

REALIDADES Y TENDENCIAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL OIEA PILARES DEL DESARROLLO

POR PAULO M. C. BARRETTO Y ALEXANDER ROGOV

En los albores del nuevo siglo, la transferencia de tecnología para el desarrollo nuclear pacífico se encuentra considerablemente fortalecida. Gracias a la labor realizada por conducto del OIEA, los países en desarrollo y los países industrializados tomaron medidas conjuntas, durante el pasado decenio, con el objetivo de aumentar la eficacia y la eficiencia del Programa de cooperación técnica del Organismo, que está al servicio de los intereses de los 130 Estados Miembros en las diversas etapas del desarrollo nuclear.

Esas medidas se tomaron en un momento difícil. Durante el decenio pasado, los acontecimientos políticos y económicos influyeron decisivamente en la labor del Organismo y exigieron ajustes estratégicos y programáticos. Se ha establecido una nueva estrategia para la cooperación técnica y se aplican nuevos enfoques para determinar las necesidades prioritarias de los Estados Miembros y formar asociaciones para el desarrollo con otras organizaciones y grupos. (Véase el artículo de la página 2.)

En general, las tendencias muestran que se incrementa el uso de las tecnologías nucleares en los países en desarrollo, a medida que las infraestructuras locales mejoran, y aumenta la transferencia de tecnología. Al mismo tiempo, los recursos financieros siguen siendo limitados. Por ejemplo, en los últimos cinco años se han estabilizado los recursos destinados a las actividades de

transferencia de tecnología del OIEA, que se habían incrementado en los decenios anteriores. (Véase el recuadro de la página 9.) Durante ese período, los miembros del OIEA han aumentado de 122 Estados en 1995 a 130 en 1999. En términos prácticos, este incremento significa una reducción de la capacidad del Organismo para responder a las necesidades y expectativas de desarrollo de todos sus miembros.

Aunque se ha logrado mucho, es evidente que queda mucho más por hacer con miras a ampliar los beneficios de la energía nuclear para el desarrollo sostenible. Más importante aún es que existen oportunidades y se han definido los proyectos que responden a las necesidades prioritarias de los Estados Miembros; la principal limitación ha sido el nivel de recursos disponibles.

En el presente artículo se ponen de relieve las significativas tendencias de los últimos cinco años, que caracterizan las actividades de transferencia de tecnología del OIEA. Asimismo, se hace un breve análisis de las perspectivas a corto plazo, en el contexto de los objetivos estratégicos plasmados en la *Estrategia de Mediano Plazo* del OIEA para el período 2001-2005. La estrategia integra las actividades importantes en tres pilares fundamentales de trabajo: la transferencia de tecnología, la seguridad y las salvaguardias. La estrategia exhorta al Organismo a fortalecer su papel como principal vehículo internacional de la cooperación multilateral en los usos pacíficos de la energía atómica.

El Programa de cooperación técnica es el principal canal del Organismo, aunque no el único, para la transferencia de tecnología. Con ese fin, se utilizan muchos medios, como reuniones y publicaciones científicas y técnicas, contratos y programas de investigación, numerosas bases de datos estadísticos y de texto, y una gran variedad de servicios especializados que brindan los grupos de asesores y los laboratorios de investigación. (Véase el recuadro de la página 12.)

El Programa de cooperación técnica incluye proyectos nacionales, regionales e interregionales en diversos campos. Desde su introducción a principios de los años noventa se ha ejecutado una cantidad cada vez mayor de proyectos modelo que deben satisfacer criterios estrictos. Todos los proyectos de cooperación técnica pueden incluir servicios especializados, suministro de equipo, prestación de servicios, formación profesional mediante becas, visitas científicas y cursos de capacitación.

En 1999, funcionaba un total de 868 proyectos de cooperación técnica en 95 Estados Miembros. Según esos proyectos, más de 3300 especialistas, incluidos conferencistas de todo el mundo,

El Sr. Barretto es Director de la División de Europa, América Latina y Asia Occidental del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA. El Sr. Rogov fue Consejero de la Misión Permanente de la Federación de Rusia ante las organizaciones de las Naciones Unidas acreditadas

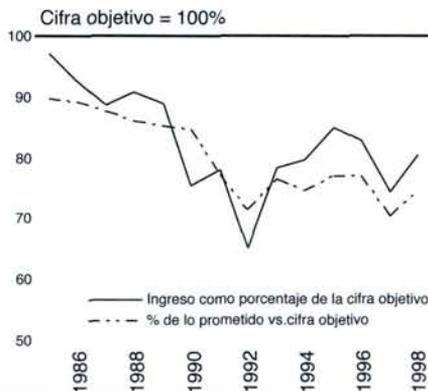
RECURSOS DESTINADOS AL PROGRAMA DE COOPERACION TECNICA DEL OIEA, 1985-1998

Durante los últimos diez años, se han observado tendencias heterogéneas en los recursos destinados al Programa de cooperación técnica del OIEA. La fuente principal de apoyo son las contribuciones voluntarias que se hacen al Fondo de Cooperación Técnica (FCT), para el cual la Conferencia General del OIEA establece cada año una cifra objetivo.

En 1998, un número sin precedente de 73 países, 13 más que en 1997, efectuó promesas de contribución a la cifra objetivo del FCT de 71, 5 millones de dólares. La mayoría de los nuevos países que efectuaron promesas eran Estados Miembros en desarrollo, incluidos países menos adelantados. Los 20 contribuyentes más grandes (15 Estados Miembros desarrollados y cinco en desarrollo) constituyen el 95% de los pagos del FCT durante 1998. Al mismo tiempo, 55 Estados Miembros ni efectuaron promesas, ni pagaron contribuciones a la CT, y algunos donantes importantes sólo pagaron una fracción (del 20% al 80%) de sus respectivas cifras objetivo para 1999, lo que provocó un déficit significativo de la cifra objetivo.

Durante el decenio pasado, las tendencias muestran una continua diferencia entre la cifra objetivo aprobada del FCT y el registro real de pagos al fondo. El carácter imprevisible de los recursos hace que sea difícil planificar y ejecutar las actividades con eficacia.

Promesas y pagos al Fondo de Cooperación Técnica del OIEA, 1985-1998



realizaron visitas a los Estados Miembros beneficiarios. Resulta significativo que el 55% de esas visitas las llevaron a cabo especialistas de los países en desarrollo, lo que indica el progreso alcanzado por muchos Estados Miembros de esos países.

Un total de 1222 personas recibieron capacitación como becarios o mediante las visitas de científicos. Se realizaron 14 cursos de capacitación interregionales y 184 regionales en 65 países; el 82% de esos cursos tuvo lugar en países en desarrollo. Un total de 2422 personas

recibieron capacitación en los cursos. Se entregaron diversas piezas de equipo e instrumentos por un valor total de 30 millones de dólares de los Estados Unidos. (Véanse los gráficos de la página 10.)

Los proyectos modelo pueden ser nacionales, regionales o interregionales. Han sido diseñados para responder a una necesidad nacional de alta prioridad; demostrar el papel fundamental de la tecnología nuclear; tener un efecto significativo y mensurable para los usuarios y beneficiarios finales; recibir garantías mucho mayores de los gobiernos; y

seguir siendo sostenibles después de terminado el ciclo vital del propio proyecto. La estrategia requiere que las normas del proyecto modelo se extiendan a todo el Programa de cooperación técnica. En 1999, funcionaba un total de 122 proyectos modelo en 59 Estados Miembros.

Es interesante observar que el número total de proyectos de cooperación técnica en funcionamiento ha sido reducido de manera significativa: de casi 1200 en 1995 a un poco más de 900 en 1998. En el año en curso, están en funcionamiento 700 proyectos aproximadamente.

Otro aspecto interesante es la tendencia cada vez mayor hacia la "regionalización" del programa. Ello indica la ejecución de los proyectos mediante las instituciones de una región utilizando, siempre que sea posible, la capacidad y especialistas regionales existentes, promoviendo así la cooperación técnica entre los países en desarrollo.

En África, por ejemplo, aunque el presupuesto destinado a los proyectos nacionales de cooperación técnica ha cambiado poco en los últimos cinco años, las asignaciones para los proyectos regionales han aumentado de manera considerable, de aproximadamente una cuarta parte del presupuesto total del programa en 1993 a más de la mitad en 1999-2000.

El campo de actividades relativas a la transferencia de tecnología y de conocimientos especializados aborda directamente dos de los tres pilares estratégicos de la labor del Organismo: la tecnología y la seguridad. En las siguientes secciones se destacan las principales actividades.

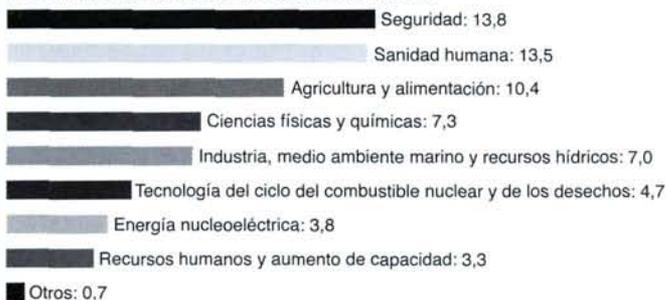
PILARES DEL DESARROLLO: LA TECNOLOGIA

El pilar de la tecnología abarca actividades relacionadas con la

DESEMBOLSOS PARA LA COOPERACION TECNICA, 1998

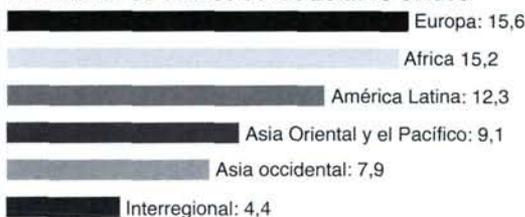
Desembolsos por esfera de actividad (Total: 64,5 millones de dólares EE.UU.)

En millones de dólares de los Estados Unidos



Desembolsos por regiones (Total: 64,5 millones de dólares EE.UU.)

En millones de dólares de los Estados Unidos



producción de electricidad a partir de la energía nucleoelectrónica y con las aplicaciones nucleares en otros campos.

Transferencia de tecnología.

En cuanto a la transferencia directa de tecnología conforme al Programa de cooperación técnica de 1998, funcionaba un total de 110 proyectos relativos a la energía nucleoelectrónica y al ciclo del combustible, incluidas las actividades regionales e interregionales. Los desembolsos para esos proyectos ascendieron a casi 8,5 millones de dólares o el 13% de los gastos totales.

La mayoría de esos proyectos se relacionaba con la gestión y disposición final de desechos radiactivos (35%), a los que seguirán los proyectos de aplicación y rendimiento de la energía nucleoelectrónica (33%), y de materias primas para los combustibles de reactor (15%).

■ **Energía nucleoelectrónica y ciclo del combustible nuclear, incluida la gestión de desechos radiactivos.**

La demanda mundial de energía aumenta debido al desarrollo económico y al crecimiento de la población mundial; en el caso de los países en desarrollo se prevé que la demanda se duplique o triplique en los próximos treinta años. La energía nucleoelectrónica es una de las pocas opciones prontamente disponibles, que puede ayudar a los países a satisfacer la demanda de electricidad en gran escala, sin liberar contaminantes ambientales comunes ni gases de efecto invernadero.

Estudios energéticos comparativos. La selección de una mezcla energética específica es una decisión nacional que sólo puede tomarse atendiendo a las condiciones y prioridades nacionales. Sin embargo, los Estados que consideran las diferentes opciones energéticas deben ser capaces de adoptar la decisión sobre la base de una información actualizada y completa y aprovechando la pericia técnica.

En ese contexto y en cooperación con otras ocho organizaciones internacionales, el OIEA ha continuado realizando sus actividades de asistencia a los Estados Miembros para que desarrollen su capacidad de adopción de decisiones en el sector energético.

Con ese fin, el programa nucleoelectrónico del OIEA ha establecido bases de datos por países y tecnología, ha desarrollado medios analíticos informatizados y ha proporcionado capacitación y apoyo a los países en desarrollo para realizar estudios sobre evaluación comparativa. Esos estudios permiten evaluar las ventajas o desventajas permanentes entre las características técnicas, económicas y ambientales de las diferentes tecnologías, cadenas y sistemas de generación de electricidad en el ámbito nacional, regional e interregional. Más de 90 países emplean esos medios, y más de 25 de ellos han establecido sus propias bases de datos por países que contienen información sobre más de 2500 tecnologías.

En virtud del programa, durante el período de 1995-1999 se organizaron varias conferencias y seminarios internacionales y regionales, y el OIEA preparó una serie de documentos técnicos sobre la planificación y aplicación de la energía nucleoelectrónica.

Explotación y comportamiento de los reactores. El OIEA continuamente suministra a los Estados Miembros información sobre la explotación de las centrales nucleares en todo el mundo. En 1996, la base de datos del Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (PRIS) se puso a disposición en la Internet, lo que proporcionó un acceso más fácil a esa fuente de información relacionada con el análisis estadístico. El número de usuarios del PRIS en 54 Estados Miembros y ocho organizaciones

internacionales se ha elevado a 280, es decir un aumento del 25% respecto del año anterior.

Además, los documentos técnicos informan periódicamente sobre diversos aspectos del comportamiento de las centrales nucleares; en particular, la organización y dotación de personal con vistas a un mejor funcionamiento, las metodologías avanzadas que se utilizan en la capacitación y cualificación del personal, el apoyo técnico a la explotación de la energía nucleoelectrica y las buenas prácticas de algunas de las centrales más productivas del mundo.

Centrales nucleares avanzadas.

En todo el mundo se realizan ingentes esfuerzos para desarrollar centrales nucleares avanzadas. En conjunto, se calcula que los gastos por concepto de la elaboración de nuevos diseños, el mejoramiento de las tecnologías y la investigación conexas en relación con los principales tipos de reactores sobrepasan los 1500 millones de dólares anuales. Dentro del marco de su programa nucleoelectrico, el OIEA ha continuado funcionando como un centro internacional de intercambio de información objetiva de referencia sobre los diferentes conceptos que se elaboran y el estado de los proyectos, así como las tendencias representativas de desarrollo en todo el mundo.

El OIEA ha continuado prestando especial atención a los reactores de mediano y pequeño tamaño, que son de particular interés en aplicaciones tales como la desalación del agua de mar y la calefacción urbana. También pueden ser una opción apropiada para la generación de electricidad en países con pequeñas capacidades de redes eléctricas o en zonas muy apartadas.

Ciclo del combustible nuclear.

En relación con el ciclo del combustible nuclear, el programa del OIEA abarca varias esferas clave: demanda y suministro

de uranio, tecnología y comportamiento del combustible para reactores, gestión del combustible gastado y cuestiones del ciclo del combustible nuclear. Esas cuestiones incluyen la manipulación y el almacenamiento seguros del plutonio y la evaluación comparativa de las diferentes opciones para la parte final del ciclo del combustible.

De este programa han surgido algunas evaluaciones importantes y sus conclusiones. El suministro de uranio a los reactores de potencia será suficiente para satisfacer las necesidades mundiales hasta el año 2050. Como se esperan demoras en la disponibilidad de repositorios de desechos de actividad alta y de combustible gastado, se prevé el almacenamiento prolongado del combustible gastado y de los desechos acondicionados de alta actividad. No obstante, existen tecnologías para el almacenamiento y disposición final del combustible gastado de los reactores o los desechos radiactivos en condiciones de seguridad. Asimismo, en la industria del ciclo del combustible nuclear se ha acumulado una cantidad significativa de plutonio separado proveniente del sector civil, la cual puede utilizarse como combustible de los reactores de potencia.

Gestión de desechos radiactivos.

Las actividades de gestión de desechos del OIEA también se relacionan con los desechos provenientes de la explotación de la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible, así como los desechos radiactivos provenientes de muchas otras fuentes diferentes. En su mayoría, los Estados Miembros del OIEA no tienen programas nucleoelectricos y usan los radionucleidos principalmente en la investigación y en las aplicaciones médicas, industriales y agrícolas.

En los decenios pasados, se desarrollaron y aplicaron las tecnologías para manipular con eficacia pequeñas cantidades de desechos radiactivos derivados de aplicaciones no eléctricas. Sin embargo, hay Estados Miembros en que la infraestructura disponible es inadecuada o no existe. En vista de ello, en el presente, casi la mitad de las tareas en curso del OIEA sobre tecnología de los desechos está orientada a los desechos generados fuera del ciclo del combustible nuclear. El objetivo principal es determinar la mejor forma de transferir las tecnologías demostradas y la experiencia asociada a todos los países, en especial a los Estados Miembros del OIEA que son países en desarrollo.

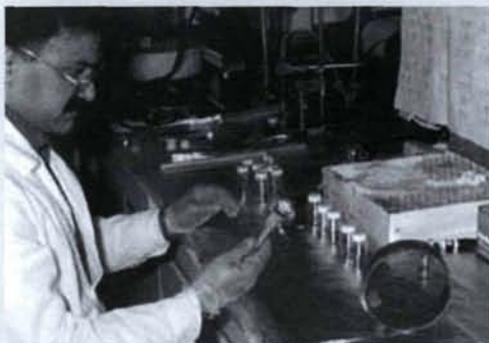
■ **Aplicaciones no eléctricas de la energía nuclear.** El OIEA presta un amplio apoyo al uso de los radioisótopos y de la radiación ionizante en la investigación, la agricultura, la medicina, la industria y otras aplicaciones no eléctricas.

Agricultura y alimentación.

En esta esfera se hace hincapié en que los Estados Miembros promuevan el desarrollo y la adopción de las tecnologías nucleares y biológicas que aumenten la capacidad nacional e internacional para determinar y paliar las limitaciones a la seguridad alimentaria sostenible. Esta actividad se realiza conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (Véase el artículo de la página 23.)

Durante 1998, en el marco del Programa de cooperación técnica, funcionaban casi 180 proyectos en la esfera de la agricultura y la alimentación, incluidos un proyecto interregional y 15 regionales. Los desembolsos efectuados en esos proyectos representaron el 16% de los gastos totales.

LABORATORIOS DEL OIEA PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA



El OIEA tiene sus propios laboratorios de investigación y de servicios, que contribuyen de forma significativa a la transferencia de tecnologías nucleares.

■ Los Laboratorios de Seibersdorf del OIEA, ubicados cerca de Viena,

realizan investigaciones y brindan diversos servicios técnicos en materia de física aplicada, química, hidrología, agricultura e instrumentación nuclear.

■ El Centro Internacional de Física Teórica en Trieste, Italia, agrupa todos los años a cientos de científicos de los países en desarrollo y de los países industrializados. El Centro es financiado conjuntamente por el Gobierno italiano, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el OIEA, además de los fondos suplementarios de otros patrocinadores. El Centro sirve tanto de instalación de investigación como de centro de capacitación científica. El objetivo principal del OIEA en las actividades del Centro es promover el aumento de los estudios avanzados y la investigación en las ciencias físicas y matemáticas y su interrelación con la tecnología, especialmente en los países en desarrollo.

■ El Laboratorio del OIEA para el Medio Ambiente Marino en Mónaco lleva a cabo la investigación y capacitación en las ciencias marinas, sobre todo en la vigilancia ambiental y en el estudio de los contaminantes radiactivos y no radiactivos en océanos y mares. El laboratorio colabora frecuentemente con los institutos oceanográficos de todo el mundo y emprende los proyectos en cooperación con otros programas e instituciones ambientales internacionales.

Sanidad humana. En esta esfera las actividades del OIEA están concentradas en la medicina nuclear, la radioterapia clínica, la dosimetría, la física médica y en los estudios ambientales relacionados con la nutrición y la sanidad. (Véase el artículo de la página 33.)

En el campo de la medicina nuclear, en un gran número de países en desarrollo se hace hincapié en la introducción de aplicaciones rentables de muchos métodos diagnósticos de la medicina nuclear en la práctica médica habitual. El OIEA ha prestado apoyo a más de 400 laboratorios de radioinmunoanálisis.

Además, se han implantado los métodos de la biología molecular en varios centros. Se han suministrado alrededor de 70 cámaras gamma a 56 Estados Miembros y se han cambiado 150 cámaras gamma analógicas por digitales. Se ha dado capacitación a más de 700 profesionales de la medicina nuclear y en los últimos cinco años se han organizado más de 200 cursos de capacitación, talleres y seminarios nacionales, regionales e interregionales.

En materia de radioterapia clínica, el Organismo ha participado fundamentalmente en la selección del equipo,

el establecimiento de la capacitación del personal a todos los niveles y la designación de los especialistas para poner en marcha los primeros departamentos de radioncología en cuatro Estados Miembros. En dosimetría y física radiológica médica, los logros principales se han relacionado con el aumento del apoyo a la red de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica del OIEA/Organización Mundial de la Salud (OMS). Otra actividad importante es la auditoría de la calidad de los centros de radioterapia, que incluye la promoción de las redes nacionales; gracias a la automatización de los procedimientos de dosimetría termoluminiscente ha aumentado sustancialmente el número de haces verificados.

En la esfera del medio ambiente, se ha abordado ampliamente la contaminación del aire, grave problema en muchas regiones del mundo y, sobre todo, en los países en desarrollo. Se ha demostrado que las técnicas analíticas nucleares son sumamente apropiadas para determinar la composición elemental de las partículas en suspensión en el aire, recogidas en filtros y biomonitores correctamente seleccionados, así como que la evaluación quimiométrica de los conjuntos de datos de multielementos producidos mediante esas técnicas permite identificar las fuentes contaminantes y su distribución.

El Programa de cooperación técnica de 1998 incluyó 175 proyectos relacionados con la sanidad humana, de los cuales uno fue interregional y 25, regionales. Los desembolsos para esos proyectos ascendieron a 13,5 millones de dólares o el 21% de los gastos totales. Más de dos tercios de esos proyectos tuvieron que ver con la medicina nuclear y la radiobiología y radioterapia aplicadas.

Aplicaciones científicas e industriales. Una esfera tradicional e importante de actividad ha sido el uso de técnicas isotópicas y radiológicas en diversas aplicaciones industriales. Entre ellas se cuentan, en particular, ensayos no destructivos, tratamiento por irradiación de los productos industriales y médicos, tratamiento de las aguas residuales y de los gases de combustión, y la aplicación de técnicas de trazadores para la evaluación, aprovechamiento y gestión de los recursos hídricos.

También se ha brindado asistencia con respecto al uso de los reactores de investigación y aceleradores de partículas en la investigación y producción de radioisótopos para la industria, la medicina y otras aplicaciones; en la vigilancia y el estudio del medio ambiente marino; y en la instrumentación nuclear y las aplicaciones radioquímicas.

Otra importante actividad ha sido la aplicación de isótopos en la hidrología, lo que ha mejorado considerablemente la gestión de los recursos de aguas subterráneas y la prevención de la contaminación en muchos países. Las técnicas isotópicas también han mejorado la sostenibilidad de las presas en varios países y han reportado grandes beneficios económicos en los últimos cinco años.

En 1998, mediante 236 proyectos, los Estados Miembros en desarrollo recibieron asistencia en esas esferas a un costo de 14 millones de dólares, es decir el 22% de los desembolsos totales del Programa de cooperación técnica.

PILARES DEL DESARROLLO: SEGURIDAD

Durante el último quinquenio, el OIEA continuó realizando sus actividades orientadas a fortalecer el marco global de seguridad nuclear, radiológica, de los

desechos y del transporte. Ese marco abarca tres componentes principales: los acuerdos jurídicamente vinculantes concertados entre los Estados, las normas de seguridad reconocidas en el ámbito internacional y las medidas destinadas a ayudar a los Estados en la aplicación de esos convenios y normas.

Además, se promueven soluciones tecnológicas para aumentar la seguridad. En 1999, el OIEA también se ocupó de prestar ayuda a los Estados Miembros para que enfrentaran el problema informático del año 2000 (Y2K).

Instrumentos internacionales. El OIEA apoya los esfuerzos encaminados a poner en práctica importantes instrumentos internacionales relacionados con la seguridad. Entre ellos cabe mencionar los instrumentos negociados y aprobados bajo sus auspicios a finales de los años ochenta, relativos a la notificación y asistencia en caso de accidente nuclear, la protección física y la responsabilidad civil por daños nucleares.

Además, el OIEA facilitó la firma, en 1994, de la Convención sobre Seguridad Nuclear, la cual entró en vigor en 1996, y la aprobación, en 1997, de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, que todavía no ha entrado en vigor.

Normas de seguridad. Conforme a su Estatuto, el OIEA está facultado para establecer normas de seguridad y disponer su aplicación. A través de los años, el OIEA, en cooperación con los Estados Miembros, ha elaborado y publicado más de 200 normas que constituyen un consenso internacional sobre las normas y requisitos de seguridad y brindan orientación esencial a las autoridades nacionales. Tales

normas abarcan todas las esferas en que se utilizan la energía nuclear y las radiaciones, incluida la energía nucleoelectrónica y su ciclo del combustible, y diversas aplicaciones en la investigación, la medicina, la industria, la agricultura y otros sectores no energéticos. Desde 1996, se ha venido llevando a cabo un programa de trabajo para revisar y actualizar unas 70 normas de seguridad.

En 1996, se publicaron las versiones revisadas de dos normas de seguridad de mucha importancia. Una es la última edición de las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (NBS), y la otra es la última edición del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*. Los dos documentos constituyen la base de las reglamentaciones nacionales en un gran número de países y el contenido del segundo también se refleja en los documentos normativos de los principales organismos internacionales interesados.

Servicios de seguridad. La clave de un régimen de seguridad eficaz es la plena aplicación de los instrumentos y normas en el lugar de trabajo. Corresponde fundamentalmente a los Estados Miembros la responsabilidad de aplicar los instrumentos y las normas de seguridad.

No obstante, el OIEA realiza muchas actividades para ayudar a los países en ese empeño. Durante todo el quinquenio pasado, el OIEA amplió la variedad de servicios que puede ofrecer en esa esfera y está en proceso de aumentar sus servicios a fin de incluir diversos tipos de misiones de examen de la seguridad, la capacitación, el fomento de la investigación científica, la cooperación técnica, la ayuda legislativa y el intercambio de información.

En los últimos años ha aumentado considerablemente el número de Estados Miembros que utilizan los diferentes servicios de seguridad del OIEA. Los servicios abarcan esferas de la seguridad operacional y técnica de los reactores de potencia y de investigación o el examen de los criterios de reglamentación en materia de seguridad nuclear, radiológica y de los desechos.

Durante los últimos años, se ha realizado un número considerable de actividades de cooperación técnica relacionadas con la seguridad en el marco del proyecto modelo sobre mejoramiento de la infraestructura de seguridad radiológica y de los desechos, el cual se basa en el cumplimiento de las normas que exigen las NBS. El proyecto está diseñado para establecer y fortalecer la infraestructura de seguridad nacional de los Estados que emplean fuentes de radiación y materiales radiactivos en la medicina, la industria y la investigación. Se ha puesto particular énfasis en elementos de la infraestructura básica, como el establecimiento de los marcos jurídicos de seguridad, la creación y fortalecimiento de órganos reguladores nacionales, la prestación de servicios de educación básica y capacitación para los profesionales de la seguridad y la instauración de sistemas nacionales para la notificación y control de las fuentes de radiación.

Se espera que a finales de 2000, la mayoría de los 52 Estados participantes en el proyecto modelo haya aprobado o haya avanzado en la aprobación de la legislación, las normas para la autoridad reguladora y un sistema de notificación, autorización y control de las fuentes de radiación.

En el marco de este proyecto modelo, se realizaron diversas misiones de expertos conforme a

los planes de acción acordados con los países participantes. Entre 1995 y 1999, el OIEA efectuó 302 misiones de expertos y realizó 37 talleres y seminarios que abarcaron la mayoría de las actividades del proyecto.

Además, el OIEA ha continuado sus actividades de educación y capacitación en el marco del Programa de cooperación técnica, como un mecanismo eficaz para fortalecer la seguridad nuclear y radiológica. En virtud del programa de seguridad general, entre 1995 y 1999 se realizaron aproximadamente 170 actividades de capacitación a nivel nacional, regional e interregional.

Transferencia de tecnología.

Conforme al Programa de cooperación técnica de 1995-1999, en las actividades relacionadas con la seguridad se invirtieron unos 72 millones de dólares. Esa cantidad representa aproximadamente el 25% de los desembolsos totales de ese período, y abarca más de 400 proyectos nacionales, regionales e interregionales.

Programa de seguridad extrapresupuestario. En los últimos años, se ha ejecutado un proyecto extrapresupuestario en virtud del programa ordinario sobre las principales cuestiones de seguridad relacionadas con el diseño y explotación de la primera generación de centrales nucleares en Europa central y oriental y en los Estados recientemente independizados (ERI). Sus resultados y recomendaciones se han utilizado como fundamento técnico de la labor de aumento de la seguridad de las centrales en cuestión, del examen por parte de las autoridades reguladoras nacionales y del establecimiento de las prioridades en materia de seguridad en los programas nacionales, bilaterales y otros de carácter internacional.

Como resultado de ello, en la esfera de la seguridad nuclear se han logrado grandes progresos en la explotación de los reactores WWER y RBMK en Europa central y oriental, en el fortalecimiento de la independencia y la competencia técnica de las autoridades reguladoras de la esfera nuclear y en el establecimiento de un marco legislativo y normativo para la reglamentación nuclear a nivel nacional.

A pesar de los resultados alcanzados, queda mucho por hacer. Por ejemplo, es necesario seguir esforzándose por mantener y fortalecer una eficaz cultura de la seguridad y por aumentar la seguridad del diseño mediante los informes específicos sobre el análisis de la seguridad.

A principios de 1998 comenzó una actividad extrapresupuestaria regional sobre la seguridad de las instalaciones nucleares en los países del Asia sudoriental, el Pacífico y el Lejano Oriente. El objetivo es fortalecer la seguridad nuclear en los países participantes y, en particular, aumentar las posibilidades de las autoridades reguladoras y las organizaciones que prestan apoyo técnico.

Intercambio de información.

En una amplia diversidad de reuniones, que abarcan desde las conferencias y simposios internacionales, a los que asisten cientos de participantes, hasta las reuniones técnicas de varios especialistas o consultores, se realizan aportes significativos al desarrollo y promoción ulteriores de la seguridad nuclear y radiológica.

En el último quinquenio, una esfera de constante preocupación en el debate sobre el uso de las tecnologías nucleares ha sido la seguridad del combustible gastado y la gestión de los desechos radiactivos. Las preocupaciones están asociadas a los desechos generados por las centrales nucleares y los desechos provenientes de las aplicaciones

nucleares en la medicina, la agricultura y la industria, pero también al considerable incremento potencial del volumen de los desechos provenientes de las previstas clausuras de diversos reactores nucleares de potencia y de investigación. Por ende, existe la urgente necesidad de elaborar y poner en práctica los planes de disposición final. El OIEA ha ayudado a los Estados Miembros en esa esfera, sobre todo mediante el logro de consenso respecto de las normas de seguridad. En algunas esferas, como la disposición final de desechos de baja actividad en formaciones poco profundas, ese consenso existe, pero en otras -- por ejemplo, la disposición final de desechos de alta actividad en formaciones geológicas -- éste ha sido más difícil de lograr.

Fuentes de radiación. Durante los últimos años, una preocupación de particular urgencia ha sido la amenaza que para la sanidad pública representan las fuentes radiactivas "huérfanas". El OIEA ha brindado asistencia para contener los efectos radiológicos de esas fuentes que no están bajo el control de las autoridades nacionales a quienes ha ayudado a tomar las medidas de protección necesarias, incluida la asistencia humanitaria de emergencia. Actualmente, el Organismo está enfrascado en la aplicación de un plan de acción sobre la seguridad de las fuentes de radiación y los materiales radiactivos, incluida la elaboración del mejor código de conducta posible para su uso por parte de las autoridades nacionales en esa esfera.

Seguridad de los reactores de investigación. Otra esfera de preocupación ha sido la seguridad de los reactores de investigación. De los más de 600 reactores de investigación que han sido construidos, se ha procedido a la parada de 344 de

ellos, pero sólo 106 han sido clausurados. Muchos Estados que explotan reactores de investigación todavía, carecen de la adecuada infraestructura reglamentaria, y también existen otros serios problemas como el equipo obsoleto, la falta de piezas de repuesto y las restricciones presupuestarias.

Las actividades del OIEA en esa esfera se han concentrado en el mejoramiento de la estructura normativa y en los servicios de examen de la seguridad. Es necesario hacer más. En el futuro, el Organismo se propone apoyar otros esfuerzos dirigidos a aumentar la seguridad operacional, a saber, la terminación de un documento sobre los requisitos de seguridad para los reactores de investigación; el aumento de la utilización de las misiones de asesoramiento; la elaboración de directrices para los exámenes por homólogos y las autoevaluaciones; y la prestación de asistencia en el aumento de la seguridad de los reactores de investigación más antiguos y de los lugares de almacenamiento de combustible gastado vinculados a éstos.

También se planifica brindar más asistencia a los países donde se haya procedido a la parada de los reactores de investigación y donde éstos estén siendo clausurados.

Evaluaciones de la seguridad radiológica. En los últimos años, ha surgido una nueva dirección para los servicios de seguridad del Organismo: la organización de evaluaciones radiológicas de las zonas con residuos radiactivos derivados de accidentes y de prácticas anteriores como los ensayos de armas nucleares y la disposición final de desechos radiactivos. Esas zonas comprenden algunas regiones de los mares de Kara y Barents, el antiguo polígono de ensayos nucleares que está cercano a la ciudad de Semipalatinsk en

Kazajstán, el Atolón de Bikini en las Islas Marshall y los atolones de Mururoa y Fangataufa en el Pacífico Sur. El OIEA ha publicado informes sobre esas evaluaciones.

Seguridad del transporte. Durante el quinquenio pasado, otra esfera de preocupación fue la seguridad del transporte de materiales radiactivos. En un esfuerzo por ayudar a sus Estados Miembros a que apliquen de manera más eficaz y universal el *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, el OIEA estableció un servicio de evaluación de la seguridad del transporte y ofreció capacitación sobre el transporte seguro de materiales radiactivos. El Organismo también invitó a las organizaciones asociadas --la Organización Mundial de la Salud, la Comisión Europea, la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, la Organización de Transporte Aéreo Internacional y la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea-- a trabajar muy unidos en las cuestiones relativas al transporte seguro de materiales radiactivos.

Investigación de la seguridad. El OIEA continúa estimulando la investigación y el desarrollo mediante el apoyo a los contratos y acuerdos de investigación en una amplia variedad de temas relacionados con la seguridad. A principios de 1998, estaban en vigor casi 300 de esos contratos y acuerdos sobre aspectos específicos de la seguridad nuclear, radiológica y de los desechos radiactivos.

RETOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

En el decenio pasado, los acontecimientos políticos, económicos y tecnológicos influyeron de manera decisiva

en la labor del OIEA, y plantearon nuevos retos y posibilidades que exigen un ajuste de los planes y prioridades del OIEA a las nuevas realidades.

En la *Estrategia de Mediano Plazo* del OIEA se considera probable la influencia de diversos acontecimientos en las actividades de transferencia de tecnología del OIEA en el futuro cercano, como son:

■ *Tendencias de la tecnología.* Aumentan las aplicaciones nucleares en los países en desarrollo, a medida que mejoran las infraestructuras locales y se incrementa la transferencia de tecnología.

■ *Demanda energética.* A medida que sigue creciendo la demanda de electricidad y cobran impulso los esfuerzos orientados hacia el desarrollo sostenible, la necesidad de explotar fuentes de energía con efectos ambientales limitados (particularmente para cumplir con los compromisos contraídos en el Protocolo de Kioto) podría revitalizar la opción de la energía nucleoelectrónica.

■ *Seguridad.* En el contexto de la liberalización económica mundial, que conduce a la privatización de las empresas de servicios públicos, la desreglamentación y la disminución del apoyo estatal a la industria de la energía nuclear, es necesario garantizar que no se comprometa la seguridad nuclear.

■ *Cuestiones del ciclo del combustible nuclear.* A medida que envejecen las centrales nucleares y se acumulan el combustible gastado y los desechos, deben hacerse más esfuerzos por aplicar las soluciones técnicas existentes a la gestión del combustible gastado, la disposición final de los desechos radiactivos y, cuando corresponda, la clausura de las centrales y la optimización de su vida útil.

■ *Labor de divulgación.* La sociedad civil adquiere un papel

cada vez más importante en la configuración de la política nacional e internacional, con la necesidad consiguiente de establecer una comunicación mayor y más abierta entre el OIEA y el público en general.

■ *Tecnología de la información.* Los rápidos e importantes avances alcanzados en la tecnología de la información ofrecerán excepcionales oportunidades para nuevas vías de trabajo. Además, la nueva tecnología de la información posibilitará una mejor comunicación y divulgación.

Metas y objetivos estratégicos. La *Estrategia de Mediano Plazo* establece metas y objetivos específicos para el quinquenio 2001-2005 y especifica los medios propuestos para alcanzar dichos objetivos.

Los 130 Estados Miembros del Organismo tienen diferentes intereses, necesidades y actitudes en cuanto al uso de las tecnologías nucleares, que de por sí cambian con el tiempo. Además, los adelantos registrados en otras esferas técnicas han tenido un efecto --positivo y negativo-- en las ventajas comparativas de las tecnologías nucleares. El triple reto del OIEA a plazo medio es:

■ comprender cómo cambian las necesidades e intereses de los Estados Miembros para ser capaces de dar respuestas centradas en las tecnologías nucleares a decuadas;

■ contribuir a la evaluación objetiva del uso de las tecnologías nucleares y ayudar a los Estados Miembros en la aplicación segura de las tecnologías que siguen ofreciendo ventajas comparativas;

■ desempeñar un papel catalítico en el esfuerzo internacional por mantener e incrementar el conocimiento, la comprensión y la pericia en la esfera nuclear, sobre todo mediante la recopilación y difusión de la información

científica y la transferencia de tecnología.

En resumen, las actividades del OIEA relativas a la transferencia de tecnología son muchas, de diverso alcance y se centran en las necesidades prioritarias de sus Estados Miembros. Esas actividades siguen atrayendo el interés y el apoyo de los países donantes y beneficiarios. No obstante, debido a su carácter voluntario, el nivel de financiación de esas actividades continúa siendo imprevisible.

Durante el último lustro, el OIEA ha continuado desplegando esfuerzos encaminados a fortalecer la promoción de la aplicación pacífica de la energía nuclear en los Estados Miembros. Se ha adoptado una nueva estrategia de cooperación técnica que ahora se utiliza activamente en la programación y ejecución. Los departamentos técnicos han intensificado las actividades en las esferas prioritarias relativas a la transferencia de tecnología nuclear a los países en desarrollo, especialmente en ámbitos como la gestión de los recursos hídricos, la vigilancia ambiental, la seguridad radiológica y la gestión de desechos radiactivos.

Se prevé un ulterior aumento de la eficacia y eficiencia de las actividades de transferencia de tecnología, como meta prioritaria en la *Estrategia de Mediano Plazo* del OIEA, la cual abarca los primeros cinco años del siglo XXI. Ello hará que las tecnologías nucleares contribuyan más a satisfacer las necesidades e intereses de un creciente número de Estados Miembros.

Como los elementos de la estrategia ya están más consolidados, el OIEA espera fortalecer su papel como vehículo principal de la cooperación multilateral mundial en el uso de la energía nuclear con fines pacíficos. □