

la energía nuclear y la justicia

La finalidad de la ciencia forense es procurar la seguridad de que se descubre al culpable y se protege al inocente.

Una de las técnicas de que hoy disponen los investigadores es el análisis por activación neutrónica.

El análisis por activación es una técnica nuclear que se utiliza para identificar y determinar cuantitativamente ciertos elementos, en muestras que pueden ser casi invisibles a simple vista. Se emplea muy frecuentemente en el laboratorio y cada vez más en la industria, la medicina y otros campos. Cuando es necesario, el análisis por activación se usa para obtener pruebas en casos criminales por lo menos en cinco laboratorios: tres en los Estados Unidos, uno en el Canadá y uno en el Reino Unido.



Bajo el nombre dado a esta técnica se encuentra un método de fácil empleo. En una de sus modalidades más frecuentes, la muestra se bombardea con neutrones en un reactor nuclear. De este modo se induce radiactividad en ciertos elementos, que es posible identificar y medir en cantidades sumamente pequeñas utilizando instrumentos que permiten estudiar su comportamiento en esta forma «activada».

Se trata, por supuesto, de sólo un método entre muchos otros que se utilizan en los trabajos forenses. Cuando las muestras son de suficiente tamaño pueden emplearse otros procedimientos físicos o químicos. Pero el análisis por activación sirve para una gran variedad de fines, entre otros, para analizar muestras de muchísimas clases sin destruirlas, lo que es con frecuencia un factor importante. Presenta un grave inconveniente: no es un método que pueda utilizarse en una pieza cualquiera de un laboratorio de policía. La forma particular de análisis por activación de que hablamos aquí requiere irradiar la muestra en un reactor, es decir, que si la policía deseara hacer uso de esta técnica tendría que enviar la muestra a un laboratorio provisto de los medios adecuados.

¿Qué objeto tiene, entonces, utilizar un procedimiento que requiere instalaciones tan complejas? La respuesta nos la da sobre todo la enorme sensibilidad del método. Quizá no sea más rápido ni más económico que otros métodos analíticos, pero permite efectuar análisis que de otro modo serían imposibles y, a veces, proporcionan mayor certidumbre.

El Profesor V.P. Guinn, de la Universidad de California, Irvine (Estados Unidos) describió algunos aspectos del empleo del análisis por activación en las ciencias forenses durante la visita que realizó a la Sede del OIEA en Viena. El Profesor Guinn es una de las primeras figuras en análisis por activación y, desde hace algunos años, se interesa especialmente por los trabajos forenses.

Dijo que es posible detectar en muestras algunos elementos en cantidades tan diminutas como una diezmilésima de microgramo; otros sólo pueden detectarse en cantidades superiores a diez microgramos. Por término medio, el límite de sensibilidad es aproximadamente una milésima de microgramo.

Su enorme sensibilidad es la que hace al análisis por activación especialmente adecuado para el tipo de muestras que suelen darse en la labor forense. No es probable que ningún criminal deje en el lugar del delito nada que pueda servir para identificarlo; ahora bien, incluso al tratar de eliminar todos los indicios que pudieran revelar su identidad es muy probable que deje un cabello o dos, un trocito de uña o una brizna de tabaco. Es posible que, cuando se le capture, los procedimientos corrientes de la investigación criminal basten para relacionar el color y la textura de su cabellera con el pelo que se sospecha dejara en el lugar de autos, que su grupo sanguíneo coincida con el de una mancha de sangre hallada en el escenario del suceso, etc. El análisis por activación neutrónica puede corroborar la sospecha de su culpabilidad hasta hacerla casi certidumbre. No hay dos personas cuyos cuerpos tengan exactamente la misma composición, sobre todo en lo que se refiere a los oligoelementos contenidos. Una muestra encontrada en el lugar del delito, aunque sea muy pequeña, puede concordar por su contenido en varios elementos con el de otra muestra tomada de la persona sospechosa. El resultado del análisis puede ser una condena —o una absolución.

En cada muestra puede determinarse más de un elemento. Como dijo el Profesor Guinn, «el criterio aplicado al comparar las muestras es el de su composición. Supongamos que se examinan muestras de cabello

en relación con un crimen. Si ambas muestras procedieran de la misma persona deberían contener cantidades sensiblemente iguales de todos los elementos en ellas detectables. Es, aproximadamente, como si se cotejaran huellas digitales, en cuyo caso se trata de obtener tantos puntos independientes de comparación como sea posible. Disponemos de muchos precedentes y tenemos una cierta base para comparar. En muestras de cabello de personas distintas se encontrarán los mismos elementos, cierto, pero las concentraciones serán muy diferentes.

«Es muy posible que cierto número de los asistentes a esta conferencia tengan en el cabello la misma concentración de cromo, pero en la mayoría de los casos tal concentración diferirá, en un sentido o en otro, de la que presente una muestra determinada. Lo mismo sucede con el cobalto, y lo mismo con el escandio. Si se compara un número de elementos suficiente resulta posible averiguar si el pelo encontrado en la escena del crimen procede, sin duda alguna, de uno de los sospechosos».

El Profesor Guinn observó que todo esto quizá hiciera pensar que el procedimiento es lento, pero en realidad es rápido. Todas las muestras se tratan del mismo modo y puede utilizarse una computadora para tratar muchos de los resultados. La dificultad, una vez que se ha determinado el análisis, es juzgar la validez de la conclusión a que se llegue: ¿qué grado de certidumbre necesita un científico forense? Los casos en que se utiliza el análisis por activación suelen estar relacionados con delitos muy graves como el asesinato, lo que significa que está en juego la libertad o incluso la vida del sospechoso.

«Lo que se hace entonces es estudiar los antecedentes y calcular las probabilidades», continuó diciendo el Profesor Guinn. «¿Cuál es realmente la probabilidad de que dos muestras procedan de personas distintas y sólo se asemejen por casualidad? La respuesta es relativamente sencilla. Puede calcularse la probabilidad de una coincidencia casual. En un caso sucedido recientemente en Michigan, por cálculo, se llegó al resultado de que 'sí, existía una posibilidad de que las muestras que se comparaban no fueran realmente de la misma procedencia'. Pero la probabilidad era bastante escasa —aproximadamente una en un millón. . . Así se enfocan estos problemas. No se dice que una muestra, con absoluta certeza, sin la más ligera duda, procede de una cierta persona. Lo único que en rigor se puede hacer, y esto vale para cualquier labor forense, es llegar a una conclusión estadística y tratar de determinar si es muy alta o muy baja la probabilidad de que las dos muestras que se examinan tengan el mismo origen. Igualmente puede llegarse a la conclusión de que el origen es distinto.

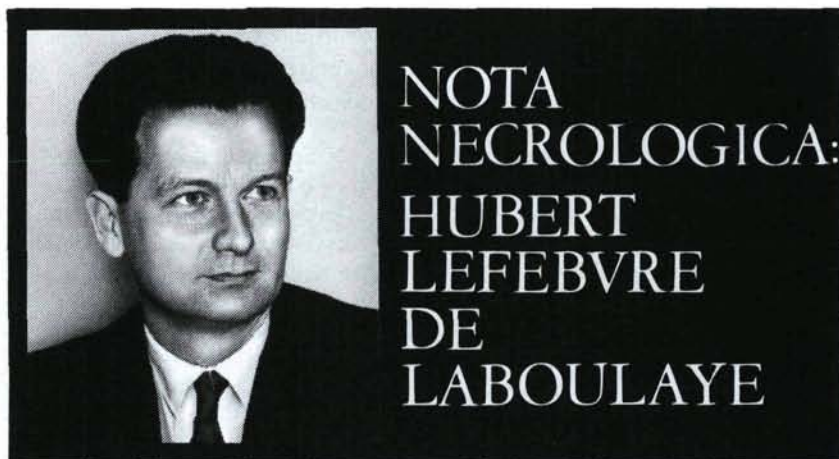
El Profesor Guinn citó el pelo como primer y más importante ejemplo, pero hizo notar que la misma técnica puede emplearse para analizar marihuana, copio, manchas o raspaduras de pintura, etc., hasta identificar por la muestra el origen sospechado o, recíprocamente, demostrar que el origen no es el que se sospecha. El método podría utilizarse igualmente para perseguir a los destiladores clandestinos de bebidas alcohólicas, que en algunas partes de los Estados Unidos se denominan «moonshiners».

«El Departamento de Hacienda de los Estados Unidos, aún más que el grupo en el que yo trabajo, ha acumulado gran experiencia en el análisis de whisky clandestino, whisky no sometido a impuestos», dijo el orador. «Cuando la policía descubre alguna partida, el Departamento trata de hallar al culpable de su fabricación. Con ello se plantea la cuestión de si es posible probar que el whisky procede de una determinada destilería clandestina en las montañas.

«Cuando la muestra se somete a análisis por activación puede encontrarse casi todo el sistema periódico de los elementos. El control de calidad en esas destilerías deja algo que desear. Cuando se ve el alambique se comprende el motivo. Para destilar el whisky, el «moonshiner» utiliza cuanto le cae a mano: el radiador de un automóvil, tubería de cobre, tubería de plomo, metal galvanizado, cualquier cosa que valga para construir su alambique.

«En un análisis encontramos nada menos que treinta elementos químicos en la muestra. En cambio, en el whisky de buena calidad sólo se encuentran trazas de unos cinco elementos. En una ocasión, al determinar trazas de plomo, los de Hacienda tuvieron un verdadero sobresalto. El whisky contenía 30 partes por millón de plomo. No hubiera podido beberse gran cantidad de aquel licor. Hubiera sido mortal.»

*



Hubert Lefebvre de Laboulaye, que el 21 de enero pasado falleció víctima de un accidente de aviación durante una misión oficial, fue de 1958 a 1961 uno de los primeros Directores Generales Adjuntos del Organismo.

Nació en 1921 y estudió en la Ecole Centrale de Paris, y más tarde en el Laboratorio del Duque de Broglie, donde se especializó en física. A partir de enero de 1947 figuró entre los primeros físicos de la Comisaría de Energía Atómica de Francia, participando en los experimentos neutrónicos realizados con el primer reactor antes de dedicarse a la física nuclear. A partir de 1955 intervino en las negociaciones internacionales en la esfera nuclear, que llevaron a la organización de la primera Conferencia de Ginebra sobre la Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos, a la creación de la EURATOM y a la creación del OIEA. Tras su regreso de Viena dirigió el Departamento de Programas de la Comisaría de Energía Atómica.

Durante su período de Director General Adjunto del OIEA, de 1958 a 1961, dio en particular un gran impulso a los estudios económicos y a los reglamentos internacionales en la esfera de la protección radiológica.