

PREVINIENDO EL PROXIMO CASO

MATERIALES RADIOACTIVOS Y TRAFICO ILICITO

POR KLAUS E. DUFTSCHMID

Las fuentes de radiación, sometidas a escaso o ningún control reglamentario, tienden a convertirse en componente clave de un problema de más envergadura, que ha atentado contra la comunidad internacional durante el decenio de 1990: el tráfico ilícito de materiales nucleares y radiactivos.

El tráfico ilícito no es, en sí, ni de por sí, un nuevo fenómeno. Sin embargo, la preocupación mundial respecto de un "mercado negro" atómico ha aumentado de manera considerable, quizás a partir de la amplia difusión que recibieron varios incidentes ocurridos en 1994, en Europa, vinculados a materiales utilizables para la fabricación de armas nucleares. Aunque el número de casos de tráfico ilícito se ha elevado, en gran medida, desde la desintegración de la antigua Unión Soviética, el alcance general del problema rebasa los límites de Europa y de las cuestiones relativas a la proliferación nuclear.

Según los informes recopilados por el OIEA, los casos relacionados con fuentes radiactivas, así como con uranio empobrecido, natural y poco enriquecido, superan con creces (en más de nueve por uno) la frecuencia de incidentes en que intervienen los tipos de materiales que podrían utilizarse en la fabricación de armas nucleares. La situación suscita preocupación por la salud pública y la seguridad de todos los Estados, a saber, la perspectiva de que el contrabando radiactivo pueda cruzar las fronteras y

contaminar a los trabajadores, la población y el medio ambiente.

Diversos sucesos, particularmente graves, han revelado, con toda claridad, las consecuencias de la falta de control sobre los materiales radiactivos. Los ejemplos varían desde el muy conocido accidente de Goiânia, ocurrido en 1987, en Brasil, que provocó la muerte de numerosas personas y la contaminación de gran parte de una ciudad, hasta el más reciente descubrimiento de una fuente de radiación francesa, cesio 137, en el depósito de chatarra de una fundidora de metales ubicada en Alemania.

Cabe esperar que casos como estos --en que las fuentes de radiación utilizadas para los fines de la calibración industrial, los ensayos no destructivos o la radioterapia han cruzado las fronteras y han terminado sin control ni protección debido al robo, la negligencia o la disposición final fraudulenta-- sucedan con mayor frecuencia. Ha surgido incluso el temor de que en manos de los terroristas, los materiales radiactivos pudieran utilizarse como armas radiológicas sencillas y rudimentarias, pero altamente peligrosas.

A nivel mundial, se realizan mayores esfuerzos para combatir el tráfico ilícito de materiales nucleares y radiactivos con más eficacia. En 1998, se abrieron nuevos e importantes horizontes en la primera conferencia internacional sobre seguridad física y funcional de los materiales radiactivos, celebrada en Francia y copatrocinada por el OIEA, la

Comisión Europea, la Organización Mundial de Aduanas (WCO) y la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL). En las reuniones, la atención se centró, sobre todo, en los materiales radiactivos, uno de los componentes del tráfico nuclear ilícito y tema fundamental del presente artículo.

Las principales cuestiones tratadas en este informe se refieren a la labor del OIEA encaminada a brindar orientación en materia de seguridad funcional a las autoridades nacionales e internacionales sobre las formas de prevenir y detectar el tráfico ilícito de materiales radiactivos y de responder a este. No se abordan aspectos relacionados con la seguridad física de los materiales nucleares ni cuestiones conexas relativas a las salvaguardias nucleares y la protección física; en esas esferas, se realizan importantes actividades en el Departamento de Salvaguardias del OIEA.

ORIENTACION Y APOYO

Las actividades del OIEA hacen especial hincapié en el fortalecimiento de la asistencia a las autoridades que encabezan la lucha contra el tráfico nuclear ilícito. Con este fin, se concluyó este año un proyecto de Guía de seguridad. Además, se realiza un estudio piloto, patrocinado por

El Sr. Duftschmid es funcionario de la División de Seguridad Radiológica y de los Desechos, del OIEA.

el Organismo, con el objetivo de mejorar la actividad de detección de materiales contaminados en las fronteras. (Véase el recuadro de la página 40.)

Niveles de defensa. El elemento principal de las actividades de cooperación y la labor de orientación del Organismo está constituido por tres niveles fundamentales de defensa: prevención, detección y respuesta. Los niveles abarcan varios elementos.

■ La prevención es la línea de defensa más importante. Las infraestructuras jurídicas y técnicas de los países, la protección --de los materiales nucleares al menos--, y la adopción de medidas oportunas orientadas a lograr la seguridad de las fuentes y el control de la importación/exportación, son los medios más eficaces de prevenir el tráfico ilícito.

■ La detección de los movimientos transfronterizos será necesaria, si la prevención no es satisfactoria. El estudio piloto del Organismo sobre sistemas de vigilancia en las fronteras contribuye a definir los mejores enfoques técnicos y económicos.

■ Si se detecta el tráfico ilícito, es preciso adoptar medidas de respuesta. Los oficiales de aduana y las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley deben conocer los procedimientos operativos básicos sobre cómo reaccionar, protegerse a sí mismos y al público, analizar los materiales incautados, evacuarlos en condiciones de seguridad e informar a las autoridades pertinentes.

■ Las actividades de capacitación y el intercambio de información son indispensables.

Guía de seguridad. A fin de ayudar a sus Estados Miembros a adoptar medidas encaminadas a combatir el tráfico ilícito de materiales radiactivos, el OIEA publica una Guía de seguridad que abarca la prevención, detección y respuesta. La WCO y la INTERPOL copatrocinan la

Guía. El objetivo de los reglamentos, controles y métodos que en ella se describen, así como de los detalles contenidos en los manuales técnicos complementarios, es colaborar con los esfuerzos de los funcionarios de aduanas, la policía fronteriza, las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley, las autoridades reguladoras y otros organismos nacionales pertinentes. La Guía de seguridad aborda aspectos sobre protección radiológica, gestión de desechos y seguridad nuclear, así como la reglamentación relativa a la aplicación de las leyes y a las actividades de control fronterizo. Asimismo, hace referencia a todos los tipos de materiales radiactivos, incluidas las fuentes radiactivas, los desechos radiactivos y los materiales nucleares.

PREVENCION

La seguridad física y funcional de los materiales radiactivos se aborda en dos normas internacionalmente reconocidas: las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (NBS) y el *Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos*. Las NBS proporcionan los antecedentes y la base científica de las Guías de seguridad, que constituyen un aporte directo a la legislación nacional. En este documento se prescribe que las fuentes de radiación y los materiales radiactivos se mantengan en condiciones de seguridad mediante un estricto control, y se pide que las autoridades reguladoras notifiquen inmediatamente los casos de fuentes no sometidas a control, pérdidas, o robadas. Asimismo, se establecen los requisitos relativos a la autorización para la posesión, y el uso mediante registro, notificación o concesión de licencias, así como los relacionados con

inventarios periódicos de los materiales radiactivos y los registros de contabilidad adecuados, con el fin de garantizar que estén protegidos y en sus lugares asignados.

La nueva Guía de seguridad del Organismo abarca una serie de actividades ilícitas, como la entrada, la posesión, el uso, la transferencia, la importación, la exportación y la disposición final, sin autorización de materiales radiactivos. La base de la prevención es la autoridad reguladora nacional, facultada para emitir reglamentos y conceder autorizaciones relacionadas con prácticas justificadas como la entrada, la posesión, la importación, la exportación, el uso, la transferencia y la disposición final. La autoridad reguladora también deberá realizar inspecciones y aplicar una política coercitiva encaminada a corregir cualquier incumplimiento de los requisitos reglamentarios.

En la Guía se ofrecen requisitos detallados relativos a la autorización para transferir, almacenar y evacuar los materiales radiactivos. Los reglamentos sobre seguridad física de los materiales radiactivos revisten particular importancia, ya que comprenden los requisitos relativos a los registros de contabilidad, las comprobaciones periódicas de los inventarios y la notificación de pérdida de control. Asimismo, incluyen los requisitos relativos al nivel de seguridad física, según la práctica de que se trate, el grado de peligro y el riesgo de pérdida. También han de aplicarse elementos específicos de control y seguridad física al uso, almacenamiento o transporte de materiales radiactivos. Esas medidas deberán ser compatibles con el concepto de defensa en profundidad y concordar con la actividad y las propiedades de los materiales. Los controles pueden comenzar por

la existencia de un lugar claramente designado y exclusivo para la manipulación y el almacenamiento, y el acceso controlado al local de uso o a la zona de almacenamiento, mediante puertas y barreras físicas, o cualquier otro medio apropiado para prevenir el acceso no autorizado u otros medios para garantizar la seguridad física del lugar.

DETECCION

La detección de materiales radiactivos que son objeto de tráfico ilícito, ocurre necesariamente en un entorno donde ya existe radiación, proveniente de fuentes naturales y antropógenas, que variarán según el lugar y el momento. Cualquier criterio (o nivel de investigación) que se adopte para concluir que la radiación procedente de una expedición determinada indica la presencia de tráfico ilícito de materiales nucleares, tiene que tener en cuenta este entorno variable de radiaciones de fondo.

Otro factor es que no todas las fuentes de radiación o materiales radiactivos están sometidos a control reglamentario. Además, la mayoría de las exposiciones a las radiaciones que forman parte del medio humano natural se consideran inevitables, y no es factible, por lo general, controlarlas mediante el reglamento.

Si en una aplicación determinada los materiales plantean un riesgo radiológico bajo, puede que la autoridad reguladora los haya exonerado de la práctica de utilizarlos en la forma prescrita. Entre los ejemplos figuran el uso de radionucleidos en detectores de humo y relojes de esfera luminosa. Si puede demostrarse que la exposición debida a emisiones de materiales radiactivos resulta trivial, la autoridad reguladora puede dispensarlos del control correspondiente. Dicha dispensa puede aplicarse a los materiales que se descartan

como desechos y a los que se prevé reutilizar o reciclar. Es inherente al concepto de dispensa que los materiales, una vez dispensados, no estén sujetos a ulteriores restricciones o controles reglamentarios.

El nivel de señal radiológica que se seleccione para determinar la posibilidad de que un vehículo de pasajeros o de carga, sometido a vigilancia, transporte materiales radiactivos de manera ilícita es una concesión mutua. Por una parte, se desea detectar todo material radiactivo objeto de tráfico ilícito; por ejemplo, fuentes que se encuentran en contenedores blindados y que pueden estar ocultas profundamente en el interior de residuos metálicos u otros materiales no radiactivos. Por la otra, es preciso evitar alarmas molestas, rechazos y demoras, innecesarios en los puntos de cruce fronterizos.

La vigilancia de las radiaciones gamma es imprescindible para detectar los materiales radiactivos objeto de tráfico ilícito. Con vistas a detectar el movimiento ilícito de materiales nucleares, la detección neutrónica es necesaria, sobre todo en el caso de materiales blindados. La vigilancia gamma y la neutrónica facilitan la inspección no invasiva del flujo de personas, mercancías y vehículos de carga que cruzan los puntos de control.

En cuanto a los radionucleidos que emiten radiaciones gamma, la Guía de seguridad recomienda un nivel de investigación, en forma de tasa de dosis, medida en el exterior del vehículo, para decidir si se están transportando materiales radiactivos ilícitos. El valor definitivo se determinará sobre la base de los resultados del estudio piloto, respecto de los instrumentos de vigilancia en las fronteras, el cual se lleva a cabo en el Centro de investiga-

ciones austríaco, ubicado en Seibersdorf. Si la tasa de dosis medida es inferior a ese valor, entonces puede considerarse que no existen indicios de tráfico ilícito de materiales radiactivos. Los niveles de investigación también se determinan en el caso de materiales nucleares --como el plutonio--, que emiten neutrones a partir de la fisión espontánea.

Instrumentación. Existen tres tipos fundamentales de instrumentos para detectar materiales radiactivos que pueden ser objeto de movimiento ilícito:

■ *Instrumentos de bolsillo.*

Teniendo en cuenta la aplicación prevista, estos instrumentos deben ser fáciles de usar, incluso para el personal no especializado, y permitir la evaluación, rápida y cualitativa de materiales sospechosos. Tienen que ser alimentados por pilas, antivibratorios, impermeables y de mantenimiento barato. Exigen además un cambio de escala automática, función de alarmas y cierto índice del nivel de radiación. Los instrumentos que utilizan contadores Geiger-Mueller no son lo suficientemente sensibles como para destinarlos a este uso.

■ *Instrumentos manuales y móviles.*

Los instrumentos manuales se utilizan con fines de localización e identificación. Son más voluminosos que los de bolsillo, pero tienen, en la mayoría de los casos, más componentes. Por lo general, como detector emplean un centelleador inorgánico (por ejemplo, el yoduro de sodio) o uno plástico, y pueden utilizar un analizador multicanal para la espectroscopía gamma, de manera que la energía propia de los rayos gamma pueda identificar los materiales radiactivos. Sin embargo, estos instrumentos necesitan que el personal tenga una calificación más especializada que la requerida para

los instrumentos de bolsillo. Asimismo, se han creado sistemas móviles más complejos que, por lo general, poseen mayor sensibilidad que los instrumentos manuales. Pueden ser instalados en vehículos, helicópteros o embarcaciones y pueden emplearse para realizar búsquedas a lo largo de zonas de gran extensión y a mayores distancias, o para detectar débiles campos de radiación procedente de fuentes de baja actividad o de materiales radiactivos bien blindados.

■ *Instrumentos de instalación fija.* Estos instrumentos están diseñados para ubicarlos en estaciones de control fronterizo, aeropuertos, puertos de entrada, etc. Los registradores se deberán instalar lo más cerca posible del objeto que se inspeccionará, a fin de obtener la mayor sensibilidad en la práctica. Las alarmas y los instrumentos de visualización, generalmente se instalan en una zona alejada del detector y de la vía de paso vigilada. El uso de estos sistemas, altamente automatizados, no requiere una calificación muy especializada y permite el flujo constante de personas, equipajes o vehículos que deben ser inspeccionados a una velocidad razonable.

La sensibilidad que se requiere de la instrumentación depende de varios parámetros. Es necesario evaluar cada lugar, a fin de lograr un equilibrio óptimo entre una sensibilidad demasiada alta, que activará desmedidamente los dispositivos de alarma debido a los materiales radiactivos naturales, y una sensibilidad demasiado baja que no indique las cantidades de materiales radiactivos que deben ser motivo de preocupación.

RESPUESTA A LOS INCIDENTES

Es preciso dar algún tipo de respuesta cuando se detecten mate-

VIGILANDO LAS FRONTERAS

Un problema que afronta la comunidad internacional es la detección de materiales radiactivos contenidos en los residuos metálicos. Los programas de reciclado han agravado el problema, ya que el aluminio, el cobre, el plomo, el acero y otros metales reciclados se transportan, con frecuencia, por todo el mundo. Un objetivo importante de los esfuerzos internacionales es asesorar a las autoridades en este tipo de tráfico transfronterizo, y establecer procedimientos técnicos y administrativos que permitan detectar materiales radiactivos en las fronteras.

Durante años, los sistemas de vigilancia radiológica se han utilizado, con éxito, en acerías y depósitos de chatarra más grandes. Aunque constituyen un indicador de lo que se puede hacer, la vigilancia en las fronteras exige condiciones especiales que deben cumplirse. El movimiento, libre y sin trastornos, de mercancías a través de las fronteras es importante desde el punto de vista económico, y las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley en las fronteras tienen múltiples prioridades. El tiempo para el control de la expedición de residuos metálicos es limitado, y no siempre es posible o factible realizar comprobaciones múltiples. Además, los sistemas de vigilancia no pueden ser tan sensibles hasta el punto de activar alarmas falsas o engañosas.

Mediante un estudio iniciado en 1995, el OIEA trabaja con el Centro de investigaciones austríaco, ubicado en Seibersdorf, y 21 fabricantes de 15 países, en la fabricación y ensayo de eficaces instrumentos para la vigilancia en las fronteras con miras a detectar el movimiento ilícito de materiales radiactivos. El estudio incluye ensayos de laboratorio en Seibersdorf y ensayos sobre el terreno en la frontera austrohúngara y el aeropuerto de Viena. Uno de los objetivos principales es crear el propuesto "nivel de investigación" --es decir, un nivel de radiación medido, por encima del cual se procedería a detener y someter a estrecha vigilancia el transporte de residuos-- que los funcionarios podrán aplicar en las fronteras.

Una vez fabricados y ensayados totalmente sobre el terreno, los instrumentos para la vigilancia en las fronteras evitarán, pero no resolverán, los problemas de tráfico relacionados con las radiaciones. Esos sistemas no pueden garantizar que todas las fuentes radiactivas, incluidas las de gran actividad, sean detectadas en todos los casos, si se encuentran en el interior de contenedores blindados o enterradas en grandes volúmenes de chatarra; por ello, habría que adoptar nuevas medidas y controles. Sin embargo, aportarían indicios de que la contaminación detectada es baja, dentro de los límites aceptables, y de que no existe riesgo inmediato de exposición externa. Además, contribuirían a asegurar que las fuentes de radiación o los materiales radiactivos, capaces de provocar exposiciones graves, se descubran antes de que pongan en peligro la seguridad y salud públicas.

riales radiactivos o se revele información de que estos no están sometidos a un control, debido y autorizado. Independientemente del origen, nacional o extranjero, de los materiales radiactivos, el Estado

Miembro donde ellos se encuentren debe reconocer y satisfacer la necesidad de respuesta. En este sentido, la respuesta se refiere a las medidas adoptadas con el fin de recuperar el control de los materiales

radiactivos; aplicar los procedimientos de protección radiológica apropiados para mitigar los riesgos para la salud y controlar debidamente la situación desde el punto de vista de la protección radiológica; ofrecer el tratamiento médico necesario; e imponer sanciones conforme a los reglamentos nacionales.

Entre las diversas circunstancias que exigen respuesta figuran:

- La detección --mediante la vigilancia radiológica--, de la presencia o movimiento no autorizado o no sujeto a control de materiales radiactivos;
- la notificación de que se han descubierto materiales radiactivos en un lugar no autorizado;
- la notificación de sospechas de que algo contiene materiales radiactivos;
- la notificación de un accidente en el que intervienen, o se sospeche que intervengan, materiales radiactivos;
- la notificación de la detección de casos de incumplimiento del reglamento de transporte;
- las discrepancias observadas en el inventario de materiales radiactivos; y
- la notificación de movimientos transfronterizos ilícitos de materiales radiactivos.

Los Estados Miembros deben tener listo un plan para cada respuesta necesaria ante la detección o sospecha de tráfico ilícito de materiales radiactivos, o la pérdida de control sobre estos. El plan debe ponerse en práctica siempre que la autoridad reguladora reciba información sobre la posible pérdida de control o tráfico ilícito.

El tipo de respuesta depende, en gran medida, de determinados factores; el tipo de material radiactivo, su ubicación y las vías de exposición potenciales.

El plan deberá abarcar los siguientes aspectos:

- A quién informar (oficiales de aduana, autoridades encargadas

de hacer cumplir la ley, unidades de respuesta a emergencias, etc.);

- qué información deberá publicarse a fin de contribuir a restablecer el control;
- las mediciones que deberán realizarse a los fines de la detección y el análisis;
- los trámites para el almacenamiento temporal de los materiales radiactivos que pudieran encontrarse;
- los trámites para el transporte hacia una instalación, autorizada y definitiva, de almacenamiento o disposición final; y
- el tipo de información necesaria para alertar e informar al público sobre la pérdida o el movimiento ilícito de materiales radiactivos.

Capacitación. La capacitación en materia de prevención, detección y respuesta en caso de pérdida de control, y la detección del tráfico ilícito es indispensable para los oficiales de aduana, el personal de control fronterizo y otras autoridades encargadas de hacer cumplir la ley. La capacitación debe adecuarse, en alcance y detalle, al nivel de organización, los conocimientos y las funciones de los pasantes. Un plan de estudio típico deberá incluir información sobre las características y los efectos de la radiación ionizante; las propiedades y aplicaciones de los materiales radiactivos; los principios y las técnicas de vigilancia y detección; los requisitos nacionales e internacionales relativos a la seguridad física y funcional y a la protección radiológica (incluidos los reglamentos y procedimientos para la protección personal); y las actividades de respuesta correspondientes en el caso de los materiales radiactivos detectados.

Los cursos de capacitación deberán repetirse periódicamente para asegurar que se mantenga un conocimiento adecuado sobre el equipo y los procedimientos, de manera que la vigilancia no

disminuya a medida que se renueva el personal y que pueda ofrecerse la respuesta necesaria con prontitud. La capacitación deberá incluir ejercicios y entrenamientos prácticos.

En estrecha cooperación con el OIEA, la WCO ha elaborado un módulo de capacitación sobre aplicación de medidas aduaneras, relacionado con el contrabando de materiales nucleares y radiactivos. El objetivo general de este módulo es proporcionar a las unidades de capacitación en materia de aduana, que lo deseen, una base o marco que les permita concebir sus cursos de capacitación a nivel nacional. Con la ayuda de este módulo, podrían ofrecerse cursos de capacitación nacionales no sólo para que los principiantes adquieran conciencia y conocimientos básicos, sino también para que los cursos entre varios organismos contribuyan a mejorar el entendimiento mutuo entre la aduana y otros organismos pertinentes.

La estrategia de capacitación de la WCO y el OIEA ha sido asignar prioridad a la región de Europa oriental y central. El primer curso de capacitación conjunto entre el OIEA y la WCO, dirigido a capacitadores en materia de aduana, se efectuó en Viena, en junio de 1997. En colaboración con la WCO y la INTERPOL, en septiembre de 1998, se ofreció un segundo curso destinado a oficiales de aduana y de la policía de la misma región.

Los cursos de capacitación forman parte de la cooperación permanente entre el OIEA y las organizaciones internacionales. Otras actividades conjuntas incluyen reuniones técnicas y entre organismos, que contribuyen a fomentar el intercambio de experiencia e información para combatir, con más eficacia, el tráfico ilícito de materiales radiactivos. □