la salud del ganado. Los problemas de la erosión del suelo y la degradación de la tierra se abordan con estas tecnologías versátiles. Se elaboran estrategias para el uso sostenible de las fuentes de agua transfronterizas utilizando datos obtenidos mediante aplicaciones isotópicas y nucleares. La medicina nuclear y las técnicas de imaginología permiten salvar vidas, restablecer la salud y aliviar el sufrimiento.

Los Estados Unidos son uno de los muchos Estados Miembros del OIEA que apoyan la Iniciativa sobre los usos pacíficos del OIEA, que colabora con las autoridades nacionales para ejecutar los proyectos. La Misión Permanente de los Estados Unidos ante las organizaciones internacionales en Viena elaboró la aplicación gratuita "Amazing Atoms" para presentar las actividades de la Iniciativa sobre los usos pacíficos del OIEA. Actualmente se puede acceder a la aplicación en Apple Store y Google Play Store. Consulte lo siguiente:

Vídeo "Amazing Atoms":
› http://www.youtube.com/watch?v=74qiRcb0mZA

"Amazing Atoms" en Google Play:
› http://goo.gl/GbQtUI

"Amazing Atoms" en iTunes:
› http://goo.gl/j8hNaJ

LA APLICACIÓN DEL BOLETÍN DEL OIEA

El Boletín del OIEA es la publicación emblemática del Organismo y actualmente se edita trimestralmente en seis idiomas

En él se facilita información sobre la manera en que el OIEA está ayudando a los países a usar la tecnología nuclear para mejorar la salud, la prosperidad y la sostenibilidad ambiental.

LEA EL BOLETÍN DEL OIEA COMO
APLICACIÓN PARA IPAD
O COMO **REVISTA EN LÍNEA**

SUSCRÍBASE a nuestra lista de distribución para recibir una notificación por correo electrónico cuando esté disponible una nueva edición.
INSCRÍBASE EN: www.iaea.org/bulletin

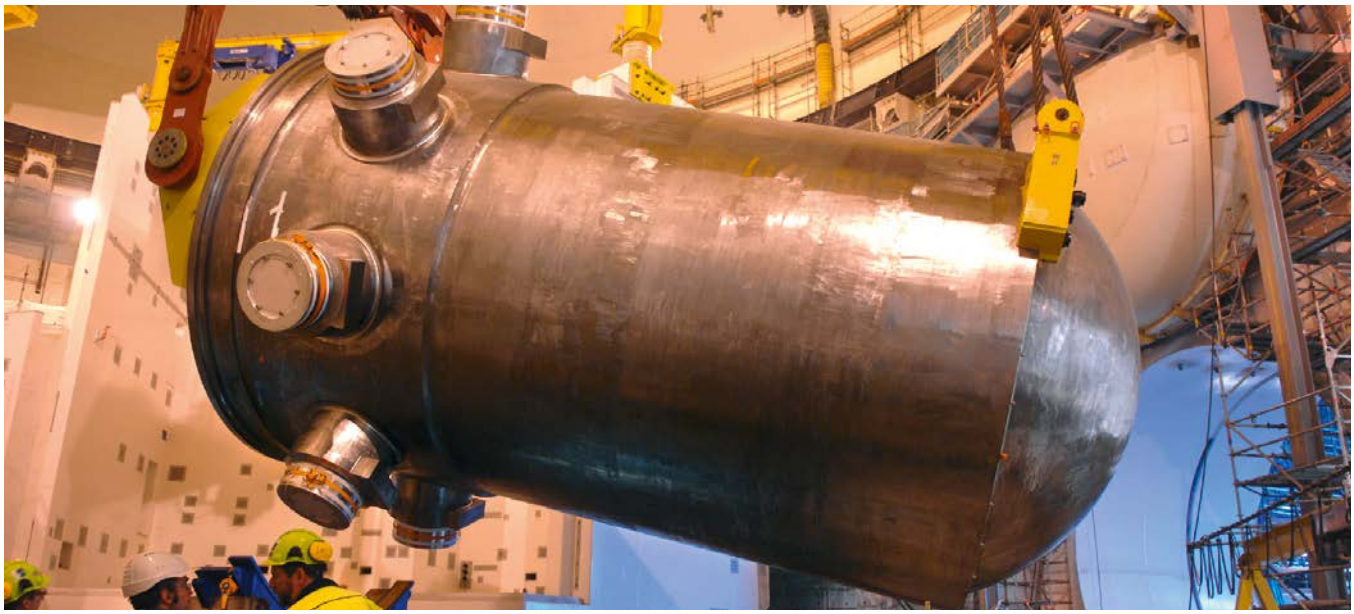
EL OSART TRABAJA PARA AYUDAR A LOS ESTADOS MIEMBROS

La mejora de la seguridad nuclear es una tarea permanente, y una de las iniciativas más destacadas del OIEA que ayuda a los Estados Miembros a elevar los niveles de seguridad es el programa del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART). En las misiones OSART, el OIEA coordina grupos de expertos radicados en distintos países que realizan exámenes del comportamiento de la seguridad operacional en las centrales nucleares. El OIEA conmemoró el 30º aniversario del OSART el 14 de junio de 2013.

En 1983 el Organismo realizó la primera misión OSART en la central nuclear de Kori, en la República de Corea, y durante los 30 años siguientes llevó a cabo un total de 174 misiones OSART. Se han efectuado exámenes en 103 emplazamientos nucleares de 34 países.

Fotografía: miembros del grupo OSART visitan la central nuclear de Dukovany, en la República Checa, en junio de 2011
Texto: Peter Kaiser, División de Información Pública del OIEA. Fotografía: P. Pavlicek/OIEA

PERSPECTIVAS FUTURAS:



1 Para que la energía nuclear pueda desempeñar un papel importante en un suministro energético mundial sostenible se requieren innovaciones técnicas e institucionales. En el marco de varias actividades de cooperación a escala internacional, el OIEA promueve innovaciones que redundarán en tecnologías de reactores avanzados más eficaces, asequibles y sostenibles. Más del 80 % de las centrales nucleares que se encuentran en funcionamiento en el mundo utilizan reactores moderados y refrigerados por agua ligera, comúnmente denominados reactores de agua ligera (LWR). En varios países se están desarrollando o construyendo diseños avanzados de LWR que ayuden a satisfacer las necesidades energéticas futuras.
Instalación de la vasija de presión del reactor Olkiluoto-3 en Finlandia, uno de los últimos LWR en construcción. (Fotografía: TVO)

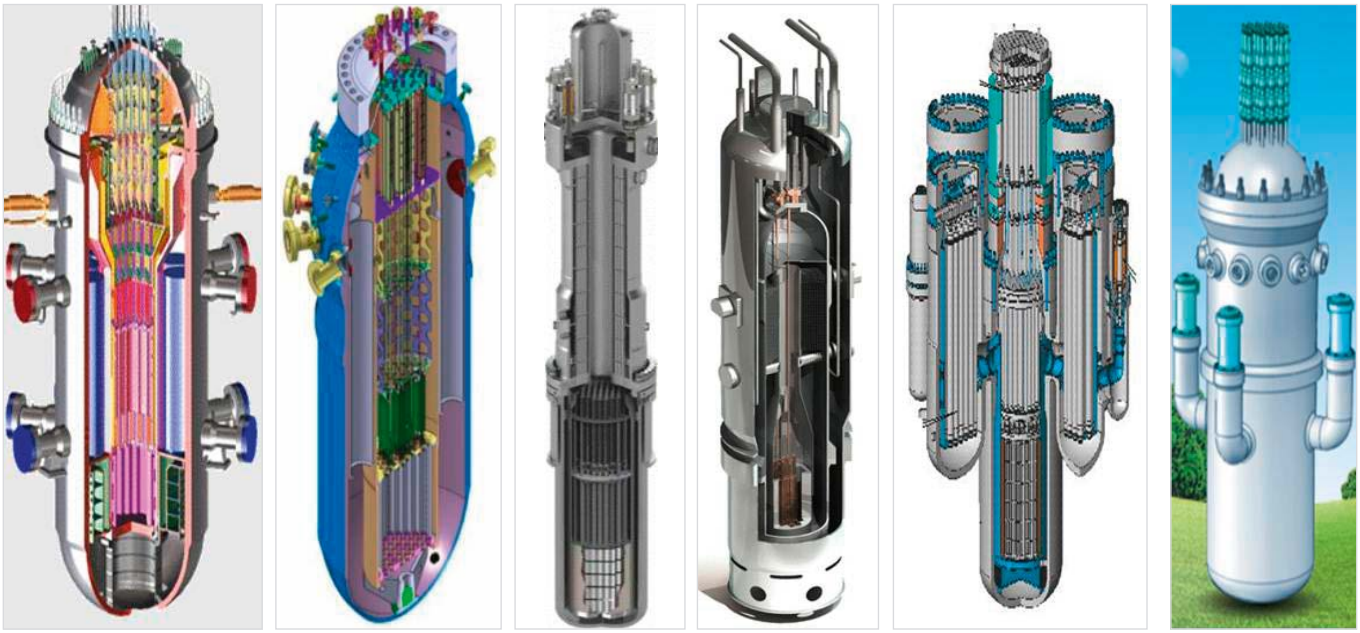
2 Con los reactores rápidos se podría producir entre 60 y 70 veces más energía por kg de uranio que con las tecnologías actuales. El cierre del ciclo del combustible nuclear mediante el empleo de reactores rápidos y el reciclado del combustible utilizado podría redundar en una mayor utilización de los recursos naturales y la reducción de la cantidad de desechos radiactivos de período largo. Como ejemplos de reactores rápidos cabe citar el Reactor Experimental Rápido de China (CEFR), en funcionamiento desde julio de 2011, así como el prototipo de reactor reproductor rápido (PFBR) de la India y el BN-800 de Rusia, ambos en construcción.
Trabajos de construcción del reactor rápido refrigerado por sodio BN-800 de Rusia. (Fotografía: ROSATOM)

REACTORES AVANZADOS

3 Otras tecnologías de reactores avanzados, tales como los diseños de reactores de alta temperatura refrigerados por gas (HTGR), pueden producir electricidad con alto grado de eficiencia. A largo plazo, también podrían proporcionar una fuente rentable de calor industrial de baja y alta temperatura para aplicaciones relacionadas con la producción de hidrógeno y la desalación a partir de la energía nuclear. Varios proyectos internacionales de investigación y desarrollo, así como de producción de electricidad, se encuentran actualmente en curso en todo el mundo con miras a promover esta tecnología.

Los trabajos de construcción del primer prototipo de HTGR, el reactor Shidao Bay-1, se iniciaron en China en diciembre de 2012.

(Fotografía: Instituto de Tecnología de la Energía Nuclear y de las Nuevas Energías/Universidad de Tsinghua)



4 Existe un creciente interés en los reactores nucleares de pequeña y mediana potencia (RPMP), en parte porque propician, con el tiempo, inversiones menores, más flexibles e incrementales. De "pequeña potencia" significa menos de 300 MW(e), de "mediana potencia" significa entre 300 MW(e) y 700 MW(e). Hay aproximadamente 45 conceptos de RPMP innovadores que se encuentran en distintas etapas de investigación y desarrollo. Este diagrama muestra algunos de los conceptos de RPMP que se podrán utilizar en el próximo decenio.

Texto: Bruna Lecossois, Departamento de Energía Nuclear del OIEA

VIGILANCIA DEL MEDIO

La sobreexplotación de los recursos naturales, la contaminación y el cambio climático están reduciendo la capacidad de los sistemas naturales para adaptarse a un número cada vez mayor de fuentes de estrés. De hecho, los entornos están estrechamente interconectados y la contaminación de uno de ellos tiene repercusiones en todos los demás. Por consiguiente, es importante vigilar la salud del medio ambiente para garantizar un futuro sostenible.

Si bien el agua cubre el 70 % del planeta, las reservas de agua dulce potable son limitadas y revisten gran valor. El OIEA emplea isótopos para determinar perfiles isotópicos de agua dulce y conocer sus características hidrológicas peculiares, como su edad, movimiento, tasa de recarga y recorridos. Gracias a esa información, los encargados de formular políticas pueden usar esas reservas de forma responsable. Se pueden localizar las fuentes de contaminación para contribuir a orientar a los encargados de formular políticas en la gestión de ese valioso recurso.

Los océanos son el mayor recurso de la Tierra, pues proporcionan oxígeno, alimentos y medios de vida a miles de millones de personas en todo el mundo. El OIEA vigila estrechamente su salud. Al utilizar radiotrazadores y otras técnicas isotópicas, los científicos determinan las fuentes y el destino final de los contaminantes marinos y pueden predecir sus repercusiones en el futuro.

AMBIENTE DE QUE DEPENDEMOS

Mediante sus Laboratorios para el Medio Ambiente, el programa de recursos hídricos y el programa de cooperación técnica, el OIEA aplica técnicas isotópicas y nucleares singulares, versátiles y eficaces en función de los costos a fin de comprender muchos de los mecanismos ambientales esenciales que se necesitan para lograr un futuro sostenible. Esos sistemas de vigilancia ayudan a los Estados Miembros a adoptar decisiones de desarrollo ecológicamente responsables y con base científica.

La atmósfera nos protege de la radiación, transfiere el calor a escala mundial, suministra agua potable sumamente necesaria y es un factor esencial del cambio climático mundial debido a su composición química. El OIEA coopera con la Organización Meteorológica Mundial en el uso de isótopos para rastrear el movimiento del agua en la atmósfera. Los datos reunidos al rastrear los isótopos se introducen en una base de datos que contribuye a aumentar nuestros conocimientos sobre las precipitaciones y son un instrumento de planificación inestimable para las regiones más secas del mundo.

Las técnicas analíticas avanzadas son uno de los instrumentos más eficaces utilizados para la evaluación del impacto ambiental, ya que sirven para comprender la migración de radionucleidos y el efecto de la radiación en los ecosistemas terrestres y marinos. El OIEA coordina una red internacional de laboratorios analíticos para mediciones de la radiactividad en el medio ambiente (ALMERA), que brinda a los Estados Miembros análisis precisos y rápidos de radionucleidos en caso de emisión o descarga radiactiva. Uno de los servicios esenciales del OIEA consiste en proporcionar medios de control de calidad y calibración a cientos de laboratorios analíticos de todo el mundo para asegurar la fiabilidad de sus datos con miras a la adopción de decisiones responsables.

El cambio climático mundial está transformando las regiones polares y las cimas cubiertas de nieve, que representan enormes e inestimables reservas de agua dulce de las que dependen cientos de millones de personas. El OIEA está contribuyendo a las iniciativas mundiales ayudando a sus Estados Miembros a elaborar un proyecto que usa isótopos para mejorar los conocimientos sobre la pérdida de permafrost, la retirada de los glaciares y la reducción de la capa de nieve de las montañas a nivel mundial.

En la actualidad las emisiones de CO_2 en el mundo están provocando la acidificación de los océanos, ejerciendo una gran presión sobre la vida marina y poniendo en peligro el futuro de los recursos alimentarios marinos. El OIEA administra el Centro Internacional de Coordinación sobre la Acidificación de los Océanos, cuya labor consiste en comunicar, promover y facilitar actividades mundiales sobre la acidificación de los océanos.

Texto: Michael Madsen, División de Información Pública del OIEA. Fotografías: iStockphoto.com

COLABORADORES

Yukiya Amano

Luis J. Araguás Araguás

Carl Michael Blackburn

Eleanor Cody

Aabha Dixit

Brian P. Forster

Jorge Hendrichs

Sasha Henriques

Rafael Argiles Herrero

Joanna Izewska

Peter Kaiser

Pierre Jean Laurent Lagoda

Bruna Lecossois

Michael Amdi Madsen

Victor Mezapov

Najat Mokhtar

Andrew Parker

Thomas Pascual

Hazel Pattison

Louise Potterton

Rodolfo Quevenco

Elisabeth Röhrlich

Christine Slater

13-49433 ISSN 0534-7297

átomos para la paz

1953

...No basta con quitar esta arma de manos de los soldados. Debe ser puesta en poder de aquellos que sepan cómo despojarla de su mecanismo militar y adaptarla a las artes de la paz.

... si se pudiera invertir la dirección de marcha de la pavorosa acumulación de armas atómicas, esta fuerza, la más destructiva de todas, podría utilizarse para crear prosperidad en beneficio de toda la humanidad.

... la utilización de la energía atómica con fines pacíficos no es un sueño del futuro. Esta posibilidad, ya demostrada, es hoy una realidad.

...La función más importante de este organismo de energía atómica sería la de idear métodos mediante los cuales el material físil pudiera destinarse a servir los propósitos pacíficos de la humanidad.