

La ciencia forense nuclear



Un gran avance gracias a la tecnología

El experto en ciencia forense nuclear Klaus Mayer habla sobre los nuevos instrumentos de las investigaciones atómicas.

Por Giovanni Verlini

Pregunta: Los inspectores nucleares eran considerados antaño como “contables nucleares”, en tanto que últimamente se los presenta como investigadores. Suele decirse que este cambio de la percepción pública se debe al desarrollo de la ciencia forense nuclear. ¿Cómo ha evolucionado ésta en los últimos años?

Klaus Mayer: Mantenemos frecuentes contactos con el OIEA, con el Departamento de Salvaguardias, con el Laboratorio Analítico de Salvaguardias y con la Oficina de Seguridad Nuclear Física. También en los debates y en la cooperación técnica percibimos este giro de las actividades del OIEA y de sus inspectores en particular.

Recuperar el control del material desviado o robado requiere esfuerzos mucho mayores. La ciencia forense nuclear proporciona claves sobre los antecedentes y el origen del material nuclear.

El motor que impulsa esta evolución es sin duda el paso de las salvaguardias tradicionales (INFCIRC 153) al Protocolo Adicional (INFCIRC 540) y las Salvaguardias Integradas. Una combinación de diferentes medidas tecnológicas proporciona el instrumental para la aplicación de esos acuerdos. La ciencia forense nuclear brinda claves sobre la historia y, en lo posible, sobre el origen del material nuclear.

En la actualidad contamos con un enfoque sistemático y amplio para analizar el material nuclear incautado. Parámetros como la composición isotópica, las impurezas químicas, la morfología de las partículas o la edad del material facilitan valiosas pistas sobre el material que se está investigando.

Nuestro laboratorio, el JRC — Instituto de Elementos Transuránicos, viene recibiendo un número creciente

de peticiones de mediciones de impurezas en determinados tipos de material nuclear, lo que supone una señal clara de la tendencia hacia unas salvaguardias más acompañadas de investigación.

P: ¿Cuáles son los típicos instrumentos de la ciencia forense nuclear con que contamos hoy?

KM: Las técnicas de medición aplicadas en la ciencia forense nuclear abarcan métodos que se han empleado tradicionalmente en las salvaguardias nucleares, en geología isotópica o en las ciencias de los materiales. Sin embargo, la radioquímica de investigación sigue siendo la espina dorsal de todo análisis forense nuclear.

Ahora bien, las mediciones actuales facilitan únicamente datos que en parte se explican por sí mismos. Para la interpretación de los datos tenemos que basarnos con frecuencia en información de referencia, que se obtiene mediante cálculos modelo, bases de datos o la literatura abierta. Todos estos parámetros se combinan en una “huella digital nuclear.” En cualquier caso, un buen conocimiento del ciclo del combustible nuclear y de la física y la radioquímica nucleares es primordial para la interpretación y la atribución.

P: Mirando hacia delante, ¿qué tipo de instrumentos forenses nucleares se están desarrollando hoy para el futuro?

KM: En la actualidad trabajamos en varios ámbitos. Por una parte, investigamos nuevos parámetros característicos, como la composición isotópica de oligoelementos. Por otra parte, estamos trabajando también en la aplicación de técnicas forenses clásicas (como la toma de huellas dactilares o ADN) en muestras contaminadas radiactivamente. Además, la aplicación de técnicas microanalíticas nos permite investigar partículas individuales de tan sólo unos pocos micrómetros de tamaño. La ciencia forense nuclear es muy poderosa, y se está llevando a cabo una importante labor de

desarrollo para aumentar aún más su eficacia. Más allá de las novedades técnicas, se pone cada vez más énfasis en la aplicación de un concepto amplio, que cubra las investigaciones desde el escenario del delito hasta el laboratorio.

Este “plan de acción modelo” fue concebido por el Grupo Internacional de Trabajo Técnico sobre Contrabando Nuclear (ITWG) y también lo está divulgando el OIEA.

P: ¿Se están elaborando las tecnologías de detección remota para aquellos casos en los que no se tiene acceso físico a la instalación?

KM: Las tecnologías de detección remota están en pleno desarrollo. La mayoría de las técnicas de que disponemos hoy en día facilitan indicaciones de las actividades que se llevan a cabo en el interior de una instalación a la que el inspector no tiene acceso.

Gracias al desarrollo progresivo de esas metodologías aumentará sin duda la importancia de la ciencia forense nuclear.

P: ¿Cuánta importancia tiene la ciencia forense en la lucha contra el tráfico, el terrorismo y la proliferación nucleares?

KM: Las tres medidas principales para combatir el tráfico ilícito, el terrorismo nuclear y la proliferación son la prevención, la detección y la respuesta. La prevención es sin duda el medio más eficiente y eficaz de mantener el material nuclear bajo control. Recuperar el control del material desviado o robado requiere esfuerzos mucho mayores. La ciencia forense nuclear proporciona claves sobre los antecedentes y el origen del material nuclear.

Es, por tanto, un elemento importante de sostenibilidad en la lucha contra el tráfico ilícito o la proliferación. Al ser posible determinar el lugar donde se produjo el

robo o la desviación, es posible adoptar contramedidas apropiadas para evitar que esos incidentes se repitan en el futuro. Además, si se puede llegar hasta la fuente del material, también los perpetradores que lo han manipulado corren un gran riesgo de ser identificados. La ciencia forense nuclear representa, pues, un fuerte elemento de disuasión.

P: ¿Cuál es la relación entre el JRC-ITU, el OIEA y otros organismos nacionales e internacionales relacionados con la ciencia forense nuclear?

KM: El JRC-ITU es un Instituto de Investigación de la Comisión Europea. La ciencia forense nuclear es una de nuestras actividades, y nos basamos en la abundante experiencia en análisis de material nuclear acumulada en nuestro laboratorio. Esta experiencia se pone a disposición del OIEA por medio del programa de apoyo al OIEA de la Comisión Europea, mediante la participación en actividades de investigación coordinadas y mediante reuniones de consultores y actividades conjuntas.

En el ámbito concreto de la ciencia forense nuclear, el ITWG ocupa una posición destacada, ya que este grupo reúne a los principales actores en este ámbito y mantiene un diálogo constante con el OIEA. El intercambio de experiencia y la cooperación internacional son muy importantes para el avance de la ciencia forense nuclear y, por ende, el éxito sostenible en el combate contra el tráfico nuclear ilícito, el terrorismo y la proliferación. ☞

Klaus Mayer es director de actividades relacionadas con el análisis forense y el tráfico ilícito en el Centro Común de Investigación-Instituto de Elementos Transuránicos (JRC-ITU) de la Comisión Europea.

Correo-e: Klaus.mayer@ec.europa.eu. La entrevista con Giovanni Verlini, redactor del Boletín del OIEA, tuvo lugar en julio de 2008.

El laboratorio de ciencia nuclear de Europa

La misión del Instituto de Elementos Transuránicos (ITU) consiste en proporcionar la base científica para proteger a los ciudadanos de los riesgos asociados con la manipulación y el almacenamiento de material de alta radiactividad. Sus objetivos primordiales son servir de centro de referencia para la investigación básica de los actínidos, contribuir a una seguridad tecnológica y un sistema de salvaguardias efectivos para el ciclo del combustible nuclear y estudiar las aplicaciones tecnológicas y médicas de los radionucleidos/actínidos.

El ITU trabaja en estrecha cooperación con organismos nacionales e internacionales de la esfera nuclear, tanto dentro de la UE como fuera de ella, así como con la industria nuclear. Además de desempeñar un papel clave

en la política de la UE sobre gestión de los desechos nucleares y seguridad de las instalaciones nucleares, el ITU tiene también una gran participación en los esfuerzos para combatir el tráfico ilícito de materiales nucleares, así como en el desarrollo y el funcionamiento de instrumentos avanzados de detección para descubrir actividades nucleares clandestinas. El ITU proporciona conocimientos especializados y acceso a las necesarias instalaciones especiales para el estudio de los elementos actínidos, lo cual reviste importancia para los problemas relacionados con la producción de energía nucleoelectrónica y el tratamiento y la disposición final de los desechos radiactivos, así como también para el progreso de la ciencia en general. Otra de sus funciones esenciales es el estudio y la producción de radionucleidos utilizados en el tratamiento del cáncer.