

El tratamiento de las huellas de especial dificultad: su relevancia en la investigación

MÁXIMO CARRETERO MARTÍN

Comisario del Cuerpo Nacional de Policía. Sección de Inspecciones Oculares
del Servicio Central de Identificación de la Comisaría General de Policía Científica

71

1. INTRODUCCIÓN

Generalmente, en las inspecciones oculares más comunes —robos en domicilios o en vehículos— y en las que se hacen en lugares cerrados por delitos de robo con fuerza de no mucha entidad, utilizamos —como ya saben—, para el revelado de huellas latentes, el más cómodo y rápido: los reactivos pulverulentos blancos o negros, según el color de la superficie que se debe tratar y cuando nos llevamos algún objeto (carcasa de los vehículos) para tratarlo en el laboratorio.

Es evidente que en ciudades con un gran número de delitos diarios, en cada inspección que hacemos no podemos —aunque queramos— entretenernos en tratar cada superficie con el método científico más adecuado. Además, el carbonato de plomo y los magnéticos negros, de momento y en *latentes recientes*, todavía dan un buen resultado.

2. FACTORES QUE DIFICULTAN EL REVELADO DE HUELLAS LATENTES

Naturalmente, lo primero que nos viene a la mente a los que trabajamos en este campo cuando nos hablan de superficies con dificultad al revelar huellas dactilares, son las superficies muy rugosas o muy porosas: cuero, tejidos, corcho, madera, piel... y se nos podría ocurrir una lista muy larga de objetos difíciles. Pero ojalá que sólo fuese una lista de objetos más o menos porosos, más o menos rugosos. También hay que añadir a esta lista los objetos o las superficies que, aunque en un principio sean adecuados para el revelado de huellas latentes, se han convertido en «difíciles» debido, principalmente, a tres factores:

- la suciedad,
- las condiciones atmosféricas,
- el tiempo transcurrido desde que se asentaron las huellas hasta la realización de la inspección ocular.

Un cristal —siempre se nos ocurre como la superficie ideal y, de hecho, lo es—, si presenta suciedad, no hay duda de que el depósito se confundirá o se fundirá con la suciedad y será difícil revelarlo.

Ese mismo cristal, aunque estuviese limpio en origen —cuando se asientan las huellas—, a nadie se le escapa que si ha sido sometido a unos fenómenos atmosféricos adversos (agua, sol, hielo, nieve...) el revelado de estas huellas se ha convertido en una tarea ardua, donde los reveladores convencionales no se podrán utilizar.

Esto mismo pasará —aunque esta superficie haya estado y esté en buenas condiciones— si ha transcurrido un periodo largo de tiempo. Este caso es el menos complicado para el revelado porque, aunque los acuíferos adiposos hayan desaparecido, las grasas, los aminoácidos, las sales y las otras proteínas del depósito, al no tener fenómenos adversos, permanecen en la superficie durante mucho tiempo.

3. LOS DEPÓSITOS GENERADORES DE HUELLAS

Ante todo, quiero subrayar dos palabras: *sentido común*. Se tendría que añadir también un poco de prudencia y un poco de minuciosidad y paciencia.

Sabemos que una gran parte del depósito de las huellas —me refiero siempre a huellas dactilares o palmares— se compone de agua (este agua se evapora rápidamente) y, el resto, de ácidos grasos, aminoácidos, sustancias orgánicas (proteínas, lípidos, triglicéridos...), cloruro sódico y una gran variedad de sustancias en cantidades mínimas.

Asimismo, sabemos que no todos los depósitos generadores de huellas tienen el mismo contenido de estas sustancias. Según cada donante, varía mucho este depósito; incluso el mismo donante, dependiendo de diferentes franjas horarias, de situaciones y de estados de ánimo diferentes, no produce las mismas sustancias ni en la misma cantidad. Estas sustancias, tratándolas adecuadamente, nos deben servir para poner de manifiesto sus huellas *lofoscópicas* y, por tanto, demostrar su presencia en el lugar de un delito.

Los investigadores tenemos la suerte de que, en la mayoría de los casos, cuando una persona está cometiendo un delito suda más y, como consecuencia, no únicamente el agua sino todos los componentes del sudor (que son los mismos que los de la huella latente) se producen y se depositan con mayor cantidad, lo que hace *relativamente* más fácil el revelado con cualquier producto que utilicemos.

He remarcado expresamente la palabra *relativamente* porque hay casos en los que el depósito es tan abundante que decimos que las huellas se *empastan*, es decir, se funden dos o más crestas paralelas del depósito.

El caso contrario del que he descrito anteriormente —la abundancia de sustancias revelables— es la falta de estas sustancias. A veces en una inspección ocular recogemos un objeto del que estamos seguros que ha sido manipulado por el autor (a veces incluso por el mismo denunciante), con una superficie en la que se pueden asentar bastante bien huellas *lofoscópicas*; no obstante, después de aplicar el tratamiento que nosotros creemos más adecuado, no se revelan huellas.

Este hecho nos remite a la cuestión que he comentado más arriba: que no todos los

donantes producen el mismo depósito generador de huellas. Y también al hecho de que no está suficientemente investigado el porqué de estas diferencias. ¿Qué puede ser? ¿De origen genético? ¿De origen psíquico? ¿Cuándo no se segregan aminoácidos?

Nos podríamos plantear un sinfín de preguntas y siempre encontraríamos la respuesta en la falta de investigación (y en la excusa: tiempo, personal, presupuesto...).

Figura 1. Tipos de superficies y factores que dificultan el revelado de huellas

Textura	Rugosa	Cuero Cuero simulado Plásticos Barro no pulido: - materiales de construcción - vajillas rústicas
	Trama	Telas Esparadrapo
Poder de absorción (porosidad)	Madera no tratada Cuero Tejidos Papel: - de estraza - satinado - reciclado Mármol Corcho Poliuretano y derivados	
Superficies enceradas	Con productos de limpieza Papeles o cartones encerados (como los envases de leche) Velas Papel de envolver (anverso y reverso)	
Superficies adhesivas	Papeles: - sellos - etiquetas... Plásticos: - de embalaje - cinta adhesiva - cinta aislante Esparadrapo (parte mordiente) Superficies con cola de pegar: - fotocopias de carnets - leñas recortadas	
Superficies policromadas	Cerámica Plásticos Papel	
Sangre		
Piel humana		
Superficies mínimas		
Objetos valiosos		

3. EL TRATAMIENTO DETALLADO DE LAS SUPERFICIES DIFÍCILES

3.1 Las superficies rugosas

Los materiales que presentan la superficie rugosa son, entre otros:

- el cuero (que también es poroso)
- el cuero simulado (*polipiel*)
- los plásticos duros (carcasas)
- los plásticos blandos (bolsas arrugadas)
- el barro no vitrificado

Su tratamiento no es igual en todos los casos. Si el cuero está bastante tratado o pulido, se ve que no es muy absorbente y si las huellas son recientes, se puede tratar con reveladores pulverulentos.

Ahora bien, si el cuero o la piel son demasiado rugosos o absorbentes o las huellas no son recientes, se deben tratar con cianacrilato. En estos casos, si la superficie es oscura y la huella se ve perfectamente porque el cianacrilato revela en blanco, se aconseja no teñir con flavina o fotografiar antes de hacerlo.

Los plásticos, las carcasas y la cerámica no vitrificada también se tratan con cianacrilato.

3.2 Los tejidos

Evidentemente, se debe intentar pero el resultado depende del grosor de sus fibras, de si la trama es apretada del satinado... Por esto hay que aplicar el sentido común que he citado al principio de este apartado, para saber qué tejidos se pueden tratar y de qué manera.

Aunque todos los manuales hablan de una solución de nitrato de plata, yo lo he probado con algunas telas finas y el resultado ha sido desastroso.

En cuanto a la cara no adhesiva del esparadrapo, pasa igual que con los tejidos. Más adelante veremos cómo se trata la parte del esparadrapo que pega, en otra clase de superficies.

3.3 Las superficies porosas

En el caso de la madera no tratada, aunque todos los manuales recomiendan la ninhidrina, particularmente las pruebas que he hecho con nitrato de plata con una solución de metanol han dado unos resultados sorprendentes.

En general, el papel, el papel de estraza y el cartón se deben tratar con DFO o con ninhidrina. No obstante, el material reciclado nos ha dado mejores resultados con ninhidrina que con DFO.

Para tratar el corcho, hay que tener en cuenta el grado de tratamiento o de prensado (alcornoque).

En los derivados del poliuretano (de embalar), igual que el corcho, depende de

si es más o menos prensado y de su textura. Si son huellas recientes, se pueden tratar con polvos, si no, con nitrato de plata. Sobre todo, es muy importante no hacerlo con ninhidrina que contenga metanol porque esta mezcla deshace el poliuretano.

El vinilo (guantes), el caucho y similares, se deben revelar con cian. Pero hay que ir con cuidado al aplicar la flavina: se debe lavar en seguida para que sea absorbida lo menos posible por las superficies.

3.4 Las superficies adhesivas

En el caso del papel, primero se trata la cara no adhesiva con DFO o ninhidrina, como hemos visto. A continuación, se despega y la cara adhesiva se trata con violeta de genciana o con azul de metileno.

Los plásticos claros (blancos, beige o marrones) se tratan igual que en el caso anterior.

En los plásticos oscuros (cinta aislante negra o de un color que no contraste con el púrpura de la violeta de genciana), primero hay que aplicar cian, hacer una fotografía, después se despega, se aplica violeta de genciana y se trasplanta. El trasplante se debe hacer con papel fotográfico después de introducir la superficie que contiene la huella en una solución de agua destilada con humectador y pasando un rodillo por encima del papel.

El esparadrapo (la cara adhesiva) se trata como los otros materiales adhesivos: con violeta de genciana.

Para el papel pegado con cola (letras de anónimos y documentos de identidad falsos), da buenos resultados despegar las dos caras al vapor y tratarlo con DFO o ninhidrina.

3.5 Las superficies policromadas y las enceradas

Las superficies policromadas, en principio, si son aptas no crean ningún problema. Se pueden revelar con reactivos pulverulentos y, después, trasplantarlas. Antes, para evitar el trasplante las tratábamos con polvos de color de oro o de plata, según el color de la superficie. Igualmente, se pueden utilizar polvos fluorescentes o, aún mejor, vapores de cian.

En cuanto a las superficies enceradas, empastan los polvos y, por tanto, el tratamiento más eficaz es el cianacrilato.

3.6 Superficies mínimas

Simplemente, quiero hablar de la vaina de un cartucho a partir de la cual, no hace mucho, se identificó a un miembro de ETA. Se reveló solamente el centro de una huella, el núcleo, pero es que era de una calidad y de una rareza que no dudamos en hacer el informe pericial con sólo cinco o seis puntos característicos, basándonos precisamente en su particularidad.

3.7 Los objetos valiosos

Este tipo de superficies no son difíciles de tratar pero sí que son frágiles. Pensamos, por ejemplo, en una videocámara, en aparatos eléctricos de precisión o en cualquier otro instrumento delicado. Salvo que se trate de un delito grave, no debemos utilizar el cianacrilato. También se debe tener en cuenta su posible deterioro. Además, hay que tener la autorización expresa de su propietario o, en su defecto, de la autoridad judicial.

Para estos casos, la Comisaría General de Policía Científica ha adquirido un *scenoscope*, con el que se detectan las huellas antes de revelarlas e, incluso, se pueden fotografiar o pasarlas a soporte de vídeo.

3.8 La sangre

Cuando hablo de huellas de sangre, evidentemente me refiero a las huellas que se intuyen, no las que se ven, que no hace falta revelarlas, sino únicamente fotografiarlas. La coloración de este tipo de huellas se puede potenciar con rojo de Hungría.

Las huellas que no se ven pero que sí se aprecian algunas de sus crestas y se nota o se intuye que el resto puede estar contaminado con sangre, son las que debemos de tratar.

La mayoría de manuales recomiendan que para revelarlas se utilice algún compuesto a base de bencidina. Lo último que he leído trataba sobre la tetrametilbencidina, pero su tratamiento es muy complicado porque se tienen que tomar muchas precauciones para aplicarla y tal vez es mejor pensar en otro método, aunque tampoco es cuestión de rechazarlo del todo.

Sabemos que la bencidina actúa o reacciona con el grupo *hemo* de la sangre. El color de esta reacción es azulado (turquesa). También sabemos que la ninhidrina actúa sobre otros componentes, como los aminoácidos; por tanto, no hay nada que nos impida aplicar ninhidrina a las superficies contaminadas con sangre, que reaccionará (color granate) con todos los aminoácidos del plasma sanguíneo.

En los dos casos, tanto el revelado con bencidina como el revelado con ninhidrina, el problema está en el color del soporte: si es claro o metálico se puede utilizar indistintamente uno u otro método, pero si el soporte es oscuro es mejor intentarlo con vapores de cianacrilato.

3.9 La piel humana

He visto muchos informes, más o menos científicos, con fotografías de huellas en la piel. Después me daba cuenta de que no era la piel sino que se trataba de una reproducción de la piel humana con látex o vinilo.

Pero usemos el sentido común: imaginémonos un estrangulamiento con las manos. ¿De qué está compuesto el depósito de una huella dactilar? ¿Es que acaso la piel del cuello no produce los mismos componentes que la piel de las manos? Por tanto, ¿no es evidente que se fundirán los dos depósitos?

Otra cosa es —y sería el único caso creíble— que se trate de la piel de un cadáver que ya ha dejado de segregarse fluidos a través de la piel. Si este cadáver, después de muerto, ha sido manipulado o trasladado de lugar y tenemos la suerte de que por donde lo hayan cogido no llevaba ropa ni tuviese demasiado vello, entonces tal vez sí que se podrían revelar las huellas dactilares en el cuerpo, porque probablemente su piel se comporte como cualquier otra superficie de las mismas características y se pueda tratar con cian o cualquier otro reactivo. Y puede ser —no lo sé— que se cierren los poros y se vuelva impermeable.

4. LAS HUELLAS LATENTES TRATADAS CON TETRÓXIDO DE RUTENIO

77

El método que se propone en este apartado para el revelado de huellas latentes se basa en la reacción que se produce entre los vapores de tetróxido de rutenio¹ y los compuestos orgánicos, principalmente por las grasas que contienen los contaminantes sebáceos presentes en los restos de la huella latente. Esta reacción da lugar al dióxido de rutenio, de color negro o pardo.

Los métodos convencionales en que se utiliza el tetróxido de rutenio (RTX) son poco prácticos considerando su gran capacidad de oxidación y, además, es complicada la producción de vapores en el momento adecuado y la cantidad suficiente. Pero estas dificultades han sido solventadas con una metodología adecuada, es decir, mediante el uso de una solución halogenada de hidrocarburo saturado de RTX.

Hay muchos métodos para el revelado de huellas latentes, entre los cuales el investigador debe escoger el más adecuado, de acuerdo con la naturaleza del substrato y las circunstancias de la escena del crimen. El método que se describe aquí permite el revelado de huellas latentes que se asienten sobre substratos diferentes mediante el uso del RTX.

Este método se puede mejorar, a la vez, de dos maneras:

- a) someter el substrato a vapores de forma directa o indirecta, seguido de trasplante;
- b) método líquido: inmersión y trasplante.

4.1 La preparación de la solución y accesorios

La solución que hay que preparar es un compuesto halogenado saturado de RTX, disponible como perflúor compuesto FC-72. Se disuelve un 0,25 % (peso-volumen) de tetróxido de rutenio en el compuesto halogenado, con una proporción de 0,25 gramos por cada 100 ml. El resultado es un reactivo amarillento, transparente, no inflamable, que no disuelve las grasas presentes en los contaminantes sebáceos. Los vapores que desprende la solución hacen una especie de olor a ozono.

1. El tetróxido de rutenio (RuO_4), a temperatura ambiente, es un cristal volátil y amarillo (punto de fusión: 25,5 °C; punto de ebullición: 100,8 °C).

4.1.1 Método directo de producción de vapores

Con un inyector manual fijado a una botella de color marrón (60 ml), la solución anterior se puede convertir en un espray. Este espray se debe aplicar sobre cada sustrato donde se sospecha que hay huellas latentes. Casi inmediatamente, estas huellas aparecen reveladas y bien definidas en negro o marrón muy oscuro. Si la huella no aparece suficientemente clara para identificarla se debe volver a aplicar el espray. Con este sistema se pueden revelar huellas latentes en papel de regalo, papel de fax, tela, cuero, vinilo, madera, vidrio, acero inoxidable, piel humana, paredes...

Los surcos o pliegues de huellas en superficies porosas —que absorben y difunden grasas— se pueden volver poco claros con el paso del tiempo. Si las huellas no están muy mal, el procesamiento de la imagen por ordenador puede mejorarlas y hacerlas identificables.

4.1.2 El método indirecto de producción de vapores

Cuando los sustratos no se pueden transportar o se debe pulverizar sobre un área muy amplia, hay que separar el sustrato con plástico para que el espray se introduzca en el área cerrada. No obstante, teniendo en cuenta que el gas RTX es pesado y se difunde mal, se deberían repetir aplicaciones sucesivas.

4.2 El trasplante de huellas

Las huellas también se pueden revelar después de trasplantarlas a otro medio. Para ello se colocan hojas de fluororesina o tiras de celofán transparentes sobre los sustratos donde se cree que se asientan huellas latentes. Con la ayuda de un rodillo se presionan con fuerza las hojas o las tiras y después se fumigan con la solución para revelar las huellas que se han trasplantado.

4.3 El método líquido

El método directo de inmersión en la solución de RTX se utiliza para el revelado de huellas latentes en las cintas adhesivas (la parte que pega) y en el celofán porque son muy difíciles de revelar con los métodos convencionales. Sumergiendo estos materiales en el RTX aparecen huellas claras.

Las huellas latentes trasplantadas a las hojas de fluororesina o la cinta adhesiva también se pueden revelar sumergiéndolas en la solución de RTX.

4.4 El aparato de fumigación continuada o prolongada

Las huellas latentes depositadas en áreas grandes o que se asientan sobre muchos sustratos cuestan mucho de revelar fumigando la solución manualmente. Salen pocas cantidades de vapores y no duran mucho tiempo. Además, si el inyector está fijado permanentemente a la botella de la solución, el dióxido de rute-

nio solidificado lo puede embozar. Por esto, una vez se ha acabado de hacer la operación, se tiene que limpiar bien el aparato para eliminar completamente los restos de la solución.

Para evitarlo, se puede utilizar un aparato nebulizador con un cilindro cargado con un gas inactivo, como el dióxido de carbono, el helio o el nitrógeno. El inconveniente puede ser su tamaño, por esto es mejor unir los vapores RTX al disolvente con una bomba de aire.

Este aparato genera aire a través de una rejilla de ventilación, mediante una bomba de aire con un motor.² Así, se evaporan continuamente 30 ml de solución cada veinte minutos, con una aportación en volumen de aire de 1.000 ml por minuto. Este aparato es fácil de utilizar porque es sencillo y pequeño y es muy eficaz para el revelado de huellas latentes sobre sustratos grandes o áreas amplias.

79

4.5 Las ventajas del método

Este sistema es ventajoso por unas cuantas razones muy concretas:

- a) se utiliza para el revelado de huellas latentes depositadas sobre cualquier tipo de sustrato, como por ejemplo piel humana, cinta adhesiva, papel térmico (sensible al calor: tipo fax);
- b) las crestas presentan una alta definición;
- c) el aparato para revelar es muy fácil de utilizar;
- d) las huellas reveladas se conservan durante mucho tiempo;
- e) después de utilizar este método, también se pueden usar otros.

2. La bomba funciona con dos pilas de la medida D.