

## BREVE EXAMEN CRÍTICO DE LAS TÉCNICAS APLICADAS PARA DETERMINAR LA AUTORÍA DE DISPAROS DE ARMA DE FUEGO. DE LA PRESUNCIÓN A LA CERTEZA

L. Rafael MORENO GONZÁLEZ\*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Forma empírica de resolver el problema.* III. *Reacciones químicas con desarrollo de color para detectar rastros de pólvora (NO<sub>3</sub> o NO<sub>2</sub>).* IV. *Reacciones químicas con desarrollo de color para detectar plomo (Pb), bario (Ba) y antimonio (Sb), elementos constitutivos del “primer” (fulminante) del cartucho.* V. *Técnicas físico-químicas o instrumentales para detectar y cuantificar bario (Ba), plomo (Pb) y antimonio (Sb), elementos constitutivos del “primer” (fulminante) del cartucho.* VI. *¿Qué ha sucedido y cómo estamos en México en lo que respecta a la autoría de los disparos?* VII. *Conclusión.*

### I. INTRODUCCIÓN

La violencia no ha desaparecido, sigue al hombre como la sombra al cuerpo. Junto a la forma del delito “cerebral”, el violento persiste y se agrava. Las armas de fuego, hoy más que nunca, constituyen una de las formas más frecuentes de agresión. Criminalísticamente su uso plantea, entre otros muchos, el siguiente problema: determinar la mano que la accionó.

En este estudio nos ocuparemos sucintamente tan solo de la autoría de los disparos, problema que cada día con mayor frecuencia tienen que resolver los químicos forenses.

### II. FORMA EMPÍRICA DE RESOLVER EL PROBLEMA

En un principio, las características organolépticas de la pólvora deflagrada y depositada en las manos (ahumamiento y granos de pólvora incom-

\* Miembro de número de la Academia Mexicana de Ciencias Penales.

busta o parcialmente quemada) permitían al perito presumir que el sospechoso había accionado el arma. Por lo tanto, vista y olfato jugaban un papel fundamental. La primera, la vista, buscando en las manos el ahumamiento (falso tatuaje) y las partículas resultantes de la deflagración (verdadero tatuaje); el segundo, el olfato, tratando de captar el olor característico de la pólvora deflagrada. O sea, que la observación era el método fundamental. Sin embargo, expertos y juzgadores no se sentían satisfechos con una simple presunción; exigían resultados más serios, más sólidos, más próximos a la realidad.

### III. REACCIONES QUÍMICAS CON DESARROLLO DE COLOR, PARA DETECTAR RASTROS DE PÓLVORA (NO<sub>3</sub> O NO<sub>2</sub>).

Estas pruebas o reacciones no detectan la existencia de pólvora, sino que aplican sobre cualquier sustancia oxidante, en especial y de acuerdo con los reactivos, a fin de verificar la presencia de nitratos (NO<sub>3</sub>) o de nitritos (NO<sub>2</sub>). Por lo tanto, en el caso de obtener resultados positivos siempre queda la duda de si los productos nitrados proceden de la deflagración de la pólvora o de sustancias oxidantes en general, por ejemplo: fertilizantes, algunos cosméticos, tierra, orina, blanqueadores, detergentes, etcétera. En tal virtud, omitir la valoración crítica de los resultados obtenidos puede traer como consecuencia la condena de un inocente o dejar en libertad a un culpable.

#### *Prueba de la parafina o método parafinoscópico*

En 1913, el doctor Gonzalo Iturrioz y Font, con motivo del homicidio con arma de fuego del general Armando J. de la Riva, jefe de la Policía de la Habana, aplicó en los orificios de entrada de la ropa una placa de parafina que presionó para levantar los productos resultantes de la deflagración, entre ellos los nitrados. Ahora bien, para identificar estos últimos aplicó el reactivo de Guttman (difenilamina-sulfúrica), cuya reacción produce un color azul, y con base en su dispersión, determinar la distancia de los disparos. Tomando en cuenta esta experiencia, el doctor José Antonio Fernández Benítez, también cubano, ideó, en 1922, el guantelete de parafina como medio captatorio de los derivados nitrados depositados en la superficie de las manos que habían accionado el arma de fuego, aplicando también en la superficie interna del guantelete, previamente abierto por sus bordes, el

reactivo de Guttman. En el caso de existir elementos nitrados, aparecían pequeñas comas de color azul.

En 1931, Teodoro González Miranda, del Laboratorio de Identificación Criminal de la Policía del Distrito Federal, introdujo en México la técnica de Fernández Benítez, conocida como “prueba de la parafina”, misma que hizo del conocimiento de la Policía de los Ángeles, California, donde se le conoció como “Test de González”.

Es muy importante señalar que esta técnica no detecta la existencia de pólvora, sino que se aplica sobre cualquier sustancia oxidante, en especial y de acuerdo con los reactivos, a fin de verificar la presencia de nitratos o nitritos, es decir, es inespecífica.

El Primer Seminario sobre Aspectos Científicos de Trabajo Policiaco, celebrado en París por la INTERPOL, en 1964, acordó: “El Seminario no consideró que la tradicional prueba de la parafina tenga algún valor, ni como evidencia para llevarla ante las Cortes ni como segura indicación para el oficial de policía. Los participantes fueron de la opinión de que esta prueba no debería seguirse usando”. Con pocas palabras, por considerarla poco sensible y escasamente específica.

Dos años después, en 1966, Mary E. Cowan y Patricia L. Purdon, en un documentado estudio presentado en la Decimoctava Reunión Anual de la Academia Americana de Ciencias Forenses, celebrada en Chicago, Illinois, dieron el golpe de gracia a la prueba de la parafina, al apuntar: “La evaluación crítica del tipo, sitio y número de las reacciones obtenidas en moldes de manos de personas de las que se sabía habían disparado arma de fuego, y la comparación de estas características en reacciones similares obtenidas en moldes de un grupo de control de personas de las que se sabía o se presumía que no habían disparado armas de fuego, no sirvió para establecer ninguna distinción significativa”.

#### IV. REACCIONES QUÍMICAS CON DESARROLLO DE COLOR PARA DETECTAR PLOMO (PB), BARIO (BA) Y ANTIMONIO (SB), ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL “PRIMER” (FULMINANTE) DEL CARTUCHO

##### 1. *Técnica del rodizonato de sodio*

Feigl propuso, en 1954, la técnica del rodizonato de sodio para detectar plomo y bario en las manos del sospechoso, elementos integrantes del fulminante del cartucho.

En la aplicación de esta técnica, W. W. Turner obtuvo resultados satisfactorios. Prueba de ello son sus siguientes palabras:

La prueba del rodizonato de sodio se ha revelado satisfactoria para la detección tanto de bario como de plomo, incluso cuando dichos elementos se encuentran juntos el uno con el otro, o juntos con otros constitutivos de los residuos de la descarga del arma de fuego. En una serie de pruebas —continúa— se obtuvieron resultados positivos en todos los casos en que se habían utilizado revólveres, y en unos cuantos casos cuando se utilizaron pistolas semiautomáticas, dependiendo en este último caso los resultados positivos de las fugas de gases en cada arma en particular.

## 2. *Técnica de Harrison-Gilroy*

H. C. Harrison y R. Gilroy, en 1959, publicaron en la *Revista Americana de Ciencias Forenses* una técnica para detectar bario y plomo mediante rodizonato de sodio, y también antimonio, integrante del fulminante del cartucho, mediante trifeníl arsonio.

Una de las ventajas de esta prueba consiste en su baja incidencia de “falsas positivas”, señaló Charles R. Midkiff Jr.; sin embargo, uno de sus inconvenientes, apunta Di Maio, consiste en su limitada sensibilidad.

### V. TÉCNICAS FÍSICO-QUÍMICAS O INSTRUMENTALES, PARA DETECTAR Y CUANTIFICAR BARIO (BA), PLOMO (PB) Y ANTIMONIO (SB), ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL “PRIMER” (FULMINANTE) DEL CARTUCHO

De las técnicas químicas con desarrollo de color, que son cualitativas, es decir, identifican elementos, se pasó a la aplicación de técnicas físico-químicas (instrumentales), que además de identificar bario, plomo y antimonio precisan sus cantidades, estableciendo para ello determinados parámetros, pasando de esta manera a la etapa de las precisiones. Entre las más aplicadas por los laboratorios forenses tenemos:

- a) *La Espectrofotometría de absorción atómica sin flama (FAAS)*. Distingue a esta técnica, fundamentalmente, su muy elevada sensibilidad y especificidad, acorde con ello su baja incidencia de “falsas positivas”. Sin embargo, tiene la desventaja de que si se aplica algunas horas después de haber disparado el arma de fuego, la incidencia de “falsas negativas” es elevada, llegando ello al máximo después de las ocho horas.

Di Maio apunta:

Se puede concluir, basado en la distribución y cantidad de antimonio, bario y plomo detectados en las cuatro superficies de las manos, si los depósitos son o no concordantes con residuos provenientes de disparo de arma de fuego. Los niveles de antimonio, bario y plomo —continúa— sólo son significativos cuando están por encima de 35 ng para antimonio, 150 ng para bario y 800 ng para plomo, cuando emplea FAAS.

El empleo de esta técnica es muy usual en los laboratorios de criminalística de la Unión Americana, debido a la facilidad de análisis, adecuada sensibilidad y bajo costo.

Ahora bien, la espectrometría de absorción atómica sin flama (FAAS) tiene una sensibilidad comparable a la del análisis por activación de neutrones (NAA) para detectar bario y antimonio, según afirman R. Saferstein y otros autores.

- b) *Análisis por activación de neutrones (NAA)*. Fundamentalmente caracteriza a esta técnica su muy elevada sensibilidad y, consecuentemente, su muy baja incidencia de “falsas positivas”. Sin embargo, al igual que las técnicas ya mencionadas en párrafos anteriores, tiene el inconveniente de que si no se aplica pocas horas después de haberse disparado el arma de fuego, la incidencia de “falsas negativas” es muy elevada. Otro inconveniente más es que no identifica plomo, solamente identifica y cuantifica bario y antimonio.
- c) *Microscopía electrónica de barrido con energía dispersiva de rayos X (SEM/EDS)*. Técnica ideada por R. S. Nesbitt, J. E. Wessel y P. F. Jones, investigadores de la Aerospace Corporation, California. La esencia del procedimiento es la siguiente: mediante el microscopio electrónico de barrido, los residuos del disparo son identificados a través de su forma, tamaño y brillo, y su composición química se determina mediante espectrometría de rayos X, siendo nanogramos la unidad de medida.
- La objeción que se hace a este procedimiento, al igual que al análisis por activación de neutrones, se deriva de su complicada aplicación, la que requiere de centros especializados, elevando considerablemente su costo.
- d) *Inductivo plasma acoplado a espectrometría de masas (ICP-MS)*. Técnica de análisis inorgánico capaz de detectar y cuantificar la mayoría de los elementos de la tabla periódica, entre ellos el plomo, el bario y el an-

timonio. Gray fue el primero en experimentar el plasma como fuente de iones para MS.

Es muy importante señalar que sólo para poder establecer la elevada probabilidad, más bien la certeza, de que la persona sospechosa disparó un arma de fuego, se deben identificar los residuos del disparo (morfología, tamaño y brillo), así como su composición (estelionato de plomo, nitrato de bario y sulfato de antimonio), dentro de rangos previamente establecidos.

Roberto Jorge Locles estableció el siguiente principio *fundamental*: “Se deben encontrar los tres elementos para determinar que la persona sospechosa y analizada es autora del disparo, *plomo, bario y antimonio*. La falta de uno solo de ellos no determina ser el autor del disparo”.

## VI. ¿QUÉ HA SUCEDIDO Y CÓMO ESTAMOS EN MÉXICO EN LO QUE RESPECTA A LA AUTORÍA DE LOS DISPAROS?

En México, en 1972, los servicios periciales de la Procuraduría de Justicia del Distrito Federal inician las primeras experiencias con el “análisis por activación de neutrones”, contando, para ello, con la valiosa cooperación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Sin embargo, no fue posible aplicar la técnica debido a su alto costo. Prueba que fue el tema de trabajo de ingreso del que esto escribe, en calidad de miembro de número, a la Academia Mexicana de Ciencias Penales, en 1967.

La prueba de la parafina deja de aplicarse en la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal en 1975. A partir de esa fecha, a instancias de la Dirección General de Servicios Periciales, se empieza a aplicar la prueba del rodizonato de sodio, así como la de Harrison-Gilroy, que no fue posible aplicar sistemáticamente por la dificultad de obtener en el mercado el reactivo trifeníl-arsonio.

En 1983, los servicios periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal empezaron a aplicar la espectrofotometría de absorción atómica sin flama. Actualmente ya no se aplica.

En muy pocos estados se utiliza esta prueba para determinar la autoría de los disparos, prevaleciendo la presuntiva del rodizonato de sodio, base, por lo tanto, de la mayoría de las consignaciones.

Posteriormente, en 1991, la Dirección General de Servicios Periciales empieza a aplicar la microscopía electrónica de barrido con energía dispersiva de rayos X, prueba que durante muy poco tiempo se aplicó. De los

estados de la República, con certeza, solamente la aplica el estado de Nuevo León.

Finalmente, la prueba Inductive plasma acoplada a espectrometría de masas la aplica, a partir de 2005, la Procuraduría General de la República.

En resumen: en la república mexicana las técnicas que con mayor frecuencia aplican las direcciones de Servicios Periciales de las procuradurías de Justicia son la presuntiva del rodizonato de sodio y muy pocos la espectrofotometría de absorción atómica sin flama, mucho más confiable que la anterior, sin llegar a ser de certeza.

Al mismo tiempo —según refiere Carlos A. Guzmán—, el fracaso de la detección de residuos en manos no implica que la persona examinada no haya manipulado o disparado un arma, ya que a veces no se depositan suficientes cantidades de material que permitan la identificación; o bien, pueden haber estado y luego ser removidos por lavado o uso normal de las manos.

Por su lado, Dimas Oliveros Sifontes afirma: “Una reacción negativa, sin embargo, no permite eliminar la posibilidad de que un arma de fuego haya sido disparada, toda vez que las armas de mecanismo cerrado, así como también muchos revólveres, no dejan residuos de descarga”.

## VII. CONCLUSIÓN

La fabricación cada vez más sofisticada de armas de fuego y cartuchos ha traído como consecuencia, como ya hice notar, la aparición de nuevos problemas a resolver. Y esto es precisamente lo que observamos a finales del siglo XX e inicios del XXI. En manos de los actuales peritos está, pues, el porvenir de la balística forense.

Por todo lo antes expuesto, es injusto hacer tabla rasa de todo el pasado. La experiencia enseña que la inmensa mayoría de los hombres, aun los que se dedican a la ciencia y a la investigación, siguen el camino trazado o señalado por otros, por más protestas que hagan de originalidad e independencia. Y los mismos verdaderamente originales lo son en mínima parte si se les compara con lo que deben a los demás. De esto es fiel testigo la historia de todas las disciplinas, en nuestro caso la de la balística forense, conforme acabamos de apuntar.

En resumen, los hechos que hoy son logros y realidades, en el pasado eran sólo perspectivas.