

## Atomos para la paz: Difusión de los beneficios de las tecnologías nucleares

*Mediante proyectos apoyados por el OIEA, provechosas tecnologías nucleares ayudan a alcanzar los objetivos del desarrollo nacional*

**D**urante los 40 últimos años, una enfermedad conocida como peste bovina o "plaga del ganado" ha tenido efectos devastadores para los agricultores africanos al provocar la muerte de millones de reses y dañar seriamente los ingresos y la producción agrícolas. Especialmente en los años ochenta se informó en toda Africa de graves brotes de peste bovina del ganado.

Hoy el panorama es otro. De los 18 países africanos cuyo ganado estuvo en algún momento infectado con la peste bovina, sólo dos muestran actualmente indicios de la enfermedad. A este extraordinario cambio ha contribuido una campaña panafricana en el marco de la cual se aplicó una nueva técnica de análisis basada en la energía nuclear que en 1987 desarrollaron conjuntamente el OIEA, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y un laboratorio del Reino Unido. La aplicación de esta técnica aumentó de manera radical la eficacia de las campañas de vacunación contra la plaga del ganado, lo que permitió que los países africanos se declararan libres de la enfermedad. El personal veterinario de esos países recibió el apoyo del programa de cooperación técnica del OIEA y de un programa coordinado de investigación FAO/OIEA. Para garantizar la correcta utilización de la técnica por los laboratorios nacionales de veterinaria, se les entregaron los juegos de ensayo y el equipo necesarios, y se les brindó capacitación y ayuda técnica. Los laboratorios de toda Africa que participaron en la campaña ya han adquirido la experiencia y los conocimientos requeridos para realizar los análisis de forma eficaz.

El éxito alcanzado por el proyecto ha hecho que se emprenda una labor similar en otras regiones del mundo. Se ha lanzado una campaña mundial contra la peste bovina con el fin de erradicar la enfermedad durante los próximos 20 años. En el marco de un proyecto cuatrienal de cooperación técnica del OIEA, las técnicas creadas mediante la labor con-

junta de la FAO y el OIEA en Africa serán parte de los esfuerzos que se realizan en el Asia occidental para la vigilancia y el control de la peste bovina. Actualmente los países de esa región pierden millones de dólares por la muerte del ganado. El proyecto regional del OIEA tiene como objetivo el ayudar a esos países a erradicar la peste bovina para finales del siglo.

El caso de la peste bovina es sólo un ejemplo de cómo los científicos a los niveles internacional y nacional trabajan mancomunadamente para ofrecer beneficios prácticos a las personas mediante proyectos de transferencia de tecnología apoyados por el OIEA. También en otros campos, por ejemplo, la medicina, la protección del medio ambiente y la conservación de alimentos, alrededor de 1300 proyectos apoyados por el OIEA están brindando un aporte fundamental en todo el mundo. En el presente artículo se hace un examen de los tipos de proyectos emprendidos de forma cooperada mediante mecanismos del OIEA, con vistas a ampliar el alcance de las provechosas tecnologías nucleares en respuesta a la demanda creciente de apoyo y asistencia técnicos de sus Estados Miembros.

### **Evolución de la cooperación internacional en materia nuclear**

A principios de los años cincuenta, la comunidad internacional comenzó a percatarse de las grandes posibilidades que las aplicaciones pacíficas de la energía atómica podían ofrecer al desarrollo económico y social. Asimismo, se hacía evidente que, para la mayoría de los países, esas posibilidades podrían materializarse de la forma más eficaz mediante esfuerzos internacionales concertados y en gran escala.

En este marco, el 4 de diciembre de 1954 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó por unanimidad una resolución denominada "Atomos para la paz", en que se expresaba la esperanza de que se creara, sin dilación, un organismo internacional de energía atómica para facilitar que todos los países utilizaran dicha energía con fines pacíficos, y para estimular la cooperación inter-

por  
**Jihui Qian y  
Aleksander  
Rogov**

El Sr. Qian es Director General Adjunto del Departamento de Cooperación Técnica y el Sr. Rogov es funcionario de ese departamento.

Los habitantes de muchos países del mundo reciben en su vida diaria los beneficios de las tecnologías nucleares que brindan los proyectos apoyados por el OIEA en la atención sanitaria, la gestión de los recursos hídricos, la agricultura y la industria, entre otras esferas. (Créditos: J. Aranyossy y V. Mouchkin del OIEA)



nacional en el desarrollo ulterior y la utilización práctica de la energía atómica en beneficio de la humanidad.

Cuando el OIEA fue creado en 1957, sólo un número reducido de países tenía conocimiento y experiencia en investigación nuclear y, especialmente, en su aplicación práctica. En la primera Conferencia Internacional sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, celebrada en agosto de 1955 en Ginebra, a la que asistieron científicos e ingenieros de 73 países, menos de la mitad de los Estados participantes pudieron presentar informes sobre ciencia o tecnología nucleares y solamente 12 de ellos procedían de regiones en desarrollo del mundo.

Al formular el Estatuto del OIEA, la intención de los gobiernos fue crear una institución internacional por conducto de la cual los países pudieran recibir asistencia técnica multilateral en las aplicaciones e investigaciones nucleares con fines pacíficos. El Estatuto establece un conjunto de condiciones para que los países reciban ese tipo de ayuda, entre otras, la utilidad del proyecto, incluida su viabilidad científica y técnica; la suficiencia de los planes, los fondos y el personal técnico para garantizar la ejecución eficaz del proyecto; y la idoneidad de las normas sanitarias y de seguridad propuestas para el manejo y almacenamiento de los materiales y para la explotación de las instalaciones.

Sin embargo, en 1957 la base para las actividades de asistencia técnica era bastante deficiente. La esfera de la cooperación era relativamente limitada y abarcaba principalmente la energía nuclear y algunos aspectos de su ciclo del combustible y, en cierta medida, algunos aspectos de las aplicaciones de la radiación. Muy pocas tecnologías nucleares con fines pacíficos habían alcanzado la madurez suficiente para ser utilizadas con eficacia en aplicaciones prácticas. Además, en aquel momento la mayoría de los países en desarrollo no habían llegado aún a la etapa de poder aplicar eficientemente la ciencia y la tecnología nucleares. Cabe señalar también que, en los primeros años, ninguno de los tres elementos del proceso de la asistencia técnica, a saber, los países donantes, los países receptores y el OIEA, contaba con la experiencia ni con las medidas administrativas



necesarias para desarrollar una cooperación intergubernamental multilateral.

Hoy la situación es diferente. Casi todos los Estados Miembros del OIEA pertenecientes al mundo en desarrollo han adquirido conocimientos y experiencia en muchos campos de las investigaciones y las aplicaciones nucleares, principalmente las relacionadas con las necesidades básicas del hombre. Se han creado mecanismos para la transferencia de tecnología cuya eficacia es objeto de constante examen. Las actividades del OIEA abarcan prácticamente todas las esferas de las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear y el interés por recibir asistencia técnica es cada vez mayor.

### Prioridades y necesidades

¿Qué tipos de asistencia técnica están recibiendo los países? En lo que respecta al total de desembolsos anuales por conducto del programa de cooperación técnica del OIEA, la mayor parte se dedica a proyectos relacionados con la aplicación de las técnicas nucleares en la alimentación y la agricultura, que en 1994 absorbieron aproximadamente un 22% de los gastos. Los países en desarrollo utilizan ampliamente métodos relacionados con la energía nuclear en esferas como la fitotecnia, los estudios de fertilidad de suelos, la lucha contra insectos y plagas, la producción y sanidad pecuarias, los estudios sobre la eficacia de los fertilizantes y el destino de los productos agroquímicos y de los residuos. Además, la tecnología de la irradiación de alimentos goza cada vez de mayor aceptación como medio eficaz para evitar que los productos agrícolas se corrompan y como método de lucha contra los agentes patógenos propios de enfermedades graves transmitidas por los alimentos, así como para cumplir los estrictos requisitos de cuarentena que exige el comercio internacional de alimentos.

Otra importante esfera de interés es la utilización de las tecnologías nucleares en las ciencias físicas y químicas y en ramas de la industria y de las ciencias geológicas, lo cual incluye el uso de reactores de investigación y de aceleradores de partículas para realizar estudios científicos y producir isótopos; la aplicación, reparación y mantenimiento de la instrumentación nuclear, así como la preparación y uso de radiofármacos. Entre 1990 y 1994, los gastos en esta esfera oscilaron entre el 18% y el 25% de los desembolsos totales.

También existe un gran interés por las aplicaciones de la energía nuclear en la industria y en las ciencias geológicas —incluidos, por ejemplo, los ensayos no destructivos de materiales y productos, el tratamiento por radiaciones, el aprovechamiento de los recursos hídricos— además de la atención y el tratamiento médicos con ayuda de la energía nuclear. Prueba de ello es el aumento de las solicitudes de apoyo en la utilización de técnicas nucleares para el diagnóstico de muchas enfermedades, como la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas, la deficiencia de yodo y las enfermedades drepanocíticas. Al mismo tiempo, crece el interés por el uso de la radiación ionizante en el tratamiento del cáncer. Actualmente el OIEA está desarrollando 40 proyectos de cooperación técnica en radioterapia en 29 países. Además, se

utilizan métodos y tecnologías nucleares para esterilizar tejidos biológicos y equipos médicos, y para realizar estudios del medio ambiente relacionados con la nutrición y la salud.

Una esfera en que se ha registrado un cambio en la demanda es la de la energía y la seguridad nucleares. Si bien en muchos países se han reducido o detenido los programas nucleoelectrónicos, existe cada vez mayor comprensión de la necesidad de garantizar la seguridad nuclear y la protección radiológica. La cuota de gastos en materia de energía nucleoelectrónica ha disminuido de aproximadamente 12% a finales de los años ochenta, hasta 6% en los noventa, mientras que los fondos dedicados a la seguridad y la protección radiológicas han aumentado. Entre los proyectos que están recibiendo apoyo se encuentran los relacionados con el fortalecimiento de las infraestructuras nacionales para la protección radiológica; la seguridad ocupacional de los trabajadores expuestos a la radiación, la seguridad de las instalaciones nucleares; la gestión, almacenamiento y evacuación seguros de desechos radiactivos y la planificación y preparación para casos de emergencia nuclear.

Durante aproximadamente los cinco últimos años, numerosos países han recibido asistencia técnica del OIEA por valor de unos 40 millones de dólares de los Estados Unidos por año, mediante servicios de expertos, entrega de equipo y actividades de capacitación. En total, durante los 25 últimos años el programa de cooperación técnica del OIEA ha contado con recursos acumulativos ascendentes a casi 690 millones de dólares de los Estados Unidos.

### Beneficios concretos

Como demuestra el ejemplo de la peste bovina, varias técnicas desarrolladas y aplicadas con la ayuda del OIEA están contribuyendo notablemente a la solución de graves problemas que obstaculizan el desarrollo económico y social. Algunos otros casos quizás ayuden a ejemplificar las diferentes formas en que es posible materializar la asistencia que presta el OIEA.

**Recursos hídricos.** La evaluación y el aprovechamiento de los recursos hídricos han sido, desde hace más de 30 años, una de las principales esferas de actividad del OIEA. Las técnicas nucleares e isotópicas desempeñan un valioso papel en las investigaciones hidrológicas. En el marco de un proyecto que se desarrolla en Venezuela, científicos del OIEA ayudan a las autoridades nacionales encargadas del abastecimiento de agua en Caracas en el estudio del potencial de un acuífero para abastecer mayor caudal de agua a los sectores residencial, agrícola e industrial. El rápido crecimiento de la población de Caracas ha ocasionado un déficit de aproximadamente un 20% en el abastecimiento de agua, y es menester hallar nuevos recursos hídricos. Los estudios ayudarán a las autoridades venezolanas a decidir respecto de la mejor utilización del acuífero, y la forma de proteger sus aguas de la contaminación.

**Productividad y sanidad pecuarias.** En Asia se alimenta a los búfalos y el ganado principalmente con paja de arroz y gramíneas autóctonas, pero se trata de materias en extremo indigestas que aportan

cantidades limitadas de las proteínas, la energía y los minerales necesarios para lograr una dieta equilibrada. Una nutrición insuficiente afecta gravemente la capacidad de los animales como fuentes de carne y leche, así como su fuerza de tracción. Mediante proyectos conjuntos del OIEA y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la India e Indonesia recibieron asistencia en el uso de isótopos para investigar la eficacia de los procesos de la digestión de los piensos. Como resultado de ello, pudo determinarse la mejor forma de combinar materias disponibles localmente para complementar las gramíneas o la paja de arroz.

En los dos países, la introducción de este método de alimentación complementaria ha arrojado excelentes resultados. En 1989, por ejemplo, la producción de leche de la mayor cooperativa lechera de la India aumentó un 30%, a un costo de producción inferior en un 25% al registrado con los demás métodos de alimentación complementaria.

**Control de calidad en la industria.** Las técnicas de ensayos no destructivos (END) tienen amplia aplicación en el proceso de control de calidad en la industria y en la producción fabril. Desde 1983 hasta 1994, en 18 países de América Latina y el Caribe se llevó a cabo un proyecto regional de END apoyado por el OIEA. El objetivo general del proyecto era ayudar a esos países a desarrollar su capacidad para aplicar por sí solos las END, y para ello se les brindó principalmente asistencia en capacitación.

Un examen evaluativo realizado en 1994 por expertos independientes demostró que el proyecto había contribuido a dotar a la región de un importante medio tecnológico para hacer avanzar su industrialización. Así, fue posible desarrollar las industrias locales y asumir las actividades de END que anteriormente se contrataban fuera de la región. El proyecto marcó un importante cambio para el propio desarrollo tecnológico de la región. En años anteriores, el principal modo de difusión de la tecnología de END era el aporte que hacían expertos de otras regiones, generalmente en el marco de cursos regionales en los que normalmente participaba un representante de cada país comprendido en el proyecto. El método fue cambiando gradualmente y pasó de la utilización de expertos foráneos a la utilización de expertos de la propia región y de ahí a la utilización de expertos nacionales que ofrecían cursos en sus respectivos países únicamente.

**Atención sanitaria.** Las técnicas nucleares y afines desempeñan una función especialmente importante en la atención y el tratamiento sanitarios. Entre los medios de diagnóstico importantes figura una técnica conocida como radioinmunoanálisis. Con el apoyo del OIEA, en Africa, Asia y América Latina se han creado o modernizado más de 250 laboratorios de radioinmunoanálisis, a los que se han suministrado reactivos a granel. Esto ha permitido a los países receptores brindar servicios aceptables de diagnóstico clínico con sustancias importantes como hormonas, vitaminas, enzimas e incluso algunos marcadores de tumores. El costo de cada análisis es inferior a 50 centavos de dólar de los Estados Unidos por muestra de paciente, lo que, como promedio, es diez veces menos que el costo de la aplicación de los juegos comerciales de diagnóstico completos. En los países donde se producen local-

mente algunos de los reactivos básicos necesarios, el costo por análisis es mucho menor. Más importante que la reducción del costo es el hecho de que ahora son muchas las personas que tienen acceso a pruebas de diagnóstico fiables que son fundamentales para el mejoramiento de la atención y el tratamiento sanitarios que reciben.

## Objetivos futuros

En sus programas actuales y previstos, el OIEA insiste cada vez más en proyectos costeables que ofrezcan beneficios sociales y económicos importantes y duraderos sobre el desarrollo de un país sin afectar el medio ambiente, y que demuestren claramente el valor que tienen las aplicaciones nucleares para los usuarios finales. Los Estados Miembros del OIEA han respaldado firmemente este paso hacia la cooperación técnica orientada a surtir un efecto concreto. Por ejemplo, en un Seminario de examen de las políticas de cooperación técnica del OIEA celebrado en septiembre de 1994, los representantes de los gobiernos presentaron al Organismo valiosas recomendaciones sobre la puesta en práctica de proyectos que para ellos eran importantes.

Es indudable que el principal desafío que tiene ante sí el programa de cooperación técnica del OIEA en los años venideros es la disponibilidad de recursos financieros suficientes para llevar a cabo con eficacia los proyectos aprobados. En lo que respecta a su base de fondos, el OIEA está muy a la zaga de los grandes organismos bilaterales y multilaterales. Aún así, durante los cinco últimos años las contribuciones al programa de cooperación técnica del OIEA han acusado una tendencia negativa y muchos proyectos bien concebidos han tenido que quedar sin financiación. En respuesta a esta situación, el OIEA ha adoptado varias medidas administrativas y programáticas dirigidas a aprovechar al máximo sus escasos recursos con vistas a lograr el mejor resultado posible.

Estos empeños forman parte de las medidas que se adoptan para elevar la eficacia del programa, y atraer mayores recursos que permitan al OIEA consolidar su apoyo a actividades de transferencia de tecnología que no sólo son acertadas desde el punto de vista operacional, sino también a todas luces eficaces. El OIEA, como vía principal para la cooperación mundial en materia nuclear, posee un nivel excepcionalmente alto de especialización y experiencia técnicas para determinar y llevar a cabo un sinnúmero de proyectos que pueden ser decisivos para el desarrollo sostenible de un país.