

Fomento de la protección radiológica

En los últimos diez años, más de 90 países —y el OIEA— han cosechado los frutos de los esfuerzos dedicados a ampliar de manera segura el uso de las tecnologías nucleares.

Cuando un nuevo centro de radioterapia en Gezira (Sudán) administra su primera dosis terapéutica a un enfermo de cáncer ocurren dos cosas: un joven comienza a recuperar la salud, y la esperanza de poder estar en mejores condiciones de sostener a su familia y contribuir a su comunidad; y un país en desarrollo da un importante paso adelante en la obtención de los beneficios sociales y económicos de las ciencias nucleares.

La aplicación estratégica de la tecnología nuclear en campos específicos —la salud humana, la industria, la alimentación y agricultura, la energía, los recursos hídricos y la protección del medio ambiente— ofrece enormes posibilidades de ayudar a forjar el futuro de los países en desarrollo. Sin embargo, los incidentes radiológicos del pasado, varios de los cuales supusieron altos niveles de exposición o víctimas mortales (Bolivia, Brasil, Costa Rica, Georgia, Ghana, Marruecos, Panamá y Tailandia), ponen de relieve los riesgos muy graves que conlleva este tipo de tecnología.

Por este motivo, los Departamentos de Cooperación Técnica y de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA colaboran estrechamente, en especial en el ámbito de la protección radiológica*. Se esfuerzan por tener en cuenta cada detalle, por pequeño que sea, en la ecuación que combina las fuentes radiactivas, las tecnologías modernas, las personas y el medio ambiente.

El proyecto modelo sobre mejoramiento de la infraestructura de protección radiológica (el proyecto modelo) se inició en 1996 con objeto de ayudar a los Estados Miembros a:

- obtener la capacidad para aplicar las tecnologías nucleares en condiciones de seguridad tecnológica y física;
- establecer un marco legislativo y una infraestructura reglamentaria;
- desarrollar mecanismos de control de la exposición para proteger a los trabajadores, los pacientes en tratamiento médico, el público y el medio ambiente; y
- estar preparados y disponer de una respuesta planificada para el caso de emergencias radiológicas.

De hecho, la situación hipotética del hospital antes descrita normalmente implica varios años de intensa colaboración entre científicos, legisladores, órganos reguladores, políticos y administradores de los Estados Miembros y el OIEA, dirigidos y asistidos por directores regionales y expertos técnicos del OIEA.

Como pueden atestiguar los miembros de los equipos de protección radiológica, cada aplicación de la tecnología nuclear comporta consideraciones específicas y desafíos únicos. Igualmente, cada país es distinto en lo que hace a las necesidades, la capacidad técnica, la disponibilidad de recursos financieros y de personal con la formación adecuada (tanto en las organizaciones de reglamentación como en las de usuarios) y la infraestructura general. En realidad, una tarea que en un principio parecía manejable acabó cobrando dimensiones monumentales y creó pronunciadas curvas de aprendizaje para todas las partes interesadas.

Sentar las bases resultó ser lo más difícil

Cuando se puso en marcha el proyecto modelo, se previó que un plazo de ejecución de cinco años sería suficiente para que cada país participante lograra culminar las cinco esferas

*La **protección radiológica** puede definirse como la protección de las personas contra la exposición a las radiaciones ionizantes o a sustancias radiactivas y la seguridad de las fuentes radiactivas, con inclusión de los medios para lograr esa protección y seguridad. Comprende los diversos procedimientos e instrumentos para mantener las dosis y los riesgos para las personas tan bajos como sea razonablemente posible y por debajo de las restricciones de dosis prescritas, así como los medios para evitar accidentes y para mitigar sus consecuencias, en caso de que ocurran.



En total, en el año 2000 se aplicaron en el mundo más de 25 millones de procedimientos de formación de imágenes nucleares para el diagnóstico de enfermedades. La optimización de la protección de los pacientes es un objetivo permanente.

temáticas de la seguridad que se habían establecido. Pronto pudo verse que tanto el OIEA como los Estados participantes habían infravalorado seriamente el alcance y la escala del trabajo necesario (en especial para la consecución de la esfera temática 1: Establecimiento de un marco legislativo y de una infraestructura reglamentaria).

Redactar la legislación y los reglamentos correspondientes, orientarse a través de los procedimientos parlamentarios, promulgar nuevas leyes y establecer autoridades reguladoras que asumieran la responsabilidad de la autorización, la inspección y el cumplimiento —para muchos Estados Miembros, la creación de la infraestructura de la tecnología nuclear supuso un largo trayecto por territorios inexplorados—. Para mejorar la eficiencia y los resultados, el OIEA estableció un *conjunto modelo de legislación y reglamentos*, ejemplos de procedimientos para la notificación, autorización, inspección y cumplimiento, así como para la creación de un inventario de fuentes e instalaciones de radiación. Estos modelos dieron a los Estados Miembros con poca o ninguna infraestructura una importante ventaja: en lugar de comenzar de cero, pudieron adaptar esas leyes y reglamentos a sus necesidades específicas. Al mismo tiempo, los modelos respaldaron la adopción de un enfoque coherente, armonizado e integrado a nivel mundial.

Aun así, esta fase del proyecto requirió atención y medidas constantes por parte de los funcionarios superiores de diversos

ministerios u organismos gubernamentales; en muchos casos, estas personas no tenían conocimientos ni experiencia previos en ciencia y tecnología nucleares. Por más que el gobierno hubiera asumido un compromiso formal, simplemente no había sobre el terreno suficientes personas capacitadas para desempeñar las tareas, o suficientes recursos financieros para adquirir el equipo necesario o construir las instalaciones requeridas.

Por añadidura, cuanto más se alargaba el proceso, más probabilidades habría de tropezar con obstáculos. En algunos países, las elecciones políticas llevaron a un cambio en la administración. Como mínimo, esto significó la incorporación de nuevos ministros y funcionarios; pero el peor de los casos — un reajuste completo de las prioridades del gobierno que relegara la protección radiológica al fondo de la lista— no fue raro. En otros casos, las inestabilidades ligadas a problemas sociales, económicos o políticos, incluidos los conflictos nacionales o regionales y las guerras, acabaron con iniciativas que se hallaban ya bastantes avanzadas. En algunos casos, los directores regionales tuvieron que volver a comenzar del principio con un equipo de colaboradores completamente nuevo.

Los directores regionales también tuvieron que adaptarse rápidamente a otros obstáculos de carácter más general, entre ellos la inestabilidad institucional, las deficiencias generales de la infraestructura, el inadecuado apoyo de las instancias decisorias, la incapacidad para reconocer la magnitud de determinados problemas y la imposibilidad de movilizar los recursos humanos y financieros necesarios. Por término medio, los Estados Miembros necesitaron seis años sólo para cumplir con la esfera temática 1 de seguridad, lo que obligó a ampliar los límites de los programas de trabajo y los presupuestos.

Cuando se vio claramente que el establecimiento de la infraestructura legislativa y reglamentaria requeriría mucho más tiempo del previsto, el proyecto modelo se volvió a adaptar. Los funcionarios técnicos y los directores regionales comenzaron a realizar actividades paralelas en otras esferas, en especial la instauración del control de la exposición ocupacional, de manera que algunas tecnologías pudieran entregarse rápidamente y pudieran ponerse en funcionamiento en condiciones seguras, una vez resueltas las cuestiones legislativas y reglamentarias.

Medición de los progresos: análisis y evaluación

A medida que se ampliaba el proyecto modelo, resultó cada vez más evidente que el Organismo debía analizar no sólo los resultados finales, sino también los progresos realizados. Los funcionarios técnicos y los dirigentes regionales desarrollaron y pusieron en práctica conjuntamente varios instrumentos para aportar datos cualitativos y cuantitativos, así como para cotejar las evaluaciones del Organismo con las realizadas a título independiente.

Transcurridos aproximadamente tres años desde el inicio del programa, el OIEA añadió a su conjunto de instrumentos un examen por homólogos, principalmente para obtener una

evaluación independiente. Un examen por homólogos típico supone contar con un equipo de cuatro a seis expertos internacionales que visita un país durante varios días para examinar toda la información disponible. Las particularidades del examen por homólogos son: a) que se lleva a cabo solamente a petición de un Estado Miembro; y b) que está directamente vinculado al suministro de fuentes de radiación. En esencia, este tipo de examen es un incentivo para que los países cumplan los requisitos principales de las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (Normas básicas de seguridad)*, como condición previa para obtener ayuda en la adquisición de tecnología basada en la radiación. También constituye un medio por el cual el Estado Miembro declara que confía en haber llegado a un nivel adecuado de sostenibilidad.

El OIEA introdujo un exhaustivo perfil de la infraestructura de seguridad radiológica y de los desechos (RaWaSIP, por sus siglas en inglés), que incluye información sobre la infraestructura del país para la seguridad radiológica, de los desechos y el transporte. Establecidos por primera vez a finales de los años noventa, estos perfiles reúnen resultados de varias fuentes (servicios de evaluación, misiones de seguimiento de proyectos, informes de expertos y de autoevaluación, datos de la comunicación oficial con las contrapartes, etc.). Todo este material se introduce en la base de datos del RaWaSIP, de la que es posible extraer información específica de los países o una visión regional de los logros alcanzados en determinados ámbitos, como los relativos a la autoridad reguladora, la exposición ocupacional, médica y pública, el transporte de material radiactivo y la planificación y preparación para emergencias radiológicas.

Cada perfil contiene asimismo una descripción del estado de la infraestructura, así como copias de la información pertinente (leyes y reglamentos, informes de misiones, planes de acción nacionales sobre la seguridad, etc.). Los perfiles dan el cuadro más exacto posible de la situación actual de cualquier Estado Miembro y contribuyen a todas las demás actividades de análisis y evaluación.

Con el paso del tiempo, el OIEA reconoció la necesidad de reforzar los instrumentos de evaluación existentes mediante la introducción de datos más cuantitativos. En 2003, el OIEA estableció indicadores de ejecución que cuantifican determinados aspectos de los progresos realizados y los vinculan directamente a los criterios de las *Normas básicas de seguridad*. Tomemos como ejemplo la creación de un inventario de fuentes de radiación. En las evaluaciones anteriores tal vez se habría destacado que los trabajos en este ámbito habían «comenzado» o «progresado», o que se habían «terminado». Los indicadores de ejecución, en cambio, asignan una puntuación (de cero a tres) que identifica con claridad y precisión los «parámetros» del inventario que se han conseguido.

Los indicadores de ejecución facilitan el seguimiento de los progresos realizados por los Estados Miembros en un determinado ámbito, y son igualmente útiles a nivel regional y mundial. Los análisis estadísticos pueden revelar rápidamente una deficiencia general en una determinada esfera temática de la seguridad que requiera atención.

Proyecto modelo para la protección radiológica

Logros básicos, 1995–2005

% de países participantes que han completado las etapas básicas

Promulgación o —fase final de aplicación— de una legislación que cumpla las <i>Normas básicas de seguridad</i>	>80%
Aprobación de reglamentos que abarquen las prácticas más peligrosas y que cumplan los principales requisitos de las <i>Normas básicas de seguridad</i>	>75%
Establecimiento de una autoridad reguladora independiente y dotada de los debidos poderes	65%
Contratación de suficiente personal cualificado para desempeñar el cometido de la autoridad reguladora	60%
Implantación de un sistema de notificación y autorización, aplicable a las principales prácticas y fuentes	>50%
Inventario actualizado de las fuentes de radiación, que comprenda las principales fuentes, incluidas las categorías 1 y 2	>70%
Implantación de un sistema de inspección, operativo y que abarque las principales fuentes	>50%
Implantación de un sistema de monitorización ocupacional, como mínimo para los trabajadores con mayor riesgo de exposición	>80%
Capacidad de calibración de los instrumentos de monitorización de la radiación (o acceso a dicha calibración)	>60%
Aplicación de la monitorización en el lugar de trabajo	~50%
Sistema central de registro de dosis, como mínimo para la exposición ocupacional externa	~80%
Estrategia y programa nacionales para la creación de capacidad en el campo de la seguridad radiológica y de los desechos	>60%

Pero los instrumentos de evaluación hacen mucho más que medir: la evaluación continua crea la capacidad para adaptar en todo momento los planes de acción. Cada vez que un director de proyecto o un equipo de examen por homólogos regresan a un Estado Miembro, pueden evaluar rápidamente los progresos realizados desde la última visita y determinar las medidas que hay que adoptar a continuación.

Los avances logrados facilitan un futuro más estratégico

El programa ha registrado grandes logros. Participan en él 91 Estados Miembros, incluidos cuatro que se adhirieron recientemente. De los 87 países participantes en el momento

Lituania

Un modelo de éxito y un mentor con buena voluntad

Cuando Lituania surgió de la ex Unión Soviética en 1991 se encontró con un problema común a otros países de Europa oriental: prácticamente no existían los mecanismos de apoyo a la protección radiológica. El sistema de reglamentación carecía de las instalaciones necesarias, así como de equipo para las actividades de reglamentación y de personal cualificado.



El Sr. Albinas Mastauskas, director del Centro de Protección Radiológica de Lituania, reconoce que la ayuda del OIEA permitió detectar las necesidades y formular un plan de acción, que se aplicó en 1995. Pocos años después, el país aprobó leyes para la protección radiológica, la protección del medio ambiente, la energía nuclear y la gestión de los desechos radiactivos.

La seguridad en el sector de la energía nuclear es una prioridad particularmente alta para Lituania: la central nuclear de Ignalina produce el 80% de la electricidad del país. El Centro de Protección Radiológica cuenta con un sistema de monitorización radiológica afianzado que incluye la monitorización ambiental del radón (gas radiactivo que se da de forma natural y que emana del suelo hacia el aire). Las actividades de monitorización realizadas entre 1995 y 1998 detectaron algunas regiones en que los niveles de radón superaban la media nacional. Dado que el gas es un factor de riesgo asociado al cáncer de pulmón, se están examinando atentamente los hogares, oficinas y lugares públicos de esas regiones.

Estas iniciativas han traído aparejada una creciente conciencia de que el Centro tiene que mejorar las comunicaciones relativas a la tecnología nuclear.

«Informar al público es una parte fundamental de nuestro trabajo y estamos tomando medidas para reforzar nuestra capacidad en materia de relaciones públicas», dice el Sr. Mastauskas. Esta necesidad saltó a la vista en septiembre de 2005, cuando un avión de combate ruso se estrelló en Lituania. «El público exigía información sobre los posibles riesgos asociados al uranio empobrecido en los alrededores del lugar del accidente: ¿Qué ocurrió? ¿Estamos en peligro? ¿Qué están haciendo las autoridades?»

El Sr. Mastauskas también alienta el diálogo entre los especialistas en tecnología nuclear. Recibe a visitantes de todo el mundo, muchos de ellos provenientes de otros países pequeños, que quieren aprender de la experiencia de Lituania. En cada caso, el Sr. Mastauskas hace hincapié en una necesidad específica y en un mensaje básico. «Sin un firme apoyo gubernamental, el OIEA no puede prestar asistencia. En un país pequeño como Lituania, la colaboración es la clave. Debemos trabajar juntos», señala. «Pero nunca se puede dar por terminada la tarea; es un proceso constante de problemas y progresos».

—Linda Lodding/Directora Gerente

del último informe presentado a la Junta de Gobernadores del OIEA (el 9 de noviembre de 2004), 48 (el 55%) habían cumplido con parámetros esenciales de los requisitos para implantar una estructura reglamentaria y un control de la exposición ocupacional. A nivel regional, las cifras presentadas en noviembre de 2004 fueron las siguientes: África, 12 países (el 40%); América Latina, 8 países (el 57%); Asia y el Pacífico, 15 países (el 63%); y Europa, 13 países (el 68%). Estos resultados anuncian el éxito abrumador de un cambio de orientación y de un enfoque más anticipatorio en el *modus operandi* del OIEA.

«En los primeros 40 años de la historia del OIEA, tuvimos toda la tecnología y adoptamos todas las decisiones: evaluábamos las tecnologías e indicábamos a los países qué equipo les convenía tener», dice Ana María Cetto, Directora General Adjunta, Jefa del Departamento de Cooperación Técnica. «Hoy, nuestra principal tarea es establecer la infraestructura de la tecnología nuclear, punto. Esto da a los países la posibilidad de acudir a nosotros, demostrar la fortaleza de su infraestructura, describir sus objetivos de desarrollo y solicitar apoyo en relación con las tecnologías nucleares que puedan contribuir a ellos. El programa ya no se basa exclusivamente en la tecnología, sino que se centra en determinar y colmar las necesidades».

Para la mayoría de los Estados Miembros y para el OIEA, el objetivo último está todavía en el horizonte. Si bien se están realizando esfuerzos, la mayoría de los países participantes aún tienen que lograr los resultados deseados en todas las esferas de la seguridad (el control de la exposición de los pacientes y el público, y la capacidad de preparación y respuesta para casos de emergencia).

Sin embargo, más de 90 países del mundo están actualmente mejor preparados para forjar su propio futuro mediante la aplicación, en condiciones de seguridad tecnológica y física, de las tecnologías nucleares nuevas y ya existentes. Esto permitirá al OIEA cumplir mejor su mandato de promover el uso de la tecnología nuclear con fines pacíficos.

Este nuevo nivel de capacidad permite al OIEA destinar más energía a la tarea vital de garantizar que las normas de seguridad tecnológica y física y las medidas de protección marchen al mismo paso que el rápido avance de la tecnología. Por ello, la colaboración entre los Departamentos de Cooperación Técnica y de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA es más decisiva que nunca, y la perspectiva de que los Estados Miembros aporten los conocimientos que adquieren a través de la experiencia en la aplicación de las tecnologías nucleares añade una nueva y apasionante dimensión al futuro.