



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



***FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES***

**ZARAGOZA**

**FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LOS MÉTODOS USADOS EN EL REVELADO  
DE HUELLAS DACTILARES**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**

**P R E S E N T A**

**OLIVIA VERÓNICA CIFUENTES BARRERA**

**ASESOR DE TESIS**

**Q. MARÍA TERESA MENDOZA MATA**

**MÉXICO D.F.**

**2008.**

**DEDICATORIAS**

**A DIOS POR DARME LA VIDA E**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ILUMINAR MI CAMINO CON DOS ANGELES

A MIS PADRES

ESTHER BARRERA A. Y LUIS CIFUENTES J.

GRACIAS POR SU APOYO INCONDICIONAL, POR SU COMPRENSIÓN  
Y POR SER EL MEJOR EJEMPLO DE MI VIDA

A MIS HERMANOS

NOHEMÍ, GIOVANNA, LUIS, ALMA Y NERY

POR EL ANIMO QUE ME HAN DADO, POR SU AYUDA Y SU APOYO  
TODO ESTE TIEMPO

A MIS HIJAS

LAURA Y ANDREA

ANGELES QUE MOTIVAN E IMPULSA MI VIDA

A SEGUIR ADELANTE

A MI ESPOSO

POR EL AMOR, SU COMPAÑÍA Y EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME HACE  
FELIZ Y MAS AGRADABLE LA VIDA.

## ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Objetivos.....	8
Problemas de investigación.....	9
Importancia del estudio.....	10
Metodología.....	11
CAPÍTULO 1	
GENERALIDADES	
1.1 Antecedentes.....	12
1.2 Criminalística.....	14
1.3 Principio de intercambio y lugar de los hechos.....	15
1.4 Indicios.....	20
1.5 Evidencia.....	21
1.6 Orientación en la escena del crimen.....	23
CAPÍTULO 2	
DACTILOSCOPIA	
2.1 Dactiloscopia.....	24
2.2 Huella.....	24
2.3 Clasificación de las huellas.....	24
2.3.1 Huellas Visibles.....	25
2.3.2 Huellas Moldeadas.....	25

2.3.3 Huellas Latentes.....	26
2.4 Recolección de Huellas Dactilares.....	29
2.4.1 Revelado de Huellas Latentes.....	31
2.4.2 Fijación.....	31
2.4.3 Levantamiento y Embalaje.....	33

### CAPÍTULO 3

#### TIPOS DE SUPERFICIE Y MÉTODOS DE REVELADO DE HUELLAS LATENTES

3.1 Tipos de superficie.....	40
3.2 Métodos de Revelado de Huellas Latentes.....	41

### CAPÍTULO 4

#### MÉTODOS USADOS EN EL REVELADO DE HUELLAS DACTILARES

4.1 Método Visual.....	45
4.2 Método con Fluorescencia.....	45
4.3 Métodos con Yodo.....	46
4.3.1 Vaporización de Yodo.....	46
4.3.2 Yodo Fumante.....	47
4.3.3 Pistola de Yodo.....	48
4.3.4 Bolsa Plástica.....	50
4.3.5 Reactivos de Yodo en Spray.....	50
4.4 Método con nitrato de Plata.....	52
4.5 Métodos de Ninhidrina.....	53
4.6 Métodos con Cristal Violeta.....	59

4.7 Leuco Cristal Violeta (LCV).....	60
4.8 Métodos con Cianoacrilato.....	61
4.8.1 Cianoacrilato Fumante.....	63
4.8.2 Cianoacrilato y colorante Fluorescente RAM.....	64
4.9 Ardrox (Reactivo Fluorescente).....	67
4.10 DFO (1,8-Diazofluoren-9-one).....	68

## CAPÍTULO 5

### MÉTODOS DE REVELADO DE HUELLAS LATENTES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE POLVOS

5.1 Métodos con aplicación de polvos.....	70
5.2 Polvos Convencionales.....	72
5.3 Polvos Magnéticos.....	72
5.4 Polvos Fluorescentes y Rayo Laser.....	73
Conclusiones.....	74
Referencias Bibliográficas.....	75
Anexos.....	79

## **RESÚMEN.**

El hecho de que cada ser humano tenga un dibujo único de crestas papilares y de los surcos de las yemas de los dedos es uno de los principios fundamentales de la ciencia forense. No sólo ofrece la posibilidad de identificar con total seguridad a la víctima o a un delincuente, sino también de probar la presencia o la ausencia de un sospechoso en el lugar de un delito.

Por esto, la especialidad más usada por economía y accesibilidad a efectos del reconocimiento del presunto autor de un hecho delictivo es la dactiloscopia que estudia las crestas papilares de los dedos de la mano, denominándose dactilograma al conjunto de las mismas correspondiente a cada uno de los dedos.

La técnica dactiloscópica, se basa en el hecho de que las papilas de la dermis imprimen sobre la piel de los pulpejos unos dibujos muy característicos y variados que son, además totalmente diferentes en cada individuo, inmutables y perennes por el hecho de que las crestas papilares se forman a partir de las 24 a 26 semanas de vida intrauterina y no desaparecen sino hasta la putrefacción.

La selección de los procesos empleados en el desarrollo de huellas dactilares en el laboratorio, depende de ciertas circunstancias; de donde se encuentren éstas, ya sea en superficies porosas, no porosas, semi-porosas o bien en superficies difíciles, y en presencia de sangre, grasa o aceite, polvo, transpiración, etc. Ya sean éstas encontradas en lugares húmedos, secos, sucios o pegajosos.

Un criminal, a menudo sin saberlo o sin proponérselo, siempre deja huellas latentes en el lugar de los hechos, a éstas se les llama indicio; lo cual siempre

habrá en la escena del crimen, que constituye los problemas de identificación a los que se dedica la Criminalística.

En el área forense se pueden identificar huellas dactilares, las cuales son la reproducción involuntaria que deja la yema de los dedos en los diferentes soportes u objetos con los cuales se haga contacto. Las huellas dactilares latentes son sin duda, las más difíciles de localizar y se hacen visibles con el propósito de ser preservadas, clasificadas y comparadas.

Más de 100 años después de la primera identificación de una huella dactilar recogida en el lugar de los hechos, la dactiloscopia sigue siendo una técnica de investigación policial de una eficacia excepcional.

## **INTRODUCCIÓN.**

Históricamente, se sabe que las huellas dactilares fueron usadas por los chinos desde el siglo VII a. C., aunque se cree que no era con fines de identificación, sino más bien en la creencia de que al imprimir las huellas también se imprimía un pedazo del espíritu, que conservaba y protegía el objeto donde se encontraba la huella dactilar. En 1687, Marcelo Malpighi, profesor de anatomía de la Universidad de Bolonia, Italia, que mediante la observación de los relieves papilares de las yemas de los dedos y de las palmas de las manos, describió los dibujos de los pulpejos de los dedos y los orificios de las glándulas sudoríparas, comenzó el estudio de lo que posteriormente se convertiría en la Dactiloscopia; siendo la ciencia que llega a la identificación de las personas mediante la impresión o reproducción física de los dibujos formados por las crestas papilares en las yemas de los dedos de las manos.

Anteriormente, se concedía mucha importancia a la llamada “confesión de un supuesto delincuente”, llegándose a considerar la confesional como “la reina de las pruebas” pero, en virtud de que al procesado se le hacía testimoniar mediante torturas, esta prueba empezó a carecer de credibilidad como medio probatorio de un delito. Es por eso que a mediados del siglo XIX nace la Criminalística como una disciplina científica, integrando los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales, estas ciencias se aplican al examen del material sensible significativo, también llamado indicio, relacionados con un hecho presuntamente delictuoso, ya sea para determinar su existencia, o bien reconstruirlo, señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo.

En el área de la investigación criminal, la ciencia denominada criminalística ha emergido con una fuerza importante en todos los elementos del sistema judicial criminal, lo cual se utiliza en múltiples disciplinas, una de ellas, es la Dactiloscopia que es la ciencia que

propone la identificación de las personas por medio de las impresiones formadas por las crestas papilares de las yemas de los dedos de las manos.

Esta disciplina, se considera como un medio de prueba de gran importancia, en su caso ya sea para el Ministerio Público, el procesado, el ofendido o el juez.

Los principios fundamentales donde se basan los sistemas dactiloscópicos son: Perennidad, Inmutabilidad y Diversidad, éstos nos dan la pauta para el conocimiento, certeza de la regeneración de la piel y de su diferenciación entre cada individuo por medio de las huellas dactilares.

**PERENNIDAD:** Asegurada por el hecho de que las crestas papilares se forman a partir de las 24 a 26 semanas de gestación y no desaparecen sino hasta la putrefacción.

**INMUTABILIDAD:** Puesto que ninguna modificación morfológica aparece en el curso del crecimiento o de la evolución senil, esta característica garantiza la fórmula de identificación.

**DIVERSIDAD:** Sin esta no podría existir fórmula individual. Si la forma general puede ser referida a un pequeño número de especies, cada dactilograma presenta gran número de detalles, detenciones, bifurcaciones, divisiones, ganchos, etc. La posibilidad de que las presenten en forma idéntica dos personas, es de uno en 64 billones. Inclusive los gemelos idénticos no las tienen iguales.

Las huellas digitales comprenden arcos, rizados, verticilos o volutas simples y compuestas; además, los rizados pueden abrirse hacia el lado radial o cubital. Es muy importante la posición de los defectos mínimos en las crestas: en forma tradicional se necesitan no menos de 16 puntos similares entre dos huellas antes

de declararlas como idénticas, esta convención no tiene bases estadísticas y se está modificando. *figura 1.*



*Fig. 1* Los cuatro tipos primarios de las huellas digitales. 1 arcos. 2 rizos, 3 verticilo. 4 compuestos: las bifurcaciones, óvalos y terminaciones de las crestas proporcionan muchos puntos secundarios para la identificación, y son profusas las características más finas de las crestas.

Una huella dactilar se halla en diversos lugares y objetos, ya que son impresos los ápices de las crestas papilares por cualquier individuo presente en la escena del crimen, en las crestas se encuentran diminutos poros sudoríparos, que están en constante exudación y se llama sudor, que es una mezcla de aceite, grasas y otras sustancias químicas, que al ser expulsadas dejan una marca en la parte que se apoya. *figura 2.*



Fig. 2 Características de una impresión dactilar.

1. Núcleo
2. Bifurcación
3. Bifurcación
4. Cicatriz
5. Encierro
6. Delta derecha
7. Bifurcación
8. Bifurcación
9. Terminación de cresta
10. Terminación de cresta
11. Bifurcación
12. Bifurcación
13. Terminación de cresta
14. Terminación de cresta
15. Cicatriz
16. Bifurcación
17. Bifurcación
18. Delta izquierda
19. Encierro
20. Cicatriz
21. Bifurcación
22. Terminación de cresta
23. Bifurcación
24. Bifurcación
25. Terminación de cresta
26. Terminación de cresta
27. Terminación de cresta
28. Terminación de cresta
29. Bifurcación

Las huellas dactilares (indicios) son pruebas irrefutables que sirven para identificar la presencia de las personas en cierto lugar, ya que resulta realmente difícil que quien ha estado en un sitio, pueda borrar por completo los rastros de su presencia, por ejemplo: pueden ser cabellos, gotas de sudor o toda aquella superficie que pudiera ser tocada y mantener las huellas dactilares latentes, tales como documentos, puertas, ventanas, mesas, etc.

Esta investigación tiene como objetivo dar a conocer los métodos utilizados para el revelado de huellas dactilares, así como comparar los métodos descritos para mostrar la eficiencia de cada uno, con el fin de apoyar a varios profesionales relacionados al área como criminalistas, dactilógrafos, etc.

La tecnología ha progresado con velocidad, y se han desarrollado una diversidad de técnicas para el revelado de huellas dactilares utilizando reactivos químicos, que sirven para lograr la observación de una impresión y así, descubrir al culpable de algún crimen.

La búsqueda de huellas en la escena del crimen es una de las partes fundamentales de la investigación criminal y también una de las más complejas porque no se limita a la localización de aquellas que son perfectamente visibles sino también a las invisibles o latentes.

Las huellas que se localizan en el sitio del suceso, constituyen una de las formas más valiosas para el esclarecimiento del hecho y la condena de un delincuente. Por lo tanto, la localización de huellas latentes es especialmente difícil cuando se encuentra sobre superficies porosas (por ejemplo papel). Y la dificultad es todavía mayor si son antiguas. Para conseguir detectarlas es necesario utilizar reactivos

muy sensibles a algún componente de la huella y que formen derivados coloreados que permitan su visualización. *figura 3.*



*Fig. 3. Observación de una impresión.*

## **OBJETIVO GENERAL.**

Analizar el fundamento químico de los métodos usados en el revelado de huellas dactilares con fines forenses.

## **OBJETIVOS PARTICULARES.**

Realizar una investigación bibliográfica sobre los métodos utilizados en el revelado de huellas dactilares.

Seleccionar, resumir y comentar los métodos químicos usados en el revelado de huellas dactilares con la finalidad de mostrar sus eficiencias.

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

En la actualidad, probablemente el estudio de las huellas dactilares sea uno de los métodos más fieles y exactos con los que se cuenta en los sistemas de identificación.

Su aplicación a la Criminalística agiliza las investigaciones de crímenes. En la actualidad el uso de reveladores para huellas dactilares se está expandiendo rápidamente debido a que algunos reactivos son de fácil adquisición y bajo costo complementados con sistemas de cómputo, donde son registradas y archivadas “Sistema automatizado de identificación de huellas dactilares” Automated Fingerprint Identification System (AFIS), esto es utilizado para identificación y se caracteriza por ser un método seguro y confiable en el área de dactiloscopia.

Se debe tener en cuenta que existen algunos inconvenientes que no permiten obtener resultados positivos en los levantamientos de las impresiones dermopapilares encontradas en el lugar de los hechos. Esto ocurre cuando las huellas encontradas carecen de núcleo; se aprecian embarradas o tan tenues que no permite ser reveladas, mucho menos ser levantadas y embaladas.

Las huellas dactilares son consideradas como indicios, son una prueba irrefutable de la presencia de una persona en el lugar de los hechos y dependiendo del lugar donde se encuentre será la técnica y revelador a utilizar, aunque hay varios métodos para el revelado de huellas dactilares, no todos son tan rápidos ni tan seguros. Con esta investigación se pretende dar a conocer los métodos mas utilizados con sus ventajas y desventajas, con el fin de apoyar el trabajo de los profesionales relacionados con el área como criminalística, dactilógrafos, etc., para seleccionar la técnica mas apropiada a sus necesidades.

## **IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.**

La huella dactilar, considerada como indicio, es una prueba irrefutable de la presencia de una persona en el lugar de los hechos y dependiendo del lugar donde se encuentre será la técnica y revelador a utilizar, aunque hay varios métodos para el revelado de huellas dactilares, no todos son tan rápidos ni tan seguros.

Actualmente, se dice que hay tres tipos de impresiones en el lugar de los hechos: Impresiones visibles, Impresiones invisibles y las Impresiones moldeadas o plásticas. Las huellas visibles y las impresiones plásticas en la escena del crimen normalmente representan poco problema al investigador, porque estas impresiones son fácilmente distinguibles a simple vista. Localizar las impresiones aparentes o impresiones invisibles son obviamente un problema difícil, ya que se requiere del uso de técnicas que las hagan visibles. Si bien el investigador tiene un buen número de métodos alternativos para la visualización de las impresiones invisibles, el método a escoger dependerá de la superficie en la que se encuentren.

El tipo de superficies duras o no absorbentes por ejemplo; vidrio, azulejo o madera barnizada requiere de desarrollar un proceso diferente del que se utiliza cuando la superficie es suave o porosa por ejemplo; papel, cartón o madera o tela. En las superficies duras las huellas son preferiblemente desarrolladas por la aplicación de ciertos tipos de polvos o tratamiento con súper pegamentos con cianoacrilato donde posteriormente se requerirá de un tratamiento con uno o más químicos.

Con esta investigación se pretende dar a conocer los métodos mas utilizados con sus ventajas y desventajas, con el fin de apoyar el trabajo de los profesionales relacionados con el área como criminalística, dactilógrafos, etc., para seleccionar la técnica mas apropiada a sus necesidades.

## **METODOLOGÍA.**

El presente trabajo es un estudio retrospectivo longitudinal de los últimos años, de los diferentes métodos utilizados en el revelado de huellas dactilares aplicados en el área de la criminalística.

El trabajo consta de las siguientes etapas:

1. Revisión sistemática de métodos químicos usados en el revelado de huellas dactilares aplicados en el área de la criminalística, para lo cual es necesario consultar materiales impresos como libros y artículos especializados en el tema, consulta de revistas electrónicas, revisión de páginas web, etc.
2. Recolección de datos y selección de la información.
3. Evaluación de la calidad y contenido de la información obtenida.
4. Conclusiones.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.**

### **1.1 ANTECEDENTES.**

La técnica de utilizar huellas dactilares para identificar personas fue desarrollada por el británico, Dr. Henry Fauld, un escocés que trabajaba en un hospital de Tokio. Entre el año de 1879 y 1880, Faulds acumuló abundantes huellas dactilares y estudio la gran diversidad de formas que adoptan las líneas papilares. Al principio le interesaron sólo como problema etnológico; quería descubrir por ejemplo, si los distintos pueblos mostraban diferencias en sus líneas papilares. Posteriormente, el azar lo llevo a descubrir un rastro, una pista, que abandono cerca de su domicilio un ladrón que había escalado una pared pintada de blanco. A Faulds, cuya manía era ya conocida de todo el mundo, le hicieron observar que en el muro habían quedado bien marcadas las huellas de unos dedos humanos sucios de hollín.

Cuando Faulds inspecciono las huellas, se entero de que el ladrón había caído ya en manos de la policía. Inmediatamente pidió a la policía que le permitirán tomar las huellas dactilares al detenido. Y al comparar las huellas del muro con las del presunto delincuente, comprobó que eran diferentes. Las huellas del muro eran, sin duda alguna, las del ladrón, porque éste había tropezado con un brasero apagado que se encontraba cerca de la pared; de ahí dedujo Faulds que el detenido no era el verdadero ladrón. Y realmente, tuvo razón. Pocos días después fue descubierto el verdadero culpable. Faulds también le tomo sus huellas dactilares y vio que efectivamente correspondían exactamente a las del muro.

Faulds se preguntó: ¿Qué pasaría si en todos los lugares donde se comete un crimen se tomaran las huellas dactilares del delincuente? ¿Y si de esta forma se logra capturar a los ladrones y asesinos?

La idea fue tomando forma en su mente, cuando se produjo un segundo robo. Esta vez se recurrió a la ayuda de Faulds, quien logró descubrir la huella de una mano en un vaso. Esta circunstancia le permitió, además comprobar que no era preciso tener los dedos ennegrecidos para dejar huellas. Las glándulas sudoríparas de las yemas producían una huella grasienta, que se destacaba con tanta calidad como el hollín u otro colorante.

Pero esto no fue lo decisivo. Lo decisivo fue un hecho casual, un azar casi inverosímil. En sus estudios anteriores, Faulds había pedido a los criados de diversas casas que le permitieran tomar sus huellas dactilares. Después del robo se le ocurrió comparar las huellas encontradas en el vaso, con las de su colección.

Al principio no daba crédito a sus ojos; le parecía algo increíble, insólito y casi monstruoso, pero era innegable las huellas del vaso coincidían con las de uno de los criados cuyas huellas había tomado. El sirviente fue interrogado y confeso todo. Para Faulds no podía existir ya duda alguna; acababa de descubrir un método probatorio y de identificación que podía revolucionar la investigación policíaca en todo el mundo.<sup>27</sup>

Lo anterior es un hecho de gran trascendencia, dado que es una realidad totalmente aceptada que las huellas latentes constituyen una forma de identificación absoluta de un individuo y que se han transformado en una evidencia física muy valiosa que puede encontrarse en el lugar de los hechos.

Hay varios factores que actúan contra el delincuente cuando comete un ilícito, ha sido aceptado universalmente que él mismo, no puede evitar dejar tras de sí rastros, ni tampoco dejar de llevarse algún objeto.

Lógicamente nos interesa lo que puede dejar y ese algo lo constituyen las huellas latentes (dactilares, palmares o plantares).<sup>21</sup>

Así como ha avanzado la tecnología aplicada al estudio del escenario de los hechos, también han avanzado las medidas de precaución tomadas por aquellos que delinquen, para evitar su detección. Con mucha frecuencia y después de un exhaustivo examen, el especialista llega a rendirse suponiendo que el autor del hecho utilizó guantes, en muchos casos es cierto, pero los verdaderos profesionales han aprendido a través de la experiencia a buscar más allá de las cosas obvias que pudieran haberse tocado.<sup>37</sup>

Los tipos de huellas latentes que por lo general se dejan, se producen cuando los dedos, palmas de las manos o plantas de los pies depositan la humedad, exudada por los poros, la cual se acumula en los bordes de fricción, otra la llamada huella latente moldeada o plástica es la impresión dejada en algunas sustancias suaves, como la masilla (mastique), colocada alrededor de los vidrios de las ventanas, plastilina, masa etc. Independientemente de la fuente de las huellas latentes, lo importante es poder localizarlas, revelarlas y conservarlas, ya sea para levantarlas o fijarlas fotográficamente.<sup>19</sup>

## **1.2 CRIMINALÍSTICA.**

A pesar de que en cada texto publicado sobre criminalística encontremos un definición diferente, también es cierto que la mayoría de los autores convergen en el siguiente aspecto: la Criminalística es una ciencia penal que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología al estudio de los indicios y evidencias materiales, descubre y verifica científicamente la existencia de un

hecho presuntamente delictivo y al o los presuntos responsables aportando las pruebas a los órganos que procuran y administran justicia.

El objetivo de la criminalística es el estudio científico de los indicios y evidencias de los materiales que se utilizan y que se producen en la comisión de un hecho delictivo.

Sin embargo para lograr este objetivo es necesario la realización de cinco Requisitos básicos:

1. Investigar de manera técnica y demostrar científicamente, la existencia de un hecho en particular, aparentemente delictuoso.
2. Determinar los fenómenos y reconstruir el mecanismo del señalado los instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones y las maniobras que se pusieron en juego para realizarlo.
3. Aportar evidencias o coordinar técnicas para la identificación de la víctima, si existen.
4. Aportar evidencias para la identificación del o los presuntos autores y coautores.
5. Aportar las pruebas materiales con estudios técnicos y científicos para aprobar el grado participación del o de los presuntos autores y demás involucrados.

La finalidad de la criminalística es la aplicación científica de los conocimientos, metodología y tecnología, a los órganos que procuran y administran justicia a efectos de darles elementos probatorios identificadores y reconstructores así como conocer la verdad técnica e histórica de los hechos que se investigan.<sup>36</sup>

El Método Científico es el que sigue la criminalística por ser una ciencia natural multidisciplinaria que sistematiza los conocimientos propios de su área, (química, física, biología, etc.) que se desentraña de ella la criminalística de campo, la balística forense, la fotografía forense, sistemas de identificación, etc.<sup>17</sup>

### **1.3 PRINCIPIO DE INTERCAMBIO Y LUGAR DE LOS HECHOS.**

El delincuente a su paso por el lugar de los hechos casi siempre deja indicios de su presencia y de la comisión del hecho, y en ocasiones también él se lleva en la mayoría de los casos, alguna evidencia del lugar o de la víctima, existiendo un intercambio de ellos entre: el autor, la víctima y el lugar de los hechos. A esto se le llama principio de intercambio de indicios.<sup>17</sup>

Con esto, se debe tener siempre en mente que el auxilio inmediato del Investigador y del funcionario del Ministerio Público, imperativamente consiste en el asesoramiento y las orientaciones técnico-científicas que hace el experto criminalista en el escenario del suceso sobre cuestiones técnicas exclusivamente, asimismo coordina e indica la aplicación de las reglas para la protección del escenario, observa meticulosamente el sitio con métodos idóneos, fija el lugar de los hechos con las técnicas aplicables y colecciona todas las evidencias materiales a efecto de estudiarlas y reflexionarlas metódicamente y suministrarlas al laboratorio de Criminalística en sus diferentes secciones, para estudios identificativos, cuantitativos y comparativos.<sup>3</sup>

En el lugar mismo de los hechos, antes de la colección y del suministro de evidencias materiales, el Criminalista realiza estudios preliminares mediante exámenes macroscópicos de los indicios registrados, aplicando metodología

inductiva y deductiva, orientando al personal del Ministerio Público y a la Policía sobre la forma y mecanismo del hecho, instrumentos utilizados y sus manifestaciones. Por otra parte, señala las evidencias que hacen probable la identificación del autor o los presuntos autores, si los hay, identifica a la víctima o coordina las técnicas para su identificación.

Finalmente aporta las pruebas indiciarias del caso, procesadas científicamente, las que pasan a la observación y estudio del propio Agente del Ministerio Público y de la Policía, para su ilustración y evaluación, primero físicamente y después fotográficamente, acompañadas de un informe o dictamen pericial. Lo antes expuesto podemos sintetizarlo como “La labor de la Criminalística en auxilio del Órgano Investigador”.<sup>17</sup>

Como Investigadores, tenemos la obligación de conocer la manera adecuada de enfocar la escena de un crimen, aislarla, registrar aceptablemente la misma y recoger y preservar la Evidencia Física.

## **LUGAR DE LOS HECHOS.**

### **CONCEPTO.**

Es el lugar o sitio donde se ha cometido un delito, con área comprendida de un Núcleo, Ruta de Acceso, Ruta de Escape y el área circundante.<sup>3</sup>

### **ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL LUGAR DE LOS HECHOS.**

Retomando el concepto general y básico del lugar de los hechos se desglosan cuatro elementos:

**A. ÁREA CRÍTICA O NÚCLEO:**

Se define como la zona más rica o abundante en indicios físicos, usualmente en ellas se encuentra el cadáver en los casos de homicidios; éste se toma como punto de partida para la investigación por su obvia importancia.

**B. RUTA DE ACCESO:**

Es el lugar o el área por la que el malhechor u autor material arriba al escenario del crimen. Su importancia radica en los indicios que se pueden producir, por ejemplo: Podemos encontrar huellas digitales en las puertas o en las ventanas, también marcas de las herramientas utilizadas para forzar las ventanas, chapas, techos y demás.

**C. RUTA DE ESCAPE:**

Es el área o lugar por la cual el malhechor abandona el escenario del crimen, al igual que en el inciso anterior de la Ruta de Acceso. Se producen indicios físicos y puede ser el área donde el autor del crimen pierde el cuidado, debido a los nervios o que sea sorprendido *in fraganti*, esto lo obliga a dejar evidencia.

**D. ÁREA CIRCUNDANTE:**

Es un perímetro que se considera o se toma en cuenta, para reducir el margen de error de la investigación en la escena del crimen ya que la apreciación de los investigadores puede quedarse corta y dejar indicios a la deriva.<sup>38</sup>

## **CLASIFICACIÓN DEL LUGAR DE LOS HECHOS**

### **ESCENARIOS ABIERTOS:**

Son aquellos sitios o lugares al aire libre, por ejemplo: patios, parques, calles, campos, bosques, etc. En estos lugares intervienen los agentes climáticos en la contaminación y destrucción de los indicios que pueden servir como evidencia para un juicio, otros agentes que afectan son el tiempo transcurrido, curiosos, la prensa y las mismas Policías Preventiva; es por esta razón, la inmediata protección de cada uno de los indicios, mediante las técnicas ya establecidas.

### **ESCENARIOS CERRADOS:**

Son aquellos sitios o lugares protegidos por una estructura construida o natural, por ejemplo: casas, edificios, cines, vehículos, cuevas, etc., en comparación con los escenarios abiertos el clima no actúa relevantemente; sin embargo otros agentes son los que vulneran los indicios, ejemplo: El tiempo transcurrido, curiosos, la prensa y las mismas Policías Preventiva y de Investigación.

### **ESCENARIOS MIXTOS:**

En éstos la acción delictuosa desarrollada o hecho a investigar se desarrolla en un escenario compuesto (abierto y cerrado a la vez), ya que se pueden originar dentro de una casa hacia un patio o viceversa.

### **PASOS DE LA PROTECCIÓN DEL LUGAR DE LOS HECHOS.**

Las reglas generales de la protección de la escena del crimen para los cuerpos de investigación son:

- ❖ El acordonamiento. Por lo general se usa en el escenario abierto y mixto.
- ❖ Uso de custodios. En los escenarios cerrados es muy habitual colocar a uno o dos Agentes en los accesos posibles, restringiendo el paso a los curiosos, la prensa y la Policía no calificada. Cabe mencionar que en la práctica diaria de la investigación criminal nos encontramos con situaciones atípicas, que se salen de los parámetros definidos por ejemplo: Puede suceder que en el lugar del hallazgo de un cadáver, puede no ser el lugar de los hechos, constituyéndose como un mero o nulo sitio de ocultación o exposición del cadáver. El valor de este sitio es que se pueden producir más indicios en relación al caso por ejemplo: si la víctima fue trasladada en un vehículo se pueden detectar fibras de los asientos, marcas de llantas, cabellos de la víctima, dejados en el carro, etc. Es claro que si tenemos bien definidos el perímetro de la escena y protegido correctamente, tendremos la base para orientarnos y elaborar la hipótesis que servirá como base inicial para la investigación, controlando la localización, la identificación, la fijación el procesamiento y el traslado de la evidencia. De una forma más metodológica técnica-científica y legal

posible. Convirtiéndose los indicios con calidad probatoria de cargo y descargo admisible en todo juicio por su validez, ya que probarán los hechos por sí solos, pudiendo ser valorados en base a la sana crítica racional.<sup>17,39</sup>

No existe una tabla de medidas para acordonar una escena lo importante en este punto es saber que por regla general será mejor proteger un área grande y luego disminuirla que acordonar una pequeña y luego tener que agrandarla, ya que los indicios se destruirán.<sup>39</sup>

#### **1.4 INDICIO**

Indicio es cualquier vestigio o prueba material de la perpetración de un delito. La ciencia forense lo define como: todo objeto o material, sin importar que tan grande o pequeño sea, que se encuentra relacionado con un presunto hecho delictivo, y cuyo estudio nos permitirá establecer si existió éste, así como la identidad de la víctima y/o victimario. La técnica de levantamiento y embalaje depende de la naturaleza, cantidad y condiciones en las que se encuentren los indicios.

Cada uno de los indicios encontrados en la escena del crimen nos proporcionará información individual de una huella latente, se deduce que dedo de la mano la produjo y la identidad del autor. Contándonos su parte de la historia que deseamos reconstruir.<sup>17</sup>

No basta con estudiar estos elementos por separado, es importante que se estudien en conjunto para que el hecho reconstruido sea fiel. Como norma debemos pensar que entre más elementos de prueba aportemos, más cerca de la verdad nos encontramos. En contra posición “si no hay evidencias, no hay caso.”

Los objetos que pretendamos presentar como prueba de cargo deberán ser: Directos o indirectos, inequívocos, unívocos y legítimos.<sup>26</sup>

### **CLASIFICACIÓN DE LA BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE INDICIOS.**

- Métodos de criba.
- Franjas paralelas.
- Por cuadrantes.
- Por espiral.
- Por zonas.
- Radial.
- Abanico.
- De un punto a otro.

### **1.5 EVIDENCIA.**

La evidencia está definida como: la certeza clara y tan perceptible de una cosa, que nadie puede racionalmente dudar de ella. Esto da la pauta para considerarla como un elemento de prueba que ayuda a normar el criterio del juzgador.

### **TIPOS DE EVIDENCIA.**

#### **EVIDENCIA FÍSICA.**

Son aquellos objetos que sean sólidos, líquidos o gaseosos, que conectan al malhechor, la víctima y la escena del crimen, ya que sirven para ser sometidas a estudios especializados, los cuales expondrán la verdad de un hecho delictuoso.

1. **SÓLIDOS:** Armas, piedras, palos, vehículos.
2. **LÍQUIDOS:** Combustible, agua, orina, refrescos, venenos.
3. **GASES:** Gases, venenos, aromas, olores, etc.

#### **EVIDENCIA DIRECTA.**

Tiene las características de brindar información directa del autor con relación al hecho, ejemplo: ADN, Prueba de Balística.

#### **EVIDENCIA INDIRECTA.**

Aquella que necesita otro elemento de apoyo, aportando más información complementaria y así sacar conclusiones acerca de las circunstancias de su producción, Ejemplo: Luminol, Absorción Atómica.

#### **EVIDENCIA INEQUÍVOCA.**

- a) Congruentes con la pretensión de la acusación.
- b) Resistan la confrontación con la prueba de cargo.

### **EVIDENCIA UNÍVOCA.**

Resultado único no ambiguo que permita la reconstrucción de los hechos.

### **EVIDENCIA LEGÍTIMA.**

- a) Son legalmente recuperados (apegados a la legislación vigente).
- b) Se utilizó la técnica y el método adecuado (actualizado).
- c) Se manejó una correcta cadena de custodia.<sup>25, 40</sup>

### **LA INDIVIDUALIDAD DE LA EVIDENCIA.**

Son las características únicas de un objeto o ser que lo hace diferente a cualquiera de su misma especie. Por ejemplo: El ADN de los seres humanos, nuestras huellas digitales, nuestras corneas y en el caso de objetos, las fracturas son únicas en los fragmentos de vidrio, las marcas producidas por un desgaste en el tacón de un zapato y otros.<sup>14</sup>

## **1.6 ORIENTACIÓN EN LA ESCENA DEL CRIMEN.**

Esta práctica nunca debe ser obviada ni restársele su valor investigativo, este simple procedimiento consiste en rodear la escena sin acercarse al núcleo obteniendo una buena vista panorámica, no contaminar la escena, tomándose unos minutos para reflexionar lo que pudo haber sucedido, localizar indicios y encontrar indicios y una ruta o línea imaginaria poco congestionada de evidencia, con el fin de obtener un desplazamiento fácil y seguro dentro de la escena del crimen. Asignación de las tareas a realizar.

Después de que el coordinador técnico se orientó, se asignan las tareas específicas determinando quien será el recolector, planimetrista y fotógrafo. Además de que evidencia será procesada con prioridad debido a su fragilidad, como en el caso de las huellas latentes, y fibras en general.<sup>3, 17</sup>

**LA LÍNEA IMAGINARIA:** Es el camino menos congestionado de indicios que se traza para que el equipo especialista en la escena del crimen se desplace.<sup>17</sup>

## **CAPÍTULO 2. DACTILOSCOPIA.**

### **2.1 CONCEPTO DE DACTILOSCOPIA.**

La dactiloscopia es el estudio de las impresiones digitales que, sobre el papel y otros soportes dejan los pulpejos de los dedos manchados de tinta, sudor, u otro liquido cualquiera y que son reflejo fiel de los surcos y crestas de los pulpejos, así como los poros de las glándulas sudoríparas, dando lugar a una serie de dibujos que constituyen las huellas dactilares, figuras diferentes que permitirán la identificación de las personas por su Perennidad, Inmutabilidad y Diversidad.<sup>13</sup>

### **2.2 CONCEPTO DE HUELLA.**

La huella es la reproducción involuntaria, latente, moldeada o coloreada que dejan los dedos, palmas de las manos y plantas de los pies en las superficies que se tocan.

El procedimiento para obtener estas huellas depende de la forma en que se encuentre. La mayor cantidad de huellas que aparecen en el sitio del suceso corresponden a huellas latentes, las que se pueden hacer visibles por medio de los materiales químicos apropiados.<sup>15</sup>

### **2.3 CLASIFICACIÓN DE HUELLAS DACTILARES.**

Se clasifican en Positivas y Negativas, y deben estudiarse minuciosa y comparativamente, valiéndose de impresiones, moldes o fotografías, así como de instrumentos de aumento para mejor observación y examen.

En el lugar de los hechos, se pueden encontrar tres clases de huellas dactilares o digitales:<sup>27,28</sup>

1. Huellas Visibles (positivas).
2. Huellas Moldeadas o plásticas (negativas).
3. Huellas Latentes o invisibles (positivas).

### **2.3.1 HUELLAS VISIBLES (POSITIVAS).**

Es la impresión de un dactilograma sobre una superficie utilizando sustancias como la pintura, tinta, polvo, aceite, grasa, sangre, etc. En esta clase de huellas las crestas se verán del color de la sustancia utilizada y los surcos de color blanco o del color de la superficie sobre la que se estampó el dactilograma, son las más fáciles de apreciar ya que se pueden detectar a simple vista.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- a. No se pueden levantar, es decir, trasladar por medio de cinta adhesiva a una tarjeta, solo se pueden fotografiar.
- b. Llaman más la atención.

- c. Por lo general son manchas ilegibles, que tienen pocas características.
- d. Su duración es eterna.
- e. Dentro de este grupo se incluyen las huellas por adherencia.

### **2.3.2 HUELLAS MOLDEADAS O PLÁSTICAS (NEGATIVAS).**

Es la impresión del dactilograma sobre superficies blandas formadas por hundimiento o depresión sobre el soporte que recibe el objeto que las produce por ejemplo: dedos que han presionado sustancias como jabón, nieve, lodo, arena, tierra, masilla, polvo, plastilina o goma de mascar, etc. Y que tratándose de una huella dactilar de ésta, las crestas se verán como surcos y viceversa, de ahí su nombre. Dentro del grupo de las huellas negativas, se tiene fundamentalmente los surcos de ahorcamiento o estrangulación, los hundimientos por impacto o apoyo por algún cuerpo, etc.

Estas huellas revisten especial cuidado criminalístico, por cuanto deben ser moldeadas para convertirlas en positivo. Es de hacer notar que para el levantamiento en estos tres tipos de huellas se requiere de habilidad personal y equipo especial.<sup>7, 17</sup>

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- a. No se pueden levantar, solo fotografiar.
- b. En algunos casos es posible tratar la huella con productos químicos adecuados como el silicón líquido junto con un catalizador de acuerdo con las recomendaciones de la casa comercial y obtener un molde

endurecido de la huella para aplicar sobre la misma tinta de imprenta y rodarla en la tarjeta respectiva.

- c. Su duración es eterna (Alfarería prehistórica).

### **2.3.3 HUELLAS LATENTES O INVISIBLES (POSITIVAS).**

*Latens* significa: oculto, escondido. Por lo tanto, Huella Latente se define como cualquier rastro o figuras que se producen al contacto con una superficie y que se encuentra en forma invisible, compuesta por una combinación de sustancias químicas que emanan de los poros sudoríparos ubicados en las cúspides de las crestas papilares reproduciendo exactamente su dibujo, pudiendo revelarse mediante el uso de polvos o productos químicos.<sup>25,30</sup>

Dichas sustancias están formadas por agua, aceite, aminoácidos, sales, etc. La humedad exudada se deposita a lo largo de la superficie de los bordes de fricción que están en la mano y plantas de los pies.

Éstas son las más difíciles de encontrar, ya que también son las más difíciles de ver a simple vista; es casi imposible observarlas, esto requiere de equipos y reactivos químicos especiales para poder hacerlas visibles al ojo humano, y necesitan ser puestas al descubierto para ser analizadas, las huellas latentes son las más frecuentes. Sin embargo, el investigador conoce un buen número de métodos alternativos para hacer visibles esas impresiones invisibles, el método que empleará dependerá de la superficie en la que se localicen esas huellas.

#### **CARACTERÍSTICAS:**

- a. Se produce por la secreción del sudor.

- b. Puede observarse por medio de la luz indirecta.
- c. Requiere de un reactivo químico para hacerla visible.
- d. Está dentro de la clase de huellas más comunes que se encuentran en el lugar de los hechos.
- e. Quedan en cualquier material.
- f. Puede levantarse y fotografiarse.
- g. Su duración depende de una serie de factores.

Motivo por el cual quedan impresas las huellas latentes. El cuerpo humano normalmente produce sudor que contiene aproximadamente un 98.5 por ciento de agua y 1.5 por ciento de productos sólidos orgánicos como son: la glucosa, ácido láctico (lactatos), péptidos, aminoácidos, riboflavina y productos inorgánicos como son: Cloruro de sodio (NaCl), potasio (K), carbonatos, entre otros.

Las huellas latentes por lo general, consisten en esta mezcla de secreciones naturales de las glándulas de la piel, pero frecuentemente estas huellas latentes contienen contaminantes recogidos por los dedos y las palmas de las manos provenientes de la cara, cuello, cabeza o herramientas usadas por los delincuentes.

Algunos de los componentes químicos del sudor se mantienen en las huellas mucho más tiempo, mientras otros se descomponen o evaporan más rápido, tal es el caso del agua que se pierde en la mayoría de las huellas. Por eso cuando se tratan huellas con varios días de antigüedad debe usarse el procedimiento adecuado para detectar grasa y no agua.<sup>29</sup>

#### **ELEMENTOS IMPORTANTES DE LAS HUELLAS LATENTES.**

1. Para que quede impresa una huella latente, las crestas papilares deben poseer algo de sudor, grasa, aceite o alguna otra sustancia externa.
2. Las personas que sudan poco, dejan huellas latentes menos nítidas.
3. Si un objeto fue sumergido en agua no necesariamente quedan destruidas las huellas. Ya que dependerá de la calidad de ésta (es posible que resistan por un corto tiempo).
4. No es posible por la observación de un objeto determinar la presencia de una huella. Solo puede determinarse tras un análisis detallado del objeto.
5. La edad de la huella latente no es posible determinarla. Puede durar mucho tiempo si está protegida. La única forma de indicar su edad o tiempo de permanencia en determinado lugar es si se averigua cuando fue la última vez que se limpió el objeto o área donde apareció la huella.<sup>30</sup>

#### **FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE LAS HUELLAS LATENTES.**

Respecto a la duración de una huella latente en condiciones de poder ser revelada, dependerá de muchos factores como son:

1. Las condiciones climatológicas. Como la lluvia fuerte, los rayos de sol, viento y la acumulación de polvo.

2. Las características físicas del individuo. Una persona de piel gruesa dejará huellas con alto contenido de humedad que incremente la duración de las mismas.
3. La naturaleza y condición de la superficie. Unas huellas dejadas en un soporte liso como el vidrio, cerámica, etc. normalmente conservan su utilidad más tiempo, que aquellas impresas en una superficie porosa.<sup>18</sup>

Sin embargo, se pueden lograr resultados satisfactorios con los métodos que se utilizan para revelar huellas latentes, que son a base de polvos y químicos.

#### **2.4 RECOLECCIÓN DE HUELLAS DACTILARES LATENTES.**

La protección del lugar en donde ha ocurrido un hecho delictuoso, es el origen para el buen éxito de la investigación. De esa forma se evita la destrucción de la evidencia física, reduce el riesgo de crear pistas falsas por el descuido de cualquier persona al dejar estampadas huellas en objetos, paredes, o dejar cosas de uso como colillas de cigarrillos, papeles, etc.

La protección del sitio del suceso la efectúa el primer oficial de policía que llega al lugar, siendo por lo general la policía preventiva la encargada de esa labor.<sup>21</sup>

Proceder de manera inteligente para cubrir toda la escena: Actuar de manera inteligente es conducirse con sentido común, pensando, con el propósito de no dejar sin revisar lugares en donde pueda haber huellas.

Proceder de modo sistemático: Es trabajar siguiendo determinado orden para cubrir todo el espacio de la escena. Esa labor se inicia en el sitio donde el recolector

considere adecuado, pero casi siempre lo constituye el lugar por donde ingresaron los criminales. De esta forma se regresa al punto de partida, sin necesidad de brincar de un lugar a otro y se evita dejar las propias huellas o borrar las ya existentes.<sup>28</sup>

### **REVISAR LAS SUPERFICIES DONDE PUDIERON HABER TOCADO LOS AUTORES DEL HECHO.**

No hay que limitarse a encontrarla hay que buscar. La mayoría de superficies con excepción de las opacas, cuando se examinan adecuadamente con luz fluorescente muestran con certeza las huellas que contenga. Al visualizar la huella, se le puede dar el tratamiento adecuado, de esa manera demostramos que hemos buscado las huellas y que no las localizamos por casualidad.

Se deben examinar las chapas y marco de las puertas así como las ventanas.

Además de todos los objetos que se piense hayan tocado los autores del hecho lo que el ofendido manifieste que son extraños al lugar o que fueron movidos de su sitio. También, se deben revisar lugares u objetos no muy obvios, como frutas, botellas, verduras, etc.

En ocasiones cuando la huella es muy tenue debido al ambiente o antigüedad, hay que humedecerla con nuestro aliento para que el polvo químico se le adhiera.<sup>17</sup>

Una vez que se detectan las huellas, se procede a:

- Revelar.

- Fijar.
- Fotografiar.
- Recolección.
- Embalaje.

#### **2.4.1 REVELADO DE HUELLAS LATENTES.**

- a. Escoger el polvo que haga contraste con el color de la superficie.
- b. Efectuar una prueba control para asegurar un buen resultado.
- c. Las huellas con sangre, grasa, polvo (adherencia), moldeadas, o que no sean visibles a simple vista no se les debe aplicar polvo, a este tipo de huellas se pueden hacer visibles ya sea con una fuente de luz como ultravioleta, infrarrojo, o con reactivos como son la ninhidrina, cristal violeta, yodo, etc. Ya sea que se puedan realizar en la escena del crimen o bien en el laboratorio y posteriormente se les fotografía.
- d. Antes de proceder a hacer visible la huella, limpiar la brocha. Lo que se aconseja es rotar el mango de la brocha entre las palmas de la mano, permitiendo separar las cerdas para eliminar residuos de polvo antiguo.  

Se debe sacar en la misma tapa del frasco, en otro recipiente, o en un pedazo de papel una pequeña cantidad de polvo, con el fin de no contaminar el resto del material o que éste se endurezca.
- e. No utilizar la brocha o pincel en superficies húmedas o mojadas, ni en lugares viscosos.
- f. Cada brocha debe estar rotulada de acuerdo con el polvo que utilizan y guardarse dentro del protector plástico.<sup>40</sup>

## **ERRORES EN EL REVELADO QUE DEBEN EVITARSE**

1. Manejo fuerte de la brocha.
2. Exceso o falta de polvos o reactivos químicos.
3. Utilizar polvos químicos contaminados.<sup>7</sup>

### **2.4.2 FIJACIÓN Y FOTOGRAFÍA DE HUELLAS LATENTES.**

Una vez revelada la huella latente se produce a fijarla mediante testigos numéricos. Se rotula el objeto o superficie en donde se encuentra la huella y luego se realiza el mismo trabajo con el rastro latente.

Para ello se utilizan unas flechas adhesivas que se colocan señalando la huella y se le escribe el número que le corresponde (desde el número uno hasta el final).

Es uno de los recursos más importantes con que cuenta la dactiloscopia, para llevar acabo su propósito. Será tomada desde diversos ángulos para establecer la relación del objeto o superficie que tiene las huellas con el sitio del suceso.

Por ultimo, se procede a obtener una foto de acercamiento de la huella latente.

Antes de proceder a levantar la huella latente, se hace necesario tomar la respectiva fotografía, pues corre el riesgo de destruirse en esta operación. Además, es importante para demostrar ante el Ministerio Publico y el juez, el lugar específico donde estaba la huella y evitar cualquier duda.

En ocasiones no es tan nítida la huella latente recolectada, por consiguiente se puede acudir a la fotografía para examinar los detalles característicos.<sup>5</sup>

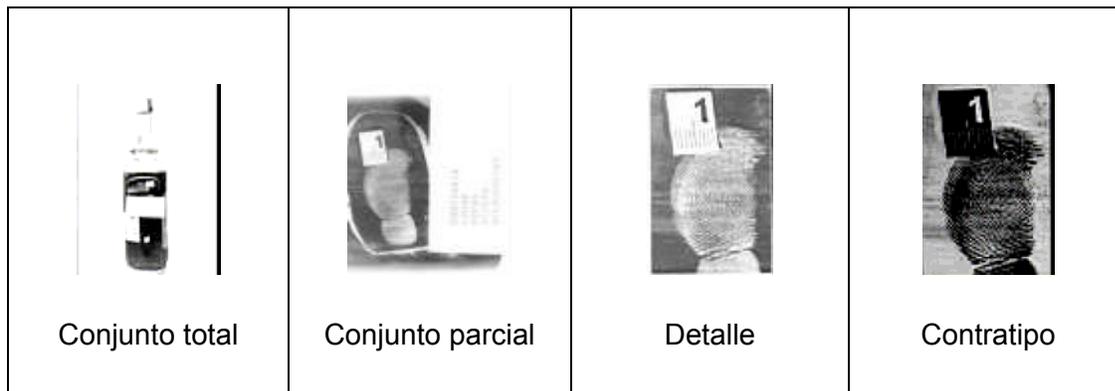
Una vez que se hayan aplicado los reactivos adecuados, se revelan las huellas latentes, se debe de proceder a su fotografiado, para poder estudiarlas. Una vez ampliadas dejar un testimonio gráfico de dónde y cómo estaban depositadas las huellas.

Antes de realizar la fotografía de detalle, se hace necesario el fotografiar el objeto o lugar donde esta se encuentra de tal manera que se pueda apreciar de forma total el objeto y la situación de la huella revelada (se le llama foto de conjunto general o total). Se realizará otra foto en la que se aprecie la huella y además una serie de datos apuntados junto a ésta, como lugar, fecha, etc.

A cada huella se le pondrá un “testigo métrico”, esto es un adhesivo en el que figura los milímetros, normalmente se pone un centímetro, y además se pone un número o letra con el fin de poder distinguir e identificar cada una de las huellas, y poder comprobar, en la ampliadora y la copia, el tamaño exacto al que se ha fotografiado la huella. También, se debe de acotar las huellas latentes, esto es marcar con una línea gruesa (gis o rotulador) y se hará con el mismo color que se haya usado para revelar la huella, así se distinguirá mejor en la fotografía y en el laboratorio por el trazo de la línea sabrán si es necesario hacer un contratipo o no.<sup>7, 17</sup>

Hay que tener en cuenta si se fotografían en blanco y negro, que el color del objeto, visto en blanco y negro puede disminuir el contraste. Por ejemplo, unas huellas reveladas con Carbonato de Plomo ( $PbCO_3$ ) de color blanco, en un objeto azul claro, el cual saldrá casi blanco, en la positiva se debe de llevar un filtro que

aumente el contraste, ya sea de forma permanente (un filtro amarillo o naranja), o utilizar el necesario en cada caso. *figura 4*



**Fig. 4. Huellas reveladas con Carbonato de Plomo.**<sup>39</sup>

### 2.4.3 LEVANTAMIENTO Y EMBALAJE.

Una vez que se ha revelado y fotografiado las huellas, se procede a levantarlas usando cintas adhesivas transparentes. La cinta transparente que se usa en los levantamientos de las huellas, tienen una superficie adhesiva duradera, y facilita su manejo en lugares curvos, u planos. Su tamaño varia para este propósito y las casas comerciales las ofrecen desde una y media pulgadas hasta cuatro o más pulgadas.<sup>14</sup>

Debe realizarse de forma meticulosa y con el instrumental adecuado después de haber fijado todos los indicios con las técnicas establecidas para tal fin. En primer lugar. Conforme al criterio del perito, se seleccionan todos aquellos indicios relacionados con el hecho, siendo posible en ocasiones tomar algunos objetos adicionales, sin llegar a una colección indiscriminada. Levantarlos con las manos debidamente protegidas con guantes, u otros medios. Aunque esto es factible, se

ha demostrado en muchas ocasiones que terminan por quitarse los guantes, dado que existen manipulaciones difíciles de realizar con los guantes cubriendo los dedos. Evitar todo tipo de contaminación y/o alteración. Es indispensable manipularlos lo menos posible y manejarlos por separado, identificándolos por su tipo, características y ubicación.<sup>19</sup>

No se debe abandonar la búsqueda de huellas, aunque notemos que los autores del hecho tomaron las previsiones del caso.

Los soportes u objetos tocados por los desconocidos no siempre son lisos, tersos y pulimentados y con los materiales con que se cuenta no siempre da los resultados deseados. Pero siempre debe efectuarse el trabajo aunque se tenga ese tipo de superficie.<sup>38</sup>

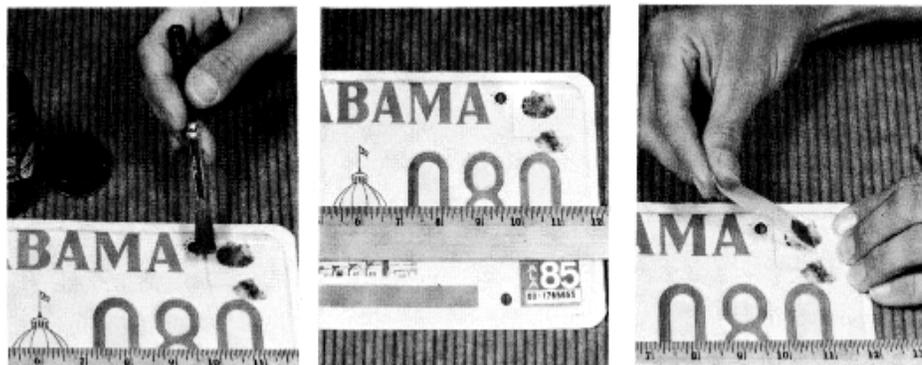
Las huellas latentes, dígitos o palmas de mano, constituyen una prueba de gran importancia, ya que su identificación puede resolver el hecho delictuoso y la condena del sujeto. De ahí que resulta fundamental realizar todos los esfuerzos para lograr resultados óptimos.<sup>15</sup>

#### **LEVANTAMIENTO DE HUELLAS CON CINTA ADHESIVA.**

1. Uso de la cinta transparente: Se utiliza un pedazo de la cinta amplio para cubrir la huella latente y dejar un margen grande.
2. La cinta se separa del rollo con un movimiento continuo, ya que si se interrumpe dejara sobre la cinta marcas en forma de línea.
3. Se coloca la cinta sobre la huella latente en forma pareja, de esta manera eliminamos cualquier posible arruga o aire atrapado, lo cual

podría dañar la huella. Esto se logra sosteniendo uno de los extremos de la cinta y colocando el otro extremo sobre el margen derecho o izquierdo de la huella latente.

4. Alisar cuidadosamente con los dedos el resto de la cinta, hasta cubrir totalmente la huella incluyendo el margen que debe ser de aproximadamente tres centímetros. Se debe evitar dejar burbujas de aire.
5. Para proceder a levantar la huella, se despega uno de los extremos y se levanta en forma suave, pareja y con un movimiento continuo.
6. La huella latente se traslada a una tarjeta apropiada, en forma similar a la colocación de la cinta sobre la huella para levantarla.<sup>7, 17</sup> figura 5.



***Fig.5 Fotografía que muestra el revelado de huella dactilar con polvos y el levantamiento con cinta adhesiva***

## **RECOMENDACIONES.**

- a. Si la superficie corre el riesgo de ser destruida por la cinta, traslade el objeto al laboratorio fotográfico para repetir fotos de acercamiento, (cuando el objeto lo permite).
- b. Rollo de cinta adhesiva se le debe hacer un doblez para evitar que se pegue.
- c. Evitar dejar huellas propias en la cinta.
- d. En caso del levantamiento de las huellas palmares y ante la ausencia de cinta ancha, debe colocarse una tira a la par de la otra permitiendo que cada una se superponga.<sup>37</sup>

#### **ACTOS COMPLEMENTARIOS.**

Después de efectuado el levantamiento de las huellas latentes, se llena el acta de levantamiento de huellas y se procede a la toma de las impresiones digitales o palmares de descarte.<sup>39</sup>

#### **FOTOGRAFIAR TODA LA ESCENA DEL DELITO.**

No se debe mover ningún objeto de su posición original, antes de tomar las fotografías panorámicas o haber realizado la filmación respectiva. El técnico en Criminalística o encargado del “levantamiento de las huellas” debe intervenir cuando se haya realizado el trámite anterior.

Todo aquello que pueda estar relacionado con el delito debe ser por insignificante que parezca, situado, medido, fijado e identificado y mucho mejor fotografiado. Es mejor un “por si acaso” que “si hubiera”.

Muchos hechos graves permanecen en el anonimato porque se omitieron esos detalles. Las personas que ingresaron primeramente al lugar estropearon las evidencias o actuaron en forma precipitada al realizar la inspección ocular, dejando muchos espacios sin revisar, porque únicamente “miraron” el sitio y no aplicaron el primer paso del método científico que es la observación. Ha sido universalmente aceptado que un criminal no puede evitar dejar algo tras él.<sup>7, 20</sup>

## **RECOMENDACIONES.**

No todos los hechos delictivos, aunque similares, son iguales, por tal motivo la inspección técnico policial no puede ser idéntica. Es muy diferente el trabajo donde ocurrió un robo, al sitio donde se produjo un homicidio o un acto terrorista. No obstante, para todas las inspecciones rigen los mismos principios de la búsqueda lofoscopica (estudio y clasificación de los dibujos papilares de las yemas de los dedos).

Es necesario que el recolector lofoscopico adjunte otros datos concernientes a la localización de las huellas. Como por ejemplo la posición que tenía la huella o huellas en la superficie, de esta manera el técnico que las analiza podría determinar a cuales dígitos de la mano corresponden.<sup>39</sup>

Otro aspecto importante es tomar nota del estado de la huella, si tenía alguna capa de polvo, o si la huella estaba en la parte externa o Interna de una puerta, aletilla, parabrisa de un vehículo, vidrio de un negocio comercial o casa de habitación.<sup>36</sup>

1. Usar guantes o al menos un guante.
2. Manipular con cuidado los objetos.

Evitar que personas ajenas, policías, etc. destruyan las huellas u otra evidencia. Esto se logra reuniendo en un solo lugar a los miembros de la casa, tener control sobre los policías que acuden al sitio y sobre el personal judicial y médico.

Hacerse acompañar del ofendido o pariente más cercano en caso de un homicidio, para realizar el revelado y levantamiento de las huellas u otra diligencia. De esta forma evitamos suspicacia de parte de la familia y nos sirve como testigo de los actos realizados.<sup>17, 30</sup>

#### **MATERIAL PARA REVELADO Y LEVANTAMIENTO DE HUELLAS LATENTES.**

- Polvos químicos y magnéticos color negro, gris, y blanco.
- Solución salina.
- Reactivos químicos para revelado de huellas latentes y material biológico.
- Brochas de pelo de camello y pinceles magnéticos de distintas medidas.
- Cintas adhesivas para dígitos y palmares.
- Tijeras.
- Hisopos de Algodón.
- Pinzas de diferentes dimensiones con protección de plástico en el extremo.
- Escalpelo.

- Cordeles.
- Envases de plástico.
- Tubos de ensaye.
- Pipetas.
- Material para moldeado.
- Cinta métrica.
- Materiales Suplementarios.
- Tarjetas para colocar las huellas “Registro de huellas latentes”.
- Actas de levantamiento de huellas.
- Testigos numéricos y otros.
- Tarjetas con número de objetos.
- Guantes.
- Equipo de toma de impresiones digitales como: tinta rodillo, prensa ficha.
- Placa de entintado, tarjetas decadactilares y palmares.
- Equipo fotográfico.
- Linterna o foco.
- Bolsas plásticas y de papel de diferentes tamaños.
- Pinzas.
- Lupa de mano.
- Brújula.
- Etiquetas adheribles.
- Espátulas.

## **CAPÍTULO 3. TIPOS DE SUPERFICIES Y MÉTODOS DE REVELADO DE HUELLAS LATENTES.**

Para determinar cuál es el método conveniente a emplear en el revelado y obtención de huellas latentes es necesario analizar el tipo de superficie en el que ésta se encuentra y las condiciones en las que pueden hallarse. Las superficies en las que podemos encontrar huellas dactilares pueden dividirse en dos categorías básicamente: Porosas y No porosas. A continuación aparecen enlistados los diferentes procesos sugeridos para superficies porosas, no porosas, semi-porosas y superficies difíciles

El apegarse correctamente a los procesos técnicos incrementa la calidad en el revelado de las huellas dactilares.<sup>7, 15</sup>

### **3.1 TIPOS DE SUPERFICIES.**

En la escena del delito se van a encontrar tres tipos de superficies:

#### **1. Superficies porosas o absorbentes.**

Son materiales ásperos o granulados como madera sin acabar, cuero y absorbentes como los documentos y cajas de cartón.

## **2. No porosas o no absorbentes.**

Corresponde a todas las superficies lisas como vidrio, madera pintada o barnizada, porcelana, azulejos, cueros lisos, etc.

## **3. Superficies semi-porosas.**

Este tipo de superficies corresponden a cierto tipo de plásticos como son los guantes de Látex.<sup>40</sup>

## **4. Superficies difíciles.**

Todas las superficies que no están contenidas en las anteriores.

### **4.2. MÉTODOS DE REVELADO DE HUELLAS LATENTES.**

A continuación, se enumeran los métodos que pueden ser empleados para revelar huellas dactilares latentes según el tipo de superficie en el que se encuentren.<sup>35</sup>

#### **Superficies Porosas.**

1. Visual.
2. Yodo fumante.

3. DFO (1,8-Diazafluoren-9-ona).
4. Láser o una fuente de luz alternativa.
5. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).

**Superficies no porosas.**

1. Visual.
2. Cianoacrilato fumante (2-cianoacrilato de etilo).
3. Láser o una fuente de luz alterna.
4. Cianoacrilato colorante (2-cianoacrilato de etilo).
5. Polvos.

**Superficies porosas manchadas con sangre.**

1. Visual.
2. DFO (1,8-Diazofluoren-9-ona).
3. Láser o fuente de luz alternativa.
4. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).

**Superficies no porosas manchadas con sangre.**

1. Visual.

2. Cianoacrilato fumante (2-cianoacrilato de etilo).
3. Láser o una fuente de luz alterna.
4. Cianoacrilato colorante (2-cianoacrilato de etilo).
5. Polvo.

**Cartón.**

1. Visual.
2. DFO (1,8-Diazofluoren-9-ona).
3. Láser o una fuente de luz alterna.
4. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).
5. Nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ).

**Superficies semi-porosas.**

1. Visual.
2. Reactivo de yodo en spray.
3. Cianoacrilato fumante (2-cianoacrilato de etilo).
4. Láser o una fuente de luz alterna.
5. Polvo magnético.
6. Cianoacrilato colorante (2-cianoacrilato de etilo).
7. Láser o una fuente de luz alternativa.

8. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).

**Cinta adhesiva (lado no adhesivo).**

1. Visual.
2. Cianoacrilato fumante (2-cianoacrilato de etilo).
3. Laser o una fuente de luz alterna.
4. Cianoacrilato colorante (2-cianoacrilato de etilo).
5. Polvo.

**Cinta adhesiva (lado adhesivo).**

1. Visual.
2. Polvo negro, Polvo gris, violeta de genciana.
3. Láser o una fuente de luz alterna.

**Cinta adhesiva de color oscuro (lado adhesivo).**

1. Visual.
2. Polvo gris; Liqui-Drox; violeta de genciana.
3. Laser o una fuente de luz alterna.

**Papel tapiz.**

1. Visual.
2. Reactivo de yodo en spray.
3. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).
4. Nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ).

**Papel satinado semi-poroso.**

1. Visual.
2. Cianoacrilato fumante (2-cianoacrilato de etilo).
3. Láser o fuente de luz alterna.
4. Polvo magnético.
5. DFO (1,8-Diazafluoren-9-ona).
6. Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).
7. Cianoacrilato colorante (2-cianoacrilato de etilo).

## **CAPÍTULO 4. MÉTODOS USADOS EN EL REVELADO DE HUELLAS DACTILARES.**

### **4.1 MÉTODO VISUAL.**

Antes de utilizar cualquier técnica de revelado de huellas dactilares se realizará un análisis visual. Asegurándose de que la superficie sea bien iluminada. Girando los artículos que se puedan o moviendo la fuente de luz cambiando el ángulo de inclinación. Algunas huellas digitales pueden hacerse visibles solo cuando se hace inclinar la luz. Es muy útil que las huellas digitales detectadas puedan ser fotografiadas antes de ser procesadas.

Ya que algunas impresiones de crestas dactilares producidas por fricción pueden no ser detectadas por ningún método. Se aconseja, tener extremo cuidado al manejar los artículos evite dañar las huellas latentes.<sup>30, 35</sup>

### **4.2 MÉTODO CON FLUORESCENCIA.**

Las fuentes de luz múltiple, durante muchos años se han propuesto para detección de huellas dactilares no tratadas en superficies no luminiscentes; se han empleado tres tipos de luces forenses para detectar huellas dactilares luminiscentes; el argón iónico, el vapor de cobre, y el láser, con lo cual se busca optimizar los resultados de una exploración dactiloscópica, puesto que su reacción mediante la cual permite la observación de las imágenes, no solamente se efectúa con las pequeñas cantidades de sustancias grasa obtenidas, sino que dichos químicos reaccionan con otros elementos tales como los aminoácidos y proteínas, que perduran por

más tiempo, métodos mediante los cuales se han llegado a revelar huellas con una antigüedad superior a los 40 años.

Haciendo incidir la luz hacia el objeto que se sospecha pueda tener alguna huella, debe emplearse un filtro de luz. Puede ser que se requiera que la huella no tenga tratamiento alguno; por lo tanto al colocar el filtro no existe alteración alguna de la muestra.<sup>1, 35</sup>

Se emplea en todo tipo de superficies, detecta impresiones digitales no descubiertas por otras técnicas.

Usar fluorescencia después de la aplicación de las siguientes sustancias químicas.

- Reactivos fluorescentes; mezcla “MBD”, mezcla “RAM”, “ARDROX”, “RODAMINA 6g”.
- DFO (1,8-Diazafluoren-9-ona).
- Liqui-Drox.

#### **4.3 MÉTODOS CON YODO.**

##### **4.3.1 VAPORIZACIÓN DE YODO.**

Este método se aplica en superficies porosas y no porosas. Hasta antes del descubrimiento de la ninhidrina, las vaporizaciones (fuming) de yodo era el método preferido en papel, todavía ofrece la ventaja de desarrollar impresiones sin alterar o

dañar permanentemente la evidencia. El yodo interactúa con las grasas de las huellas, produciendo una reacción de color café claro, ámbar, violeta o morado según la cantidad aplicada. Se le considera un elemento simple (halógeno) ya que produce sales; es un sólido cristalino que se sublima. Los vapores del yodo se concentran en el residuo sebáceo de las huellas latentes como depósito pardusco. Cuando se utiliza no puede haber polvos en superficies lisas y/o de poro cerrado. Es corrosivo como el flúor, bromo, cloro, etc., con el metal, por eso se utiliza vidrio en su aplicación (pipeta Pasteur).

Debido a que el yodo se caracteriza por ser tóxico y corrosivo, las precauciones son obligatorias, por lo que se debe evitar la exposición personal a los cristales o a los vapores.

Existen varias formas de lograr los vapores de yodo, entre los que se tienen:

Gabinete de vaporización. Consiste en una pequeña cámara compuesta de paredes de vidrio y una cubierta, una fuente de calor, sujeta papeles o pinzas de ropa y un recipiente pírrex para colocar yodo.

Las casas comerciales que ofrecen productos de criminalística, venden un gabinete de vaporización con todos estos elementos incorporados. Pero la confección de una cámara de este tipo es muy sencilla.<sup>35, 36</sup>

#### **4.3.2 YODO FUMANTE.**

##### **Equipo y material.**

- Gabinete de vaporización.
- Vidrio de reloj o recipiente de cerámica.
- Fuente de calentamiento.
- Pinzas.

**Reactivos.**

- 2 g de cristales de Yodo (grado reactivo).

**Procedimiento.**

1. Colocar una cantidad pequeña de cristales de yodo (un cuarto de cucharadita) en un recipiente o el contenido de una ampolleta.
2. Ubicar los documentos con las pinzas y cerrar la cubierta.
3. Conectar la fuente de calor para que se produzcan los vapores morados característicos de los cristales de yodo.
4. Los documentos se dejan expuestos a los vapores de yodo hasta que aparezcan las huellas latentes. El periodo de exposición puede ser de aproximadamente un minuto.
5. Las huellas latentes reveladas con yodo, se desvanecen después de varios minutos (3 o 4) hasta desaparecer. Si se desea, volver a visualizarlas.

6. Para conservar y analizar las huellas latentes que se reactivan con yodo deben fotografiarse de inmediato.<sup>35</sup>

#### **4.3.3 PISTOLA DE YODO.**

Otro sistema alternativo es usar la pistola de gooch o una pistola desechable, utilizando el mismo yodo fumante .

Pistola de gooch: Consiste en un tubo de vidrio conocido como gooch, con una manguera de hule por donde se sopla; dos tapones de hule son sus coberturas para colocarlos en los extremos del tubo y una terminal de vidrio.

En esta técnica, la vaporización del yodo se utiliza para desarrollar impresiones latentes en la piel humana ya sea viva o muerta. Esta es otra opción a intentar cuando se presenta la oportunidad, debido a que el yodo interactúa con las grasas de las huellas latentes sobre la piel de las personas.<sup>29</sup>

#### **Equipo y Material.**

- Algodón o fibra de vidrio.
- Pistola de gooch.
- Pinzas.
- Guantes.

- Bata.
- Cubre bocas.
- Goggles (lentes de protección).
- Guantes de látex.

**Reactivos.**

- 50 mg. de cristales de yodo.
- 25 mg. de cloruro de calcio.

Para hacerlo funcionar es necesario colocar en el extremo opuesto por donde se sopla, lana de vidrio, luego cristales de yodo y encima del yodo más fibra de vidrio cloruro de calcio y fibra de vidrio.

La función principal del cloruro de calcio es absorber la humedad del aire expedido al soplar por la manguera.

El calor que transmite la mano cuando sostiene el tubo, más el calor del aire el soplar por el extremo, permite que los cristales de yodo se sublimen, es decir, pasan del estado sólido directamente a vapor.

La terminal del tubo se dirige hacia el documento o hacia la persona en el área de interés a reactivar, dejando una distancia de varios centímetros entre la terminal y el papel, y con un movimiento circular o de barrido se esparce el vapor.

Las huellas obtenidas mediante este procedimiento deben fotografiarse.

Pistola desechable: Estas pistolas vienen bien protegidas en bolsas de plástico y para hacerla funcionar debe retirar el tapón fijado en uno de los extremos. Luego se rompe la ampolleta de vidrio con los dedos en el punto que indica y se produce igual que con la pistola de gooch.<sup>36</sup>

#### **4.3.4 BOLSA PLÁSTICA.**

En los lugares donde no se cuenta con un gabinete de vaporización o se carece de pistola de gooch, podría procesarse cualquier documento colocando varios cristales en el fondo de la bolsa, luego los documentos se ponen extendidos, se frotan con los dedos los cristales y de esa manera se subliman.

Se debe tener cuidado que los cristales de yodo no se mezclen con los documentos porque se manchan. También es importante tomar las medidas de seguridad necesarias como para no inhalar los vapores o que afecten a los ojos.<sup>36</sup>

#### **4.3.5 REACTIVO DE YODO EN SPRAY.**

Éste es utilizado en el desarrollo de impresiones latentes sobre superficies porosas y no porosas. El método consiste en rociar el yodo líquido sobre las paredes o documentos.<sup>22</sup>

#### **Equipo y Material.**

Balanza, vasos de precipitados, agitador magnético, parrilla con agitación, atomizador o aspersor, frascos oscuros.

**Reactivos.**

- 1g de Yodo (grado reactivo).
- 5g de  $\alpha$ -Naftoflaveno.
- 1000 mL de Ciclohexano (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>).
- 40 mL de Cloruro de metileno (CH<sub>2</sub>CL<sub>2</sub>).

**Procedimiento.**

El reactivo de yodo en spray consiste de dos soluciones:

**Solución A.**

Disolver un gramo de yodo en un litro de ciclohexano mezclar con agitación suave por aproximadamente 30 minutos.

Etiquetar y guardar a temperatura ambiente. La vida útil es de 30 días aproximadamente.

**Solución B.**

Disolver 5 g de  $\alpha$ -Naftoflaveno en 40 mL de cloruro de metileno y etiquetar. Almacenar en refrigeración. Esta mezcla tiene una duración de aproximadamente 30 días.

Las soluciones A y B son combinadas para formar una solución stock.

### **Solución de trabajo.**

Se toman 2 mL de la solución B y se mezclan con 100mL de la solución A. Con un agitador magnético mezclar por aproximadamente 5 minutos. Filtrar la solución y rociar ligeramente en la superficie. Esta solución una vez preparada solo tiene una efectividad en un plazo de 24 horas.

Sobre superficies porosas, DFO y/o la Ninhidrina se pueden utilizar después del aerosol de yodo. Se aconseja No realizar vaporizaciones con pegamento antes de la rociadura de yodo; sin embargo, las vaporizaciones del pegamento pueden ser utilizados después de rociar con yodo.

### **Precauciones:**

Se debe emplear una máscara antigases, bata, guantes.<sup>35</sup>

## **4.4 MÉTODOS CON NITRATO DE PLATA.**

Es usado en el desarrollo de huellas latentes encontradas en superficies porosas. Se fundamenta en que el cloruro de sodio (sal) presente en el sudor reacciona con

el nitrato de plata produciendo cloruro de plata y nitrato de sodio. Al exponer el documento sometido a este procedimiento a la luz solar o a la luz ultravioleta, hace que se visualice la huella latente pues el cloruro de plata es sensible a la luz.

El nitrato de plata puede ser preparado en dos diferentes disolventes ya sea en agua o en alcohol. La solución a base de alcohol puede ser preparada para desarrollar huellas encontradas en papel encerado, cartón con una fina capa de cera. Ya que puede ser repelido el reactivo base agua.<sup>35, 39</sup>

### **Equipo y material.**

Balanza, vasos de precipitados, brochas, recipientes de vidrio, agitadores magnéticos, parrilla de agitación, frascos oscuros, luz de alta intensidad.

### **Procedimiento de la mezcla base agua.**

#### **Reactivos.**

- 30 g de Nitrato de plata (grado reactivo).
- 1000 mL de Agua destilada.

#### **Procedimiento.**

Disolver el nitrato de plata en el agua y mezclar por 10 minutos aproximadamente o hasta que los cristales se disuelvan.

### **Procedimiento de la mezcla base alcohol.**

#### **Reactivos.**

- 30 g de Nitrato de plata (grado reactivo).
- 100 mL de Agua destilada.
- 1000 mL de Etanol.

### **Procedimiento.**

Disolver el nitrato de plata en el agua destilada mediante agitación, disuelto el nitrato de plata agregar el etanol a la solución y mezclar perfectamente.

Almacenar en frascos oscuros. La solución puede ser efectiva hasta por un año. Cuando se aplica la solución de nitrato de plata al espécimen a analizar puede rociarse o pintarse la superficie. El desarrollo de las huellas se observa cuando la superficie se seca ya sea al ambiente o por medio de una lámpara de luz de alta densidad.

### **4.5 MÉTODOS CON NINHIDRINA.**

Es utilizada en el desarrollo de huellas latentes en superficies porosas como son: papel, servilletas, cartón, papel moneda, fotografías y madera.

El documento procesado con yodo, se somete a la acción de la Ninhidrina cuyo fundamento químico esta basado en la reacción del aminoácido presente en el sudor, el cual reacciona con dos equivalentes del hidrato de ninhidrina, para dar la púrpura de Ruheman, un producto azul violeta a púrpura-rojizo.<sup>9</sup>

Está recomendado para obtener huellas latentes antiguas, de meses e inclusive años atrás. Esta se encuentra disponible en spray y aerosol o se puede preparar usando alcohol o acetona.

Una vez impregnado el documento con Ninhidrina se colocan a secar a temperatura ambiente o aplicando calor por medio de una plancha eléctrica para acelerar el procedimiento.<sup>2</sup>

Revelar las huellas con este producto, debe rotularse y fotografiarse, aunque pueden durar varios meses para borrarse. Las precauciones que se deben tener para evitar el contacto con los polvos y en solución de Ninhidrina, es utilizar guantes de nitrilo ya que los guantes de látex se deterioran con algunos de los componentes de las formulaciones como la acetona.<sup>2, 12, 35</sup>

### **Equipo y Material.**

Vasos de precipitados de 1000 mL., matraz Erlenmeyer, embudo de separación, agitador de vidrio, plancha de vapor, bomba de vacío o un atomizador o aspersor.

### **Reactivos.**

- 5g de Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).
- 100 mL de Acetona ( $C_3H_6O$ ).
- 50 mL de Etanol ( $C_2H_5OH$ ).
- 2 mL de Acetato de Etilo ( $C_2H_3O_2$ ).
- 5 mL de Ácido acético ( $C_2H_4O_2$ ).
- 1000 mL de líquido Novec HFE-7100 ( $C_4F_9OCH_3$ ).

### **Solución 1.**

### **Procedimiento.**

1. En un vaso de precipitados de 250 ml. Disolver 5g de cristales de ninhidrina en 45 mL de etanol.
2. Agregar 2mL de acetato de etilo y 5 mL de ácido acético, mezclar perfectamente hasta que la ninhidrina se disuelva.
3. Transferir esta solución a un vaso de precipitados de 1000mL.
4. A continuación mezclar con un litro de líquido Novec HFE-7100, formándose una solución amarilla lechosa.
5. Cubrir y mantener la solución en reposo por aproximadamente 30 minutos. A continuación se observara una película fina y aceitosa en la superficie de la solución. Esta película contiene agua, el excedente de etanol y la ninhidrina se deben de eliminar antes de usar esta solución. Esto se puede hacer con un embudo de separación.

Si no utiliza la solución debe conservarse preservada de la luz directa en envases de vidrio color ámbar.

### **Solución 2.**

#### **Equipo y Material.**

Balanza, vasos de precipitados de 1000 mL.

#### **Reactivos.**

- 25 g de cristales de Ninhidrina.
- 4 L de acetona.

**Procedimiento.**

1. Mezclar 25 g de Cristales de Ninhidrina con 4 L. de acetona.
2. Se puede Mezclar en cantidades pequeñas usando las mismas porciones.

**Solución 3.**

**Equipo y Material.**

Balanza, vasos de precipitados de 1000 mL, embudo de separación,

**Reactivos.**

- 3.8 g de cristales de Ninhidrina (2,2-Dihidroxi-1,3-indanodiona).
- 20 mL. de Acetona ( $C_3H_6O$ ).
- 960 mL. de éter de petróleo.
- 20 mL. Metanol ( $CH_3OH$ ).

**Procedimiento.**

En un embudo de separación de 500 mL. Colocar 3.8 g de cristales de ninhidrina y 20 mL. de metanol.

Agitar el embudo con cuidado, evitando hacerlo cerca de la cara y de los ojos, también es necesario asegurarse de liberar la presión que se genera dentro del embudo.

Adicionar 480 mL de éter de petróleo y nuevamente agitar el embudo para mezclar perfectamente dejando nuevamente salir la presión que se genera dentro del embudo.

Dejar reposar esta mezcla por espacio de 10 a 15 minutos. Transcurrido este tiempo se observarán dos fases. La fase inferior se encontrara en menor proporción y de una color amarillo. Agitar una vez más el embudo y dejar nuevamente en reposo por 5 minutos más. A continuación dejar drenar la capa inferior en un vaso de precipitados.

La fase superior que es la más clara se guarda en un recipiente de color ámbar debidamente etiquetado.

La primera fase de color amarillo se coloca dentro del embudo de separación. Agregar 480 mL. de éter de petróleo agitar y después dejar en reposo por 10 minutos. Transcurrido este tiempo nuevamente agitar y dejar en reposo solo 5 minutos más.

A continuación drenar la capa amarilla inferior y ésta será desechada. La fase más clara será la solución de trabajo adicional. Esta fase se vierte en un frasco ámbar etiquetado correctamente.

Debido a la naturaleza de algunos de los productos químicos implicados, cualquier uso de la solución se debe hacer en una campana de extracción. El uso del producto al aire libre no es suficiente protección contra los potenciales peligros implicados. Se recomienda aplicar la solución de la ninhidrina pintando o sumergiendo el artículo problema. Para esto se pueden usar bandejas de cristal, metal o plástico. Se pueden utilizar pinzas de metal o plástico para mover los artículos de papel ya sea dentro y fuera de la bandeja de ninhidrina. Sumergir solo por unos segundos el artículo problema, permitiendo que el exceso de líquido gotee nuevamente dentro de la bandeja.<sup>15</sup>

Para pintar, sostener una torunda de algodón con unas pinzas, sumergirla en la solución de ninhidrina y frotarla suavemente con la torunda mojando ligeramente. No lavar la superficie dura. Después de aplicar la solución de la ninhidrina, dejar que el artículo de papel se ventile en seco dentro de la campana de extracción. Las impresiones latentes pueden convertirse dentro de algunas horas o incluso algunos días a la temperatura ambiente.<sup>29</sup>

Los usos adicionales sobre la solución de la ninhidrina que se pueden hacer cada día, para acelerar el proceso del desarrollo son, aplicar el calor húmedo.

Esto se puede hacer en una campana de extracción o en una cámara de humedad o por el uso de una plancha de vapor. Si esta última es empleada debe tener la precaución de no tocar el papel directamente con la plancha pues puede destruir la huella.

Si las huellas latentes se observan tenues, se sugiere sumergir nuevamente el documento, dejarse secar y vaporizar.<sup>35</sup>

### **Proceso secuencial.**

El tratamiento con ninhidrina se puede hacer después de DFO y antes del revelador físico. Se sugiere tomar la fotografía que cualquier impresión latente, revelar después de cada paso antes de proceder sobre el paso siguiente.

### **Fotografía.**

La fotografía de las impresiones latentes obtenidas con ninhidrina se pueden realizar usando un filtro verde oscuro con la película blanco y negro. Esto mejora mucho el contraste.<sup>34</sup>

### **Precauciones.**

Utilizar campana de extracción para mezclar los disolventes empleados ya que son inflamables.

Utilizar goggles o lentes protectores y máscara antigases y bata.

#### 4.6 MÉTODOS CON CRISTAL VIOLETA.

El cristal violeta es usado para reactivar huellas dactilares sobre el lado adhesivo de casi cualquier cinta, por ejemplo la cinta Scotch, cinta para electricista, kraft, etc. Básicamente para preparar el reactivo violeta de genciana se mezcla con agua destilada, se remoja la cinta en la solución y se enjuaga con agua corriente. Se debe tener cuidado con este químico al manipularlo, tanto en polvo como en solución, ya que deja manchas difíciles de quitar sobre casi cualquier cosa, piel, ropa, pisos, muebles, etc.<sup>38</sup>

Con frecuencia el cristal violeta es usado para detectar objetos robados ya que éstos al ser manchados son fácilmente reconocibles en manos de los delincuentes. Se aplica una fina capa del polvo sobre el objeto y cuando éste entra en contacto con la humedad presente en las manos toma un color púrpura oscuro y deja una marca característica sobre cualquier cosa que toque.

Con frecuencia, se usa esta técnica para entregas controladas de efectivo en casos de secuestro colocando una fina capa de polvo sobre el dinero. La vida útil del reactivo es indefinida ya que no expira o deteriora pero una vez preparada la solución deberá usarse en un periodo entre 3 a 6 meses.

Comercialmente, el cristal violeta también se conoce con el nombre de violeta de genciana. Se fundamenta en el que al tratarse de un tinte colorante básicamente de naturaleza proteínica que mancha las secreciones sebáceas presentes en la piel y el sudor, torna las impresiones latentes de un color púrpura intenso. Dada esta naturaleza proteínica, también puede usarse para resaltar huellas latentes contentivas de sangre.<sup>1, 27,35</sup>

### **Equipo y Material.**

Balanza, vasos de precipitados agitadores magnéticos, parrilla de agitación,

Bandejas de vidrio, metal o plástico, frascos oscuros o claros.

### **Reactivos.**

- 1 g de Violeta de genciana.
- 1000 mL de Agua destilada.

### **Procedimiento.**

Disolver el violeta de genciana en el agua destilada mezclando con barra magnética por 25 minutos. Checar el pH de la solución con papel indicador. El pH deberá estar entre 7 y 8, sino es así se puede ajustar con amoníaco.

Guardar en frascos oscuros o claros.

Para procesar trozos de cinta adhesiva, verter la solución en una bandeja lo suficientemente larga como para alojar todo el tramo de cinta. Tratar de cortar la cinta en porciones que sean manejables. Si no se tiene una bandeja se puede sumergir la cinta una y otra vez utilizando pinzas, por alrededor de 2 minutos.

Las huellas se harán visibles en un contraste que va de leve a profundo. Si las huellas no se aprecian bien, repita la operación remojando la cinta en la solución por unos minutos más, enjuagar con agua corriente y una vez más examinar la

calidad del contraste. Esta operación puede repetirse varias veces, pero se debe tener cuidado de no sobre-reactivar las huellas.<sup>15</sup>

La huella latente queda de color violeta azul y debe fotografiarse.

Esta solución puede ser reutilizada.

#### **4.7 Leuco Cristal Violeta (LCV).**

LCV es usado en el realce visual de impresiones latentes dejadas en superficies en presencia de sangre.<sup>35</sup>

#### **Equipo y Material.**

Balanza, agitadores magnéticos, rociadores, papel filtro, frascos oscuros.

#### **Reactivos.**

- 1000 mL. de Peróxido de hidrógeno al 3 por ciento.
- 20 g de Ácido 5-sulfosalicílico (99 por ciento de pureza).
- 7.4 g de Acetato de sodio.
- 2 g de Leucocristal violeta (LCV).

### **Procedimiento.**

Combinar los ingredientes en el orden enlistado y mezclar por aproximadamente 30 minutos. Guardar en frascos oscuros, la solución será útil hasta por 30 días.

La cantidad necesaria se vierte en un aspersor para rociar los documentos o áreas donde se hallen las huellas, éstas aparecerán en 30 segundos aproximadamente.

A continuación, secar el área con papel toalla. Cuando el área ya está seca el siguiente paso es repetir el procedimiento con la posibilidad de mejorar el revelado. Cuando se utiliza LCV con luz solar directa ningún método de huellas puede ser fotografiado tan rápido porque puede ocurrir fotolisis, resultando un fondo desarrollado no deseado.

Rociar es el mejor método de aplicación. Porque solo caen finas gotas que no destruyen la huellas impresas en sangre.<sup>35, 38</sup>

### **4.8 MÉTODOS CON CIANOACRILATO.**

Desde 1982 una técnica química conocida como Súper Glue<sup>®</sup> Fuming ha ganado popularidad en el desarrollo de huellas latentes en superficies no porosas. Súper

Glue consiste de 98 a 99 por ciento de éster de cianoacrilato, los vapores del pegamento revelan las impresiones latentes, bajo la técnica de vaporización desarrollando impresiones latentes en muchas superficies no porosas como en virio, espejos, metales, porcelana, madera barnizada, pistolas, bolsas de polietileno, vinil, papel laminado, etc.<sup>9</sup> Existen en el mercado los tipos de pegamentos que son

sustancias a base de metilcianoacrilato o etilcianoacrilato. Los tipos menos comunes de súper pegamento incluyen el butilcianoacrilato y el isobutilcianoacrilato. Afortunadamente todos estos pegamentos son casi idénticos física y químicamente. Los cuales actúan de igual forma que el cianoacrilato.

Básicamente se fundamenta en que el cianoacrilato reacciona con los rastros de aminoácidos, moléculas de agua, ácidos grasos de la huella digital latente y la humedad en el aire para producir un material blanco visible, a lo largo de los surcos de la huella digital.<sup>9</sup>

El resultado final es una imagen de la huella digital latente completa. Esta imagen se puede fotografiar directamente, o después del realce adicional. Para permitir que tal reacción se lleve a cabo, el cianoacrilato debe estar en su forma gaseosa.

El procedimiento básico para desarrollar las huellas digitales latentes que usan el pegamento toma este hecho en cuenta, pero todavía no se complica excesivamente, ya que las superficies deben estar comprobadas de la existencia de huellas digitales latentes.<sup>5</sup>

Para evitar que los vapores de cianoacrilato afecten los ojos, membranas mucosas y ocasionen daños en la vestimenta, se deben usar guantes, escafandra, lentes de seguridad y utilizar un recipiente o cámara con fuente de calor bien cerrada para realizar el trabajo.<sup>35</sup>

#### **4.8.1 CIANOACRILATO FUMANTE.**

Los vapores del pegamento del éster cianoacrilico desarrollan impresiones latentes. Bajo la técnica de vaporización o “fuming” del pegamento desarrollando impresiones latentes en muchas superficies previamente consideradas inadecuadas para las huellas digitales latentes como el vidrio, espejos, metales, etc.<sup>9</sup>

##### **Equipo y Material.**

Recipiente (charolita) de aluminio.

Una cámara de cristal con aluminio conectada a una resistencia.

Guantes, cubre boca, pinzas, bata, etc.

##### **Reactivos.**

- gotas de cianoacrilato (por ejemplo; pegamento kola-loka) o una cinta de cianoacrilato.
- ½ Onza de agua caliente

##### **Procedimiento.**

Se coloca la muestra a tratar dentro de la cámara de vidrio. Insertar un envase pequeño abierto con agua caliente para incrementar la humedad.

Colocar una cinta de cianoacrilato abierto completamente o bien cuatro gotas de cianoacrilato en un recipiente. En caso de usar las gotas de cianoacrilato debe conectarse la fuente de calor.

Los vapores comienzan casi de inmediato y continúan por cierto tiempo. Hay que supervisar las muestras para evitar el sobre revelado.

Las huellas reveladas se fotografían y luego se procede a colocar polvo químico color negro para levantar las huellas, operación que se puede repetir varias veces.

**Nota.**

En el mercado existen sobres de cianoacrilato, los cuales se deben guardar en refrigeración para evitar su evaporación, éstos están listos, para ser utilizados en el interior de un automóvil, el sobre se abre y se cuelga en el interior, para después cerrar las puertas del carro y sellarlo con adhesivo, lo que puede ser por 15 a 24 horas, transcurrido este tiempo se abre el carro y se procede a humectar las zonas donde pueden existir huellas para aplicar a continuación polvos convencionales.<sup>29,34,35</sup> *figura 6.*



*Fig. 6* Huella dactilar latente visualizada a través del cianoacrilato.

#### **4.8.2. CIANOACRILATO Y COLORANTE FLUORESCENTE (RAM).**

El reactivo de cianoacrilato desarrolla comúnmente huellas latentes en superficies no porosas. Estas impresiones pueden ser mejor vistas con el uso de láser o una

fuentes de luz alternativa. Este método es efectivo en todo tipo de superficies no porosas de color.<sup>5, 35</sup>

#### **Material y Equipo.**

Balanza, vasos de precipitados, pipetas graduadas, agitador magnético, rociador, láser o una fuente de luz alternativa, frascos oscuros.

**Reactivos.**

***Solución Stock 1(RODAMINA 6G).***

- 1 g de Rodamina 6G.
- 1000 mL. de Metanol.

Combinar los ingredientes y colocarlos en un vaso de precipitados y mezclar hasta que se disuelva la Rodamina 6G.

***Solución Stock 2 (“MBD” MIXTURE).***

- 1 g de MBD (mezcla fluorescente).
- 1000 mL de acetona.

***Procedimiento.***

Combinar los ingredientes y colocar en un vaso de precipitados y mezclar hasta que se disuelva perfectamente.

***Ardrox P133D.***

Ardrox es un líquido fluorescente usado sin dilución tomado directamente del contenedor.

***Solución de trabajo RAM.***

- 3 mL. de la Solución stock 1.
- 2 mL. De Ardrox P133D.
- 7 mL. de la Solución stock 2.
- 20 mL. de Metanol.
- 10 mL. de Isopropanol.
- 8 mL. de Acetonitrilo.
- 950 mL. de éter de petróleo.

**Procedimiento.**

Combinar los ingredientes en el orden listado y mezclar con agitador de vidrio.

Guardar las soluciones en frascos oscuros.

La solución stock 1 y 2 tienen un tiempo de vida indefinida.

La solución RAM es estable sólo por 30 días.

Después de que la muestra problema ha sido tratada con cianoacrilato, la solución RAM puede ser aplicada con un Aspersor o bañándola con la solución o

sumergiéndola, a continuación examinar la muestra bajo láser o bajo una fuente de luz alterna.

La Rodamina 6G es un químico que produce una fluorescencia muy intensa y de gran calidad al igual que la Safranina O, brilla bajo la luz verde.<sup>5, 35</sup> *figura 7.*



*Fig. 7* Huella dactilar visualizada a través de Cianoacrilato y Rodamina 6G

#### **4.9 ARDROX (REACTIVO FLUORESCENTE).**

Ardrox es un reactivo fluorescente hecho de cianoacrilato, para desarrollar huellas latentes en superficies coloreadas haciendo que sean más visibles.

Este reactivo es usado en conjunto con una fuente de luz de onda larga ultravioleta.<sup>35</sup>

### **Material.**

Vasos de precipitados, pipetas graduadas, agitadores de vidrio, frascos oscuros.

### **Reactivos.**

- 2 mL. de Ardrox P133D.
- 10 mL. de Acetona.
- 25 mL. de Metanol.
- 10 mL. de Isopropanol.
- 8 ml. de Acetonitrilo.
- 945 mL. de Éter de petróleo.

### **Procedimiento.**

Combine los reactivos en orden de lista y mezclar con agitador de vidrio. Esta solución durará alrededor de 6 meses y se debe guardar en frascos oscuros.

La solución Ardrox puede ser aplicada ya sea sumergiendo la muestra problema en un recipiente amplio o bien bañando la muestra.<sup>5, 35</sup>

#### **4.10 DFO (1,8-DIAZOFLOUREN-9-ONA).**

Su fundamento químico es la reacción que ocurre con los aminoácidos de las proteínas del sudor del cuerpo. Investigaciones recientes han demostrado que usando DFO en superficies porosas se desarrollan impresiones 2.5 veces más que cuando es utilizada sola la ninhidrina.<sup>35</sup>

#### **Material y Equipo.**

Pipetas graduadas, agitador de vidrio, vasos de precipitados de 500 mL.

Balanza, agitadores magnéticos, parrilla de agitación, rociador, frascos oscuros.

#### ***Solución Stock DFO.***

#### ***Reactivos.***

- 1 g de DFO.
- 200 mL. de Metanol.
- 200 mL. de Acetato de etilo.
- 40 mL. de Ácido acético glacial.

Trabajar en una campana extractora de vapores. Combinar los reactivos en el orden mencionado y mezclarlos por aproximadamente 20 min. Hasta que el DFO se disuelva completamente. Guardar la solución en frascos oscuros. El tiempo de uso de la solución DFO es de aproximadamente seis meses.

***Solución trabajo.***

Diluir la solución stock DFO en 2 L. de éter de petróleo. La solución obtenida desarrolla una coloración tenue oro. Guardar en frascos oscuros. La solución trabajo solo es efectiva hasta un poco más de seis meses. La solución resultante puede ser utilizada por aspersion o humedeciendo la muestra problema, una vez que ha sido procesada la muestra se procede a secar a una temperatura de 100°C (212°F) por 10 minutos.<sup>5, 35</sup> *figura 8.*



*Fig.8* Huella dactilar visualizada a través del DFO

## **CAPÍTULO 5. MÉTODOS DE REVELADO DE HUELLAS LATENTES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE POLVOS.**

### **5.1 MÉTODOS CON APLICACIÓN DE POLVOS.**

Ya vimos que primero se estudia el lugar, ya sea de acceso o de salida. Si se trata de puertas se buscarán en los picaportes y zonas cercanas, así como en su parte central y marcos, si en una ventana se realizará sobre el mecanismo que asegura el cierre, como son las manijas, en especial en los vidrios, los marcos y los lugares cercanos donde el probable autor o autores del presunto ilícito pudieron haberse apoyado, para robos a comercio o casa habitación se estudiarán los alrededores de donde se resguardan los valores como son las cajas de seguridad, etc.<sup>12</sup>

En un vehículo automotor los sitios donde siempre se deberán buscar huellas latentes son el volante, los espejos retrovisores, los vidrios laterales, las manijas de acceso y los botones de control de acceso y la chapa de la guantera.

Para el revelado de huellas latentes es recomendable usar brochas de pelo de camello, con cerdas entre 5 y 7.5 centímetros, o bien con brochas fabricadas con crin de caballo, plumas de aves y fibras de vidrio. Actualmente, también se usan las llamadas brochas magnéticas.<sup>15</sup>

El procedimiento consiste en introducir la brocha al contenedor con los polvos y aplicar haciendo giros de 180 grados de derecha a izquierda y viceversa, a fin de que las partículas de polvo se esparzan sobre la superficie sujeta a estudio. Al comenzar a aparecer las huellas es necesario efectuar un leve barrido siguiendo a dirección de las crestas dactilares; primero para que por un lado se aumente la

cantidad de polvo que se adhiere a la huella latente, eliminar su exceso y no borrar las existentes.<sup>1</sup>

La técnica es generalmente determinada por la experiencia. Si un método en particular produce buen resultado, el recolector deberá continuar utilizándolo, por lo general la forma de tomar la brocha o pincel es entre los dedos índice y medio apoyado por el dígito pulgar y a la mitad del mango.<sup>7</sup>

1. Introducir únicamente la punta de la brocha o pincel en el polvo, teniendo cuidado de no tomar demasiado, porque produce una huella muy oscura y será difícil identificar las características papilares. Se puede golpear suavemente con los dedos la brocha para eliminar cualquier exceso.
2. Puede ser que pase la brocha con el polvo directamente por la superficie o rociar el polvo químico en forma de lluvia, golpeando levemente el pincel.
3. La brocha debe manejarse con suavidad ejerciendo movimientos circulares cortos y rápidos con el extremo del mismo, de manera que el polvo se distribuya uniformemente. El exceso de movimiento puede hacer desaparecer la huella latente. Es posible dañar la huella con el pincel magnético si se toca con los lados del mismo.
4. Una vez que aparece la huella, mover la brocha siguiendo la forma del dibujo.
5. Eliminar cuidadosamente el exceso de polvo que haya quedado adherido entre las crestas papilares y el que exista a los lados de la

huella. Para esto primero limpiar la brocha rotando con las palmas de la mano el mango luego se pasa de nuevo por la huella y a los lados para quitar el sobrante de material.<sup>12, 19</sup>

Todas las huellas latentes encontradas en el lugar de los hechos se identifican mediante el marcado del material de embalaje con una etiqueta que contiene los datos especificados anteriormente.

## **5.2 POLVOS CONVENCIONALES.**

Para objetos o lugares que presenten superficies lisas con fondos negros u oscuros, se usan polvos denominados tradicionales o convencionales, como el carbonato de plomo ( $\text{PbCO}_3$ ), óxido de zinc ( $\text{ZnO}$ ), polvo de aluminio ( $\text{Al}$ ), polvo de antimonio ( $\text{Sb}$ ).

En superficies lisas, claras o blancas se aplican polvos de contraste, como negro de antimonio puro, negro de malaquita, negro marfil, negro vegetal, polvo de plombagina, sulfato de mercurio, sulfato de plomo y yoduro de almidón.<sup>12</sup>

## **5.3 POLVOS MAGNÉTICOS.**

En este caso se combina el negro de humo con fragmentos de hierro finamente pulverizado. Deben aplicarse con una brocha o pluma especial que permita controlar la cantidad aplicada en el lugar donde supuestamente existen impresas huellas dactilares.

Inicialmente son esparcidos con un ligero barrido en forma circular. Cuando se hacen aparentes las primeras crestas dactilares el barrido se realiza, al igual que con los polvos convencionales, siguiendo la dirección de las crestas dactilares.

El levantamiento y el embalaje se llevan a cabo de la misma manera que en el caso anterior.

Generalmente se utiliza para el revelado de huellas latentes que se encuentren sobre superficies porosas, como de madera, papel o unicel. Se sugiere que las características de los polvos magnéticos no deben emplearse en sitios que cuenten con partes metálicas.<sup>19</sup>

#### **5.4 POLVOS FLUORESCENTES Y RAYO LÁSER.**

Para el revelado de huellas latentes con polvos fluorescentes. Resulta imperioso el auxilio de una fuente de luz denominada comúnmente rayo láser.

Los polvos son esparcidos sobre la superficie con una brocha fabricada con plumas de avestruz o con fibra de vidrio. La técnica es muy similar a la empleada con los polvos convencionales.

Consiste en introducir la brocha en el contenedor de polvos dando pequeños golpes al mango a fin de eliminar el polvo excedente. Se esparce sobre el lugar donde se sospecha que existen huellas latentes, posteriormente se hace un barrido muy suave formando círculos; en caso de detectar algún fragmento, se hace el barrido siguiendo la dirección de las crestas dactilares que aparezcan.<sup>23</sup>

Este procedimiento, se lleva a cabo con el rayo láser encendido; se le hace incidir sobre la superficie que se está rastreando. Para la localización y la observación de las huellas latentes es menester que el lugar de los hechos sea oscurecido por completo; así mismo es indispensable el uso de filtros protectores para los ojos del operador, pues la intensidad de la luz puede ocasionar desprendimiento de retina.

La fijación de las huellas latentes, se efectúa por medio de una fotografía proveniente de una película de color o blanco y negro de alta sensibilidad.<sup>15</sup>

Las superficies aptas para aplicar este método son piel, vinil, billetes u otro material de características similares, incluidas las superficies multicolores.<sup>15</sup>

## **CONCLUSIONES.**

El componente primario de las huellas dactilares es el sudor ordinario que en su mayoría es agua, la cual se seca o evapora en un período de tiempo bastante corto. Los otros componentes de huellas digitales latentes son sólidos constituidos de compuestos orgánicos como aminoácidos, glucosa, ácido láctico, amoníaco, riboflavina, etc.

Los métodos para reactivar las huellas dactilares son de naturaleza física o química. Conocer el proceso correcto es esencial para tener éxito según sea el caso. El concepto básico detrás de todas las técnicas químicas es aplicar el reactivo que químicamente reaccionará con uno de los productos constitutivos de las huellas dactilares en el área o superficie sospechada de contener la huella, y puedan entonces ser fijadas fotográficamente y levantarlas para su estudio.

A través de la investigación realizada, se ha denotado, que uno de los parámetros importantes para seleccionar él o los métodos de revelado de huellas dactilares, es saber la composición o características de la muestra, para no dañarla o alterarla, sin restar importancia a la superficie que la contiene.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beavan C. Huellas dactilares. España: Alba; 2000. p. 33-37.
2. Crown, D. The development of fingerprints with ninhydrin. *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*. 1969; 60(2): 258-264
3. Gómez Abreu E. La Identificación Criminal y la Policía Científica en México. México: 1980.p.11.
4. Grandini G. J. Medicina Forense. México: Trillas; 1995.
5. Cista Conn., The effect of metal salt treatment on the phono luminescence of DFO treated fingerprints., *Forensic Science International*., 2004; 141 p 109-113.
6. Ibáñez R. R. la Huella Digital y el derecho Mexicano. México: SISTA; 1989. p.24-27.
7. Instituto Nacional de Ciencias Penales., Manual para la investigación del lugar de los hechos., Edit. INACIPE México., Año2003., pp. 51-73

8. Ishizawa, F., Takamura, Y., Fukuchi, T., Shimizu, M., Ito, M., Kanzaki, M., Hasegawa, T., Miyagi, A. New Sprays for the Development of Latent Fingerprints. *Journal of Forensic Identification*, 1999; 49 (5): 499-505.
9. Lee, Henry C., & Gaensslen, R.E. *Cyanoacrylate fuming: theory and procedures*. West Haven, CT: Connecticut State Police Forensic Science Laboratory in conjunction with the Forensic Sciences Program at the University of New Haven: 1984.
10. Gómez Abreu E., *La identificación criminal y la Policía Científica en México.*, México: 1980. p. 11-13.
11. Machado S. C. *Pericias*. Buenos Aires Argentina: Rocca; 1995. p.134-135.
12. Procuraduría General de la República Mexicana, "Revelado de Huellas Latentes" área de identificación 2001
13. Quiroz A. *Medicina Forense*. 7a ed. México: Porrúa; 1993. p.267-280.
14. Quiroz A. Cuaron., *Medicina Forense.*, Edit. Porrúa Hnos. S.A. 7ª edición., México 1993., pp. 1083-1094.
15. Raffo. H Osvaldo. *La Muerte Violenta*. Edit. Universidad de Buenos Aires., Argentina; 1993. pp 219- 239
16. Reyes M.A. *Dactiloscopia y otras técnicas de Identificación*. Editorial Porrúa; 1997.

17. Richard Saferstein, Ph. D., Criminalistics and Introduction to Forensic Science  
Edit. Pearson Prince Hall., Eight editions, New Jersey, U.S.A 2004.pp.406-431.
18. Sánchez R.M. Nociones de Identificación Dactiloscópica. Artes Gráficas Suárez  
Barcala; 1990. p.15.
19. Taylor, E. M., & Douglas, B. D. A Dry Fluorescent Magnetic Particle for Use with  
Magnetic Fingerprint Powders. Journal of Forensic Identification, 1997; 47 (4):  
394-399.
20. Torres T. Medicina Legal. 6ª ed. México; 1990.
21. Trujillo A. Estudio científico de la dactiloscopia. México: edit. Limosa.,  
1987, pp. 11-12.
22. Material necesario para el revelado de huellas latentes  
<http://www.dczogbi.com/kcrime.html>
23. [http://www.forensic\\_evidence.com](http://www.forensic_evidence.com)
24. <http://www.fingerprints.tk>
25. Portal de venta de material para el revelado de huellas latentes  
<http://www.crimescope.com>
26. <http://www.forensicpage.com>
27. <http://www.criminalistica.net.dactiloscopia>
28. <http://www.latentprints.com>.

29. <http://www.lofoscopia-dactiloscopia>
30. <http://www.crimescope.com>
31. <http://www.sciencedirect.com>
32. <http://www.fingersec.com>
33. Todo sobre las huellas latentes desde Holanda  
<http://www.securynet.com>
34. <http://www.lightning.powdercompany.inc>
35. <http://www.fbi.gov>
36. <http://www.latentprints.com>.
37. [http://Cuadernos de medicine forensic](http://Cuadernos_de_medicine_forensic)
38. Betsellers / message. Medicina legal y criminalística
39. <http://www.ventana.com>
40. <http://www.forensicpage.com>.

## **ANEXOS**

### **Reactivos dactiloscópicos**

#### **Kit maestro de reactivos para partículas pequeñas.**

Contiene 6 viales SPR negros, 6 viales SPR blancos, 2 botellas con gatillo para realizar el spray del producto, una botella de mezclado e instrucciones en un conveniente carro transportador.

#QFKPP - Master Small Particle Reagent Kit

#### **Mini kit para procesamiento de SPR**

Al menos, un kit de SPR que es suficientemente pequeño para entrar en una maleta o en un kit de escena del crimen. Este kit es excelente para escenas del crimen pequeñas o uso infrecuente. Este kit contiene una botella tamaño mínimo con gatillo conteniendo reactivo de partículas pequeñas de 500 ml premezclado color negro y una botella de 500 ml conteniendo solución de limpieza. Empacado en una caja firme. QFMKP- Mini kit para procesamiento de SPR

#### **Reactivo de partículas pequeñas (SPR)**

La misma es una técnica bien conocida para revelar huellas digitales sea en superficies mojadas, oleosas y texturizadas, aunque es principalmente recomendado para utilizar en superficies no porosas. El reactivo se adhiere a las grasas depositadas sobre la huella. Nuestra mezcla es muy superior a otras en el mercado debido a que su formulación se mezcla mejor con el agua y resulta en una

aplicación mas clara. Simplemente mezcle el contenido del vial en la botella mezcladora con 400 ml de agua. Agite vigorosamente la mezcla y viértalo en la botella con gatillo rociadora. Mientras mantiene la mezcla agitándose, rocíe suavemente sobre el área que esta procesando en forma de suave bruma. Luego que vea las huellas revelarse, limpie el área con abundante el agua y quite el exceso. Fotografíe, cuando seque, y levántelo por los métodos convencionales. Disponible en blanco y negro en packs de 10 viales o como solución pre-mezclada.

#2629 - Blanco- 10 Viales

#2630 – Solución pre-mezclada de 1 litro blanca.

#2631 - Negro- 10 Viales

#2632 - Solución pre-mezclada de 1 litro negra.

#2633 - Solución pre-mezclada de 1 litro fluorescente (no disponible aun)

### **Ninhidrina**

Este químico fue también usado primariamente en superficies porosas. Tiene la reputación de revelar huellas antiguas (15 años). La Ninhidrina es un químico que reacciona con los aminoácidos hallados en la transpiración y forma un producto azul-violeta que es conocido como púrpura de Ruhemann. Es un polvo que necesita ser disuelto en un solvente y luego puede aplicarse sobre el papel. El revelado ocurre durante la noche o puede ser acelerado incrementando la temperatura y humedad. Utilizando especiales combinaciones de solventes puede ser utilizado para aplicaciones especificadas (por ejemplo, si no quiere que el solvente disuelva la tinta de un documento). La ninhidrina trabaja luego de aplicar DFO, pero el DFO no trabaja luego de aplicar Nihidrina, por lo que debe tomarse esto en

consideración.

Disponible en viales con solución concentrada lista para usar y solución premezclada con base metanol o acetona, Los viales contienen una cantidad premedida de ninhidrina que se mezcla con 1 litro de solvente, dándole la concentración de solución exacta que usted necesita para trabajar.

#2608 – Solución premezclada de 1 litro base metanol.

#2611 – Formula especial premezclada de 1 Litro

#2637 – Viales pre medidos (pack por 8 unidades)

#2669 – Solución Fijadora pre-mezclada

#2670 – Solución limpiadora premezclada.

#2675 – Solución pre -Concentrada, para añadir 1 litro de acetona.

#2676 - Solución pre -Concentrada, para añadir 1 litro de metanol.

#2680 – Solución spray de 200 ml premezclada.

#2681 – Solución premezclada de 1 litro base acetona.

#2699 – Solución concentrada, base éter de petróleo.

### **Cristales de ninhidrina**

#2699 - 25 gramos

#2694 - 100 gramos

### **Ninhidrina.**

La ninhidrina (hidrato de tricetohidrindeno) reacciona con los aminoácidos en medio ácido (**pH** entre 3 y 4) y en caliente produciendo amoniaco, dióxido de **carbono** y un complejo de **color** púrpura azulado. Todos los aminoácidos primarios forman el

mismo complejo tras su reacción con ninhidrina, haciendo este agente inapropiado para la pre-columna de derivatización. La mayoría de columnas de HPLC de intercambio catiónico utilizadas para el **análisis** de aminoácidos con post-columna basada en la ninhidrina todavía emplean resinas de sulfonato de poliestireno/divinilbenceno.

Los primeros **sistemas** automáticos para el **análisis** de aminoácidos descritos en 1958 basados en la separación de aminoácidos por **cromatografía** de intercambio catiónico y posterior reacción con ninhidrina, permanecen hoy día como la **metodología** más fiable para el análisis de aminoácidos en péptidos y **proteínas**.

### **Cristal Violeta**

Este químico es ideal para revelar huellas latentes en el lado adhesivo de una cinta adhesiva. Se trata de un tinte proteico que tiñe las porciones grasas de las excreciones sebáceas dando una coloración violeta profundo. También puede adherirse a huellas sangre. Cada vial contiene una mezcla premezclada de químico que le dará una solución de trabajo cuando agregue 1 litro de agua destilada. También se encuentra disponible en una solución lista para usar pre-mezclada.

#2607 - 6 viales

#2618 – Mezcla pre-preparada de 1 litro

### **Leuco-Cristal Violeta Mezcla líquida pre-mezclada de medio Litro**

Numerosos métodos de teñido son usados para revelar o realzar huellas latentes contaminadas con sangre. Estos métodos dependen de la capacidad del reactivo para teñir los componentes proteicos de la sangre para formar una impresión mas visible, comúnmente azul oscuro o negro. Entre estos métodos se encuentran el

Negro de amida, Leuco-cristal violeta, azul de Coomassie, y fucsina ácida. El negro de amida ha sido usado asimismo para revelar y realzar impresiones de zapatos y neumáticos. Disponibles como soluciones pre-mezcladas listas para usar tanto para le teñido como para el desteñido o limpieza.

#2641 - Leuco-Cristal Violeta medio Litro

### **Solución premezclada de azul brillante de Coomassie**

#2662 – Solución pre-mezclada de tinte Azul de Coomassie por 1 Litro

#2664 - Solución pre-mezclada para limpieza Azul de Coomassie por 1 Litro

### **Cloruro de Zinc**

El cloruro de zinc es uno de los métodos mas tradicionales para realzar las huellas luego del procesamiento de la misma con ninhidrina. Disponible como solución pre-mezclada de 1 litro.

#6591 – Cloruro de Zinc 1 Litro

### **Negro de Amida**

El negro de Amida. También conocido como azul-negro de naftaleno. Es un tinte general de proteínas que es sensible a las proteínas halladas en la sangre. No trabaja con proteínas normales tales como las halladas en los residuos normales de huellas dactilares. Se vuelve color azul negro ante la exposición a sangre.

#2627 – Solución premezclada base metanol por 1 litro

#26272 – Solución premezclada base acuosa por 1 litro

#2661 - Solución premezclada de limpieza por 1 litro

#2696 - Cristales - 25 gramos

### **Rojo Húngaro**

Este tinte es utilizado para revelar huellas y patrones en sangre. Usado con una fuente de luz alternativa y gel blanco para levantamiento, le permite realzar huellas sangre débil.

#2635 - 100ml

#2640 - 500ml

### **Floxina B**

Se trata de un tinte utilizado para revelar huellas latentes sobre superficies oscuras o multicoloridas.

#2646 - Solución premezclada por 1 litro

#2647 – Concentrado pre-medido

### **Revelador físico**

El revelador físico consiste en un reactivo basado en nitrato de plata que reacciona con el cloruro de sodio presente en la fracción lipídicas de los residuos que se

encuentran en la huella digital. También es útil en superficies porosas y fue utilizado tradicionalmente sobre superficies húmedas o superficies que han sido previamente humedecidas (donde todos los elementos solubles en agua han sido removidos). No es tan frecuentemente usado como los otros sistemas de Ninhidrina y DFO, pero da resultados positivos cuando las otras técnicas no funcionan. Se trata de un reactivo con base en nitrato de plata con  $Fe^{2+}$  y  $Fe^{3+}$  y dos detergentes. Normalmente requieren varios pasos y la preparación no es muy estable, generando huellas de color negro.

Disponible como una mezcla de un solo paso premezclada fácil de usar y aplicar. Solución importada, consulte tiempos de demora.

#2622 - 1 litro, partes A y B

#2623 – Solución de relleno de Nitrato de plata por 200 ml.

#2625 - Solución de relleno de Nitrato de plata por 50ml

#2626 – Prelavado de Acido Maleico por 1 litro

### **Rojo del Nilo (Huellas lipídicas)**

El rojo del Nilo reacciona con las grasas y aceites (lípidos) presentes en el componente sebáceo de la huella latente. Puede volverse fluorescente con ALS.

#2660 – Solución premezclada por 1 litro

### **Negro de Sudan**

El método de negro de Sudan para el revelado de huellas digitales se basa en la presencia de aceites y otros componentes sebáceos en la huella latente. El resultado es una huella azul oscuro. Disponible en solución lista para usar por 1 litro.

#2628 - Solución premezclada por un litro

### **Luminol**

Esta técnica altamente sensible es comúnmente utilizada para localizar áreas con presencia de sangre sumamente diluidas donde se han hecho intentos por lavar la sangre y eliminar los rastros de la misma. También puede ser utilizada para localizar huellas de zapatos en manchas de sangre que no pueden ser vistas al ojo desnudo así como “camino de sangre”. El problema en el pasado era que esta útil técnica era difícil de mezclar en la escena del crimen.

Ahora ofrecemos luminol en un vial pre-mezclado que cuando es mezclado con la cantidad correcta de agua esta lista para utilizar. (6 viales por paquete)

#2636 – 25 gramos de Luminol

#2638 – 50 gramos de Luminol

#2639 – 100 gramos de Luminol

### **Nitrato de Plata**

El nitrato de plata es normalmente utilizado sobre materiales porosos luego del procesamiento con ninhidrina. Reacciona con los cloruros (sales) presentes en la huella latente formando una imagen marrón oscura luego de su exposición a la luz del sol o luz ultravioleta.

#6592 – Solución para rociar por 200 ml.

#6593 – Solución de limpieza por 200 gramos.

### **Polvo especial para el cintas adhesivas**

Excelente para revelar huellas latentes del lado adhesivo de cintas y etiquetas.

#2346 - Polvo especial para el cintas adhesivas por 2 onzas.

#2347 – Liquido detergente dispersante.

## **Yodo**

Pipetas para la vaporización de Yodo

Se trata de uno de los métodos de revelado mas tradicionales los cuales son generalmente utilizados sobre materiales porosos tales como papel o cartones y son generalmente aplicados antes de la Ninhidrina o el procesamiento con Nitrato de Plata.

Fue utilizada primariamente sobre superficies porosas pero también puede utilizarse en superficies lisas duras. Los cristales de yodo al calentados subliman generando vapores de yodo que se adhiere a la huella (grasas y agua) tornándose color marrón amarillento. La huella se desvanece luego de unos pocos minutos. Puede fijarse con una solución de almidón. Asimismo existen formulaciones que permiten disminuir la temperatura de sublimado, pudiéndose aplicar la ampolla en un envase transparente cerrado y revelando la huella con el simple calor de la mano, lo cual es sumamente útil para el revelado de huellas en la misma escena del crimen. Formulas liquidas para rociado han sido también desarrolladas.

El Yodo se encuentra disponible en viales pre medidos listos para usar con un aparato convencional para vaporización, como viales pre-medidos para utilizar en bolsas para vaporización portátiles plásticas, o en aplicadores de vapores de yodo descartables, en forma de pipetas, que utilizan el calor generado por la respiración, como puede apreciarse en la imagen. El mismo consiste en un aplicador plástico flexible conteniendo una ampolleta rompible de vidrio de cristales de yodo pre-

medidos, agentes de secado, y filtros. El aplicador es fácil y conveniente para usar en el laboratorio y en la escena. Primero, una la boquilla al extremo del aplicador luego de remover la tapa plástica. Luego, presione hasta romper el tubo que contiene el Yodo aplastando la sección central con sus dedos y entonces abra la tapa rebatible ubicada en el extremo opuesto del aplicador, apuntando con ella a la zona a tratar. Sople gentilmente a través de la boquilla mientras la sostiene al rededor de la sección central para calentarlo y liberar los vapores de Yodo, que serán dirigidos a la superficie a ser procesada. Luego de la activación, el aplicador puede ser rehusado cerrando la tapa rebatible en el extremo opuesto del aplicador.

Ofrecemos una variedad de yodo para uso forense. Elija entre nuestros aplicadores, cristales en viales, ampollitas para utilizar en bolsa cerrada en la escena del crimen o solución. También ofrecemos solución fijadora y limpiadora.

#2663 – Paquete de 6 ampollitas de Yodo

#2671 – Solución fijadora por 200 ml.

#2672 – Solución limpiadora por 200 ml.

#2642 – Tubos aplicadores por 6 unidades.

### **Kit de vaporización de Yodo**

Este kit contiene todos los materiales que necesita para hacer su propio vaporizador.

#6996 – Kit de vaporización de Yodo

### **Ardrox**

El Ardrex es un líquido fluorescente que es comúnmente usado como un tinte de cianoacrilato para realzar huellas que han sido reveladas. Nuestros viales pre-medidos están diseñados para generar la solución de concentración perfecta al agregar 1 litro de agua o metanol. También disponible como solución pre-mezclada.

#2612 - 6 viales

#2620 – Solución premezclada acuosa

#2621 - Solución premezclada en metanol

### **Rodamina 6g**

Uno de los mejores colorantes para usar con cianoacrilato y huellas latentes reveladas con laser o fuente de luz forense.

#2648 - Solución premezclada por 1 litro

#2649 – Botella con solución premezclada concentrada

#26481 - 25 Gramos para solución acuosa

### **Amarillo básico 40**

Un colorante Amarillo usado con una fuente de luz forense o lámpara ultravioleta luego del revelado con cianoacrilato de las huellas latentes.

#2650 - Solución premezclada por 1 litro

#2651 - Botella con solución premezclada concentrada

#26501 - 25 Gramos

### **Rojo básico 28**

Un colorante Amarillo usado con una fuente de luz forense o lámpara ultravioleta luego del revelado con cianoacrilato de las huellas latentes.

#2652 - Solución premezclada por 1 litro

#2653 - Botella premezclada concentrada

### **Mezcla rojo-amarillo**

Esta mezcla de rojo básico 28 y Amarillo básico 40 provee un amplio rango de fluorescencia con el revelado de huellas latentes por cianoacrilato.

#2654 - Solución premezclada por 1 litro

#2655 - Botella premezclada concentrada

### **Mezcla RAR**

Esta mezcla de rojo básico 28, Ardrox y Amarillo básico 40 provee un amplio rango de fluorescencia con el revelado de huellas latentes por cianoacrilato.

#2656 - Solución premezclada por 1 litro

#2657 - Botella premezclada concentrada

### **Mezcla RAM**

Esta mezcla fluorescente de rodamina 6G, Ardrox y MBD es usada con fuentes de luz alternativa luego del revelado de huellas latentes por cianoacrilato.

#2658 - Solución premezclada por 1 litro

#2678 - Botella premezclada concentrada

### **"MBD" Mixture**

La mezcla fluorescente de colorante "MBD" es usada con fuentes de luz alternativa luego del revelado de huellas latentes por cianoacrilato.

#2659 – Mezcla "MBD". Solución premezclada por 1 litro

### **Sobres de cianoacrilato**

Estos sobres están listos para usar y contienen cianoacrilato el cual reacciona cuando es expuesto al aire. Úselo cuando se encuentra en una situación donde el cianoacrilato líquido no es práctico.

#2600 – 1 unidad

#2603 - Paquete por 20 unidades

#26031 - Paquete por 100 unidades

### **Cianoacrilato**

La vaporización de cianoacrilato es una forma excelente de hallar huellas digitales latentes y fijarlas en el lugar para su análisis. Nuestro adhesivo está diseñado para ser usado por las fuerzas de seguridad para el revelado de huellas digitales.

#2601 – 50 gramos

#2616 – 250 gramos

#2617 - 500 gramos.

### **Placa de calentamiento para vaporización**

Nuestras placas son ideales para calentar su cianoacrilato a la temperatura adecuada de calentamiento.

#2559 – Placa de calentamiento para vaporización.

#2559D – Envases descartables para cianoacrilato.

### **Acelerador de cianoacrilato**

Este acelerador fácil de usar permite vaporizar rápidamente el cianoacrilato para el procesamiento de huellas digitales. El acelerador causa una reacción controlada dentro de los primeros 5 minutos. Necesitará menos cianoacrilato y obtendrá mejores resultados, además del hecho que una reacción controlada evita el problema de sobre-vaporización.

#2605 – Acelerador de cianoacrilato

### **Solvente de Cianoacrilato**

Este solvente está diseñado para disolver el cianoacrilato. Úselo en cualquier cosa en la que necesite remover el cianoacrilato

#2602 - Solvente de Cianoacrilato.