

# Seguridad nuclear

## *Tendencias admirables y preocupantes*

por Richard A. Meserve

El historial de seguridad de la energía nucleoelectrica generada con fines comerciales ha sido, en general, admirable en los últimos años. Aun así, siguen produciéndose sucesos dignos de mención en todo el mundo, incluso en reactores que funcionan en países poseedores de una dilatada experiencia operativa y un sólido instrumental regulador. Ninguno de los últimos sucesos ha provocado emisiones considerables de radiactividad fuera del emplazamiento. Con todo, tales incidentes ponen de relieve cuán equivocado sería pensar que ya se ha «resuelto» el problema de la seguridad y que podemos centrar la atención en otros asuntos.

Por otra parte, se han registrado otras tendencias preocupantes:

### Envejecimiento de las centrales nucleares

Las centrales que van envejeciendo plantean un problema de seguridad permanente ya que el equipo puede deteriorarse con el tiempo y las más antiguas quizá no tengan todos los elementos y características de seguridad que poseen las instalaciones

más modernas. El interés por alargar la vida de las centrales nucleares implica que las cuestiones ligadas al envejecimiento revistan cada vez más importancia.

### Decadencia de la infraestructura nuclear

La desaceleración de la industria nuclear en los últimos dos decenios ha hecho que el plantel de expertos altamente cualificados, el número de graduados en ingeniería nuclear y los fondos mundiales para la investigación en seguridad sean menores que hace veinte años. Por añadidura, es posible que las aptitudes técnicas y conocimientos nucleares existentes en las entidades explotadoras y los organismos reguladores estén disminuyendo en algunos casos. Esta preocupación se ve agravada por la tendencia de algunas empresas responsables del funcionamiento de reactores nucleares a recurrir cada vez más a gestores con experiencia financiera, a expensas de aquéllos que cuentan con experiencia nuclear. Debería darse alta prioridad a los esfuerzos concretamente encaminados a reconstruir la infraestructura nuclear, pero los progresos son lentos.

## *Mantener las luces encendidas*

### El envejecimiento de los trabajadores de la industria nuclear es motivo de preocupación

«El auge nuclear ha terminado», dice el Profesor Vladislav Klener, un científico nuclear de la República Checa. «Estamos abocados a un déficit de personal y no hemos formado a nuestros sucesores». La situación en que se ve gran parte del mundo es parecida. En el plano mundial, la edad media de los trabajadores de la industria nuclear ronda la cincuentena. En 15 años, la mitad de ellos se jubilará.

Para la Dra. Dana Drabova, jefa del organismo regulador nuclear de la República Checa, la situación está haciendo saltar las alarmas. «En un plazo de cinco a diez años, habrá un déficit de empleados con los conocimientos imprescindibles para el buen funcionamiento de las centrales nucleares y la seguridad radiológica», dice la Dra. Drabova. «Si los conocimientos

sólo existen en la cabeza de las personas será difícil reconstruirlos. Para que los conocimientos perduren hace falta un solapamiento de generaciones.»

Uno de los objetivos de las actividades del OIEA a escala internacional es ayudar a los países como la República Checa a sobrevivir al «déficit de información». Las estrategias oscilan del registro de datos y el desarrollo de sistemas de tecnología de la información para almacenarlos a la prestación de

ayuda práctica a los países. En la central nuclear de Krsko (Eslovenia), el OIEA, en colaboración con la Asociación Mundial de Explotadores de Centrales de Energía Nuclear, cooperó con la dirección de la central para reunir sistemáticamente información sin documentar sobre seguridad y agudas observaciones técnicas aportadas por los trabajadores en edad de jubilación.

Son precisamente estos conocimientos tácitos de los expertos — que saben más de lo que dicen o escriben — lo que normalmente cuesta más de conseguir, dice Andrei Kossilov, especialista del Departamento de Energía Nuclear del OIEA.

En la República Checa, las centrales nucleares y la gestión de los conocimientos son dos pilares

*Una de cada tres bombillas de la República Checa consume energía de origen nuclear.*

*Para mantener las bombillas encendidas, hay que mantener los conocimientos.*

## Aumento del interés en la energía nucleoelectrónica

Algunos países sin experiencia en el funcionamiento de centrales nucleares han expresado su interés por construir y poner en explotación esas instalaciones. A fin de tener garantías sobre la seguridad de funcionamiento, tales países deben realizar una inversión considerable en el desarrollo de una infraestructura comercial y reguladora que sirva para alcanzar dicha seguridad. Si los planes de esos países han de llevarse a la práctica, la comunidad nuclear mundial deberá cuidar de que implanten los sistemas adecuados para garantizar la seguridad.

A la luz de estas tendencias, es preciso un examen a fondo del sistema aplicado para preservar la seguridad, a fin de subsanar cualesquiera deficiencias. El régimen jurídico vigente se asienta en la obligación fundamental que tienen los explotadores de garantizar la seguridad, bajo la rigurosa supervisión de las entidades reguladoras nacionales que ejercen la facultad soberana de proteger la salud y la seguridad públicas. Los programas nacionales reciben asistencia de organizaciones internacionales y no gubernamentales. Existen también importantes redes internacionales de cooperación a nivel regional, así como entre entidades reguladoras nacionales y entre usuarios de tecnologías parecidas. Además, se han suscrito acuerdos internacionales en materia de seguridad nuclear (por ejemplo, la Convención sobre Seguridad Nuclear), amén de otras directrices internacionales sin fuerza jurídica obligatoria, como las normas de seguridad del OIEA. Ello no obstante, es necesario reforzar los sistemas nacionales con un vigoroso impulso de cooperación y participación internacional para lograr el aumento de la seguridad.

Deberían introducirse varios cambios en el régimen de seguridad mundial:

### 1 Intercambio de información

Debería hacerse más hincapié en la creación de una red universal, eficaz y abierta para el intercambio de experiencia operacional. En este sentido, la comunicación de «cuasi fallos», deficiencias de diseño e, incluso, de pequeñas incidencias operacionales puede ser importante ya que el análisis de esos incidentes puede indicar maneras de evitar un accidente grave. Existen sistemas mundiales mediante los cuales los reguladores y explotadores suministran información relacionada con la seguridad. Pero parece ser que no se comunican todos los sucesos y observaciones pertinentes. Por otra parte, hay mecanismos inadecuados para clasificar y analizar la información, filtrar y establecer el orden de prioridad de las enseñanzas que deberían extraerse y difundir ampliamente esas enseñanzas para su fácil utilización. En la actualidad tenemos más de 12 000 años-reactor de experiencia y los conocimientos derivados de esa experiencia deberían sistematizarse con mucha más eficacia de lo que se ha hecho hasta ahora para orientar a los explotadores y reguladores en todo el mundo.

### 2 Armonización de normas

Para garantizar una mayor seguridad, deberían realizarse esfuerzos por armonizar los reglamentos nacionales de seguridad de manera que los requisitos mínimos se cumplan en todas partes y se facilite así una mayor compatibilidad. A este respecto, aunque tal vez no sea posible aplicar rigurosamente las

indisociables. «Una de cada tres bombillas de la República Checa consume energía de origen nuclear», señala la Dra. Drabova. «Si queremos mantener las bombillas encendidas en los próximos diez años, necesitamos mantener los conocimientos».

El reto, según el Sr. Kossilov, es crear un entorno en que los conocimientos tácitos se intercambien y difundan habitualmente, a través de múltiples medios. «Ningún sistema de gestión de la información puede suplir la necesidad de la interacción cara a cara», afirma.

Los centros de capacitación y de investigación bien equipados son esenciales para la labor de atraer y retener con amplia visión a los mejores y más brillantes estudiantes y garantizar un solapamiento de generaciones. El pasado año, el OIEA ayudó a más de 2 000 participantes en cursos de capacitación y a unos 1 500 becarios y científicos mediante su programa de cooperación técnica.



Dentro de 15 años, la mitad de los trabajadores de la industria nuclear mundial se jubilará. El OIEA colabora con países como la República Checa para cuidar de que la información se transfiera de una generación a la siguiente.

Daniel Seifert, un doctorando checo, utiliza un ciclotrón adquirido por el OIEA para aprender a manejar los instrumentos de su oficio.

Está en camino de convertirse en radiofarmacéutico, una rama de la medi-

cina nuclear que sirve para conocer las enfermedades humanas y desarrollar tratamientos eficaces. Sueña con la investigación y los descubrimientos. «Todo el mundo quiere ser millonario», comenta Daniel con una sonrisa. «Pero trabajar en la medicina nuclear ofrece una oportunidad real de ayudar a las personas. Por eso hago lo que hago».

Daniel forma parte del relevo de la guardia en la industria nuclear. El OIEA colabora con los países a fin de lograr que otros estudiantes como él posean los conocimientos necesarios para mantener atractivos los frutos de la ciencia nuclear.

— Kirstie Hansen, reportera funcionaria del OIEA.

Véase el reportaje fotográfico, «The Changing of the Guard» en [www.iaea.org/NewsCenter/Multimedia/PhotoEssays](http://www.iaea.org/NewsCenter/Multimedia/PhotoEssays)

normas de seguridad del OIEA, en especial en las instalaciones existentes, las normas del OIEA sí aportan un marco común que los países deberían ser alentados a respetar en la medida de lo posible. Al mismo tiempo, convendría fomentar la evolución continua de las normas de seguridad del OIEA en dos direcciones diferentes.

Por un lado, deberíamos procurar un consenso a escala mundial sobre los principios fundamentales — qué grado de seguridad es suficientemente seguro — para orientar la articulación de los objetivos generales de seguridad, las expectativas acerca de las nuevas centrales y las necesidades de mejora de la seguridad en las centrales más antiguas. Por otro lado, las normas deberían ser lo suficientemente precisas como para brindar orientaciones inequívocas sobre las prácticas aceptadas y más satisfactorias en las numerosas esferas en que hacen falta pautas de reglamentación. Ahora bien, a este respecto, las normas de seguridad deben evolucionar con cierta flexibilidad ante los diseños innovadores de nuevos reactores. Las normas actuales se redactaron como es lógico pensando en los reactores de agua ligera y muchos de los requisitos tal vez no sean adecuados, al menos en su forma actual, para algunos de los nuevos reactores que están en estudio.

### ③ Interés especial en la cultura de la seguridad

Es preciso impulsar determinadas características fundamentales que van más allá de las normas, pero que constituyen la base del éxito en la consecución efectiva de la seguridad. La primera de estas características es el fomento de una cultura adecuada de la seguridad — por la que entiendo un conjunto de elementos de tipo organizativo e individual. Los elementos organizativos incluyen el reconocimiento por parte de los directivos de que la seguridad es la mayor prioridad, así como el empeño de lograr una organización eficaz, buenas comunicaciones, capacidad para aprender y adaptarse, y una cultura que fomente la detección de problemas de seguridad.

Los elementos en el plano individual incluyen la responsabilidad personal, una actitud crítica y la observancia de los procedimientos. No es fácil definir exactamente estos elementos, ni, por ello, regularlos con efectividad. Sin embargo, son uno de los requisitos imprescindibles para el funcionamiento seguro, por lo cual el régimen de seguridad mundial debería fomentarlos en todas partes. Hay que redoblar los esfuerzos por incorporar estas características en las entidades reguladoras y explotadoras de todo el mundo.

### ④ Fortalecimiento de la Convención sobre Seguridad Nuclear

La aplicación de la Convención sobre Seguridad Nuclear debería reforzarse. El procedimiento de examen podría ser más incisivo, centrándose quizá en las cuestiones de seguridad más importantes y, en especial, en los débiles vínculos que presenta el régimen de seguridad nuclear mundial, en lugar de hacer hincapié en el amplio (y por fuerza superficial) análisis que se acostumbra realizar hoy en día. Si bien actualmente el OIEA informa a la reunión de las partes sobre las conclusiones de sus misiones y servicios de examen de la seguridad, tal vez su contribución podría tener un papel más decisivo. Podría lograrse que el informe del OIEA recibiera mayor atención de las partes, tal vez pidiendo a los países afectados que respondan a las observaciones del Organismo. Cabría incluso dotar al OIEA de

la facultad de inspección para verificar el cumplimiento efectivo de las obligaciones dimanantes de la Convención.

Quizás más importante todavía es que la perspectiva de las partes cambie: más que intentar demostrar en el procedimiento de examen su propia excelencia, cada país debería recibir con agrado las críticas constructivas y acopiar así ideas y enseñanzas provechosas para mejorar la seguridad. El espíritu crítico y abierto que los reguladores esperan de los titulares de sus licencias podría también esperarse de las partes en las reuniones de examen.

### ⑤ Simplificación del examen del diseño de las centrales

Deberían realizarse esfuerzos por establecer un examen del diseño de carácter multinacional. La industria nuclear está ahora más concentrada, con el resultado de que un reducido grupo de vendedores intenta construir sus modelos en todo el mundo.

Ha llegado el momento de estrechar la cooperación entre los órganos reguladores para facilitar la adopción de un determinado diseño en varios países sin modificaciones considerables. Un examen del diseño de carácter multinacional facilitaría la coordinación de las evaluaciones de la seguridad, permitiendo quizá evaluaciones más completas y exhaustivas de lo que cualquier país podría conseguir por sí mismo. Asimismo, fomentaría el comercio internacional pues permitiría ahorrar costos a las partes que intervienen en la autorización de las centrales y su construcción. También favorecería el objetivo general de promover una mayor coherencia internacional, evitando así cuestiones que lógicamente podrían plantear si fueran necesarias diferencias considerables de diseño de un país a otro.

Con la realización de estas cinco tareas — mayor intercambio de experiencia operacional pertinente, mayor adhesión a normas comunes, fomento en todo el mundo de la cultura de la seguridad, fortalecimiento de la Convención sobre Seguridad Nuclear y establecimiento de un examen del diseño de carácter multinacional — podría mejorarse considerablemente el régimen de seguridad mundial. No se trata de cambios revolucionarios; sino de innovaciones que se basan tanto en los esfuerzos actuales de cooperación internacional como en los sistemas nacionales, que hasta ahora han cumplido su función satisfactoriamente. Pero servirán para dar la seguridad de que la tecnología nuclear se puede seguir utilizando en beneficio de toda la humanidad.

---

*Richard A. Meserve es el Presidente de la Carnegie Institution y Consejero Principal de Covington & Burling, un bufete de abogados de Washington D.C. Fue Presidente de la Comisión Reguladora Nuclear de los EE UU y actualmente es Presidente del Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (INSAG). Este artículo se basa en un documento que el Dr. Meserve presentó al Director General del OIEA, Sr. ElBaradei, en su calidad de Presidente del INSAG.*

*El Dr. Meserve desea añadir: Mis opiniones se han guiado por las provechosas aportaciones de los colegas del Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (INSAG) y, en especial, de Jukka Laaksonen y Zieli Dutra, aunque la responsabilidad de estas observaciones es exclusivamente mía.  
Correo electrónico: rmeserve@ciw.edu*