

LA ENERGIA NUCLEOELECTRICA EN TIEMPOS DE CAMBIO EL DESARROLLO DE LA ENERGIA NUCLEAR ENFRENTA SEIS RETOS

POR MOHAMED ELBARADEI

A mi juicio, seis son los retos clave que influirán mucho en el futuro de la energía nucleoelectrica, y el OIEA está emprendiendo varias actividades para responder a cada uno de ellos.

■ **Creación de una nueva generación de instalaciones nucleares.** El primer reto consiste en abordar el importante dilema en el que nos encontramos: por un lado, la conclusión a que llegó el Consejo Mundial de la Energía de que no es sostenible depender enteramente de los combustibles fósiles ni de las grandes instalaciones hidroeléctricas y de que tiene que estabilizarse la actual posición que ocupa la energía nucleoelectrica, con la posibilidad de su futura expansión, y por el otro, el creciente escepticismo del público respecto de la energía nucleoelectrica como fuente sostenible de energía, motivo por el cual se prevé la disminución de la participación de la energía nucleoelectrica como fuente de suministro mundial de electricidad.

Desde mi punto de vista, la solución de ese dilema puede depender mucho del desarrollo de tecnologías innovadoras de los reactores y del ciclo del combustible. Para que tenga éxito, la nueva tecnología debe ser intrínsecamente segura, resistente a la proliferación y competitiva desde el punto de vista económico. Ello significa una tecnología que pueda generar electricidad a precios competitivos al tiempo que satisfaga tanto a reguladores como a inversionistas, una mayor dependencia de las características pasivas de la seguridad y un control pasivo de los materiales nucleares mediante nuevas configuraciones del combustible. Para satisfacer las incipientes necesidades de energía de los países en desarrollo, esas

tecnologías también deben adaptarse, o ser adaptables, a un amplio espectro de entornos ambientales e industriales. Específicamente, los reactores de pequeña y mediana potencia pueden ser una opción idónea para la generación de electricidad --o para la desalación del agua de mar y la cogeneración de calor-- en zonas apartadas o en países con redes eléctricas de pequeña capacidad.

La función que el Organismo desempeña en el desarrollo de esos y otros diseños innovadores es la de facilitar el intercambio de información, coordinar el desarrollo conjunto de la tecnología y prestar asistencia en el establecimiento de normas internacionales de seguridad. En mayo de 2001, en cooperación con la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y el Instituto del Uranio, celebraremos un seminario internacional en el Cairo sobre la "Situación y perspectivas de los reactores de pequeña y mediana potencia." El Organismo también se propone establecer un grupo de trabajo sobre las tecnologías innovadoras de los reactores y del ciclo del combustible, evaluar las necesidades tecnológicas de probables usuarios, determinar las características de los reactores y del ciclo del combustible que pudieran satisfacer esas necesidades y recomendar las formas de fomentar la utilización de recursos y los conocimientos especializados existentes. Por supuesto, trabajaremos en estrecha colaboración con otras actividades nacionales y multinacionales que se realicen en esta esfera.

■ **Estrategias mundiales claras para la disposición final de desechos.** El segundo reto será formular estrategias mundiales claras para la disposición final del combustible gastado y los desechos radiactivos de actividad alta. Aunque los expertos están convencidos de que la disposición final geológica es segura, viable desde el punto de vista tecnológico y responsable desde el punto de vista ambiental, el volumen de esos desechos continúa aumentando, y el público en general sigue escéptico. Esta dicotomía sólo se resolverá cuando podamos formular estrategias claras y demostrables para la selección del emplazamiento, la construcción y la explotación de repositorios geológicos.

La apertura en los Estados Unidos, en marzo de 1999, de la Planta Piloto para el Aislamiento de Desechos fue un paso importante encaminado a demostrar la idoneidad de la disposición final geológica de desechos de período largo, en este caso, a 700 metros de profundidad en una formación salina natural.

También se observan otras señales de progreso. Varios países realizan estudios sobre disposición final en formaciones profundas, ideando instalaciones de investigación subterráneas, o publicando proyectos de evaluaciones de los efectos para el medio ambiente. Se realizan muchas actividades de investigación y desarrollo sobre nuevas tecnologías que reducen la

El Dr. ElBaradei es el Director General del OIEA. Su artículo se basa en el discurso principal que pronunció en noviembre de 2000 ante la Conferencia Nuclear de la Cuenca del Pacífico, celebrada en Seúl, República de Corea.

generación de actínidos y se centran en la transmutación de desechos de período largo. También se realizan investigaciones sobre la viabilidad de recuperar desechos en repositorios geológicos después de su colocación, en caso, por ejemplo, de que se encuentre una mejor solución en el futuro, o surjan preocupaciones acerca de la seguridad del repositorio.

La función del Organismo en esta esfera es facilitar la cooperación internacional en las actividades de investigación y desarrollo, así como en los proyectos de demostración. En este marco, me complace comunicar que el Gobierno del Canadá me informó recientemente de su decisión de ofrecer su instalación de investigaciones subterráneas, situada en Lac du Bonnet, en Manitoba, para realizar actividades internacionales de cooperación en materia de investigación y capacitación bajo los auspicios del OIEA. El Organismo también se vale de diversas conferencias para mantener la atención internacional sobre esta cuestión, ejecutar planes de acción concretos y acortar las diferencias de opinión que existen entre los expertos técnicos y el público en general. Sin embargo, el mayor reto sigue siendo acelerar y mantener el progreso con vistas a demostrar soluciones para los desechos.

■ **El debate sobre la energía sostenible.** El tercer reto, referido al futuro de la energía nucleoelectrónica, entraña realizar evaluaciones de la energía nuclear en relación con otras opciones energéticas, en cuanto a factores como la competitividad económica, las consideraciones ambientales y las necesidades energéticas incipientes de los países en desarrollo. La contribución del Organismo en este campo comprende desde simposios sobre la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero hasta la prestación de asistencia a los gobiernos en la evaluación de sus necesidades energéticas futuras y la formulación de estrategias

apropiadas para satisfacer esas necesidades.

Un importante ejemplo es la contribución del Organismo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). Ahora se debate una controvertida cuestión: la aplicabilidad de la energía nucleoelectrónica como tecnología que permite reducir los gases de efecto invernadero en el marco del "mecanismo para un desarrollo limpio", previsto en el Protocolo de Kyoto de 1997. En respuesta a solicitudes de los Estados Miembros, la Secretaría organizó varios seminarios de información sobre este tema, y ha prestado asistencia a diversos países en desarrollo para realizar estudios monográficos sobre la energía nucleoelectrónica como mecanismo para un desarrollo limpio.

El Organismo también hará contribuciones al noveno período de sesiones de la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, la que en abril de 2001, por primera vez, abordará la energía y el transporte como cuestiones del desarrollo sostenible. En todos esos foros, nuestro fin es proporcionar información objetiva y asegurar que la energía nucleoelectrónica sea evaluada de forma total e imparcial.

■ **El régimen internacional de seguridad.** El cuarto reto es mantenerse vigilantes para garantizar que se mantenga la seguridad en las operaciones de las instalaciones nucleares. Aunque la seguridad es una responsabilidad nacional, la cooperación internacional en temas relacionados con la seguridad ha resultado indispensable. Los positivos resultados que se siguen obteniendo con la colaboración internacional para el aumento de la seguridad de las instalaciones nucleares de Europa oriental es un ejemplo importante.

El régimen internacional de seguridad consta de tres componentes principales: las convenciones internacionales, un cuerpo de normas de seguridad internacionalmente acordadas, y los

mecanismos para la aplicación de esas normas. Las convenciones que se suscriben en la esfera de la seguridad tienen el objetivo de establecer normas de seguridad vinculantes que abarcan las actividades que se realizan en todo el ciclo del combustible. Hasta la fecha, el Organismo ha elaborado convenciones que incluyen la seguridad de los reactores de potencia, la gestión de desechos radiactivos y del combustible gastado, la pronta notificación, la asistencia y la seguridad física. El OIEA continúa determinando las esferas en las que se necesitan normas vinculantes, como, por ejemplo, la seguridad de los reactores de investigación y de las instalaciones del ciclo del combustible.

En los últimos años, el Organismo ha hecho significativos progresos en la actualización de su cuerpo general de normas de seguridad --en total se producirán casi 80 normas nuevas o revisadas. Para que sean eficaces, esas normas deben ser amplias, internacionalmente acordadas y sometidas a un examen periódico por homólogos. A mi juicio, al igual que sucede en el campo de la aviación bajo los auspicios de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), una vez que esas normas se acuerdan deben ser aplicadas de manera uniforme por todos los Estados. Los servicios que el Organismo presta en la esfera de la seguridad --como nuestras evaluaciones de la seguridad operacional de los reactores, los exámenes de diseño y los exámenes reglamentarios-- también contribuyen notablemente a la promoción de una cultura de la seguridad nuclear mundial mediante los exámenes por homólogos y el intercambio de información.

■ **Preservación de los conocimientos especializados en materia nuclear.** El quinto reto para el futuro es la preservación de los conocimientos especializados en materia nuclear. El personal

altamente calificado es esencial no sólo para explotar las centrales nucleares que hoy día generan un 16 % de la electricidad mundial, sino también para la gestión de los desechos, la prolongación de la vida útil de las centrales y la clausura. Por razones de seguridad exclusivamente, en el futuro previsible, debe mantenerse un grupo considerable de científicos, ingenieros y técnicos nucleares calificados, sean cuales sean las estrategias a largo plazo que se adopten para la generación de electricidad.

En los últimos años, cada vez es más evidente que pronto se perderá una parte sustancial de la base de conocimientos de la industria nuclear debido a la jubilación del personal. En cuanto al reemplazo del personal jubilado, la mayoría de los países con programas nucleares avanzados informan de que encaran una disminución del número de nuevos graduados en profesiones relacionadas con la esfera nuclear. Por ejemplo, en los Estados Unidos, las estadísticas indican un descenso de más del 60 % respecto de los niveles de matrícula de 1979 en los programas de ingeniería nuclear. Algunas concepciones erróneas de la sociedad y la relativa ausencia de crecimiento de la industria hacen que sea difícil motivar a los jóvenes para que ingresen en la industria nuclear. Por tanto, este escenario de sucesión merece particular consideración.

El Organismo continuará centrando la atención de los Estados Miembros en este problema, y estamos examinando las formas en que podemos ayudar a abordar ese problema. Tenemos la intención de promover estrategias de cooperación que vinculen las organizaciones pertinentes, las instalaciones nucleares, los programas universitarios, los centros de formación profesional en la esfera nuclear y las futuras organizaciones donantes, para que elaboren métodos concretos que permitan atraer a los jóvenes a las carreras nucleares. En este marco, me

LA ENERGIA NUCLEAR EN EL SIGLO XXI

El OIEA desempeña un importante papel ayudando a los países a evaluar la siguiente generación de tecnologías nucleares para la generación de electricidad. En la edición de noviembre de 2000 de *Nuclear News*, el Director General del OIEA, Dr. Mohamed ElBaradei, examina los esfuerzos internacionales, y el papel del Organismo, en pro de la investigación de tecnologías nucleares innovadoras. El ensayo figura entre dieciséis opiniones que sobre el futuro de la energía nuclear han emitido distinguidos colaboradores de todo el mundo. Para más información, véanse las páginas Web de American Nuclear Society en www.ans.org.

complace que la República de Corea sea la anfitriona del segundo Congreso Nuclear de la Juventud, en el año 2002, similar al celebrado en Eslovaquia el pasado abril, que será un foro donde la generación más joven podrá intercambiar opiniones y comprender la importancia de las tecnologías de la energía nuclear.

■ **Divulgación entre los miembros de la sociedad civil.** El último reto está relacionado con el grado de comprensión de las tecnologías nucleares que tiene el público, y con nuestra capacidad para lograr que la sociedad civil participe en la justa evaluación de las relativas ventajas de esas tecnologías. Aumentar en el público la comprensión de la energía nucleoelectrónica es indispensable, promoviendo una conciencia más plena respecto de los riesgos y los beneficios comparativos de las diferentes fuentes energéticas, la naturaleza y los efectos de la radiación y los temas conexos. Ese aumento de la comunicación puede lograrse en parte mediante la interacción convencional --foros públicos, discursos, artículos de revistas, etc.--, pero también debemos considerar la posibilidad de utilizar eficazmente los nuevos medios de que disponemos, como Internet.

La comprensión es un requisito indispensable para lograr la aceptación del público. En el OIEA, prestamos mayor atención a la actividad de divulgación entre nuestros muchos interlocutores, de acuerdo con la nueva política

del Organismo orientada a atraer tanto a los asociados tradicionales como a los no tradicionales. Ejemplo estimulante de la importancia de esa nueva política es el gran número de participantes no gubernamentales en los Foros Científicos celebrados durante nuestras dos Conferencias Generales más recientes. Asimismo, hemos patrocinado reuniones muy provechosas con administradores de categoría superior de centros de investigaciones nucleares y con representantes de la industria nuclear, en las que esos grupos tienen la oportunidad de intercambiar opiniones con el Organismo sobre cuestiones de interés mutuo. El año pasado, el Organismo también organizó cuatro seminarios regionales de información pública que atrajeron a muchos asistentes, ya que son foros para el diálogo sobre aspectos nucleares entre los expertos técnicos, los medios de comunicación y los miembros de la sociedad civil.

Vivimos en una época de cambios, período en que la comunidad mundial enfrenta muchos difíciles problemas económicos y sociales. Las tecnologías nucleares, para la generación de electricidad y para otras aplicaciones, ofrecen soluciones óptimas para muchos de esos problemas. En mi opinión, nos corresponde asegurar --encarando los retos mencionados-- que esas soluciones sigan estando al alcance de la sociedad. □