

171417



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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**

**“CONTRIBUCION A LA APLICACION DE LA NINHIDRINA EN EL REVELADO DE LAS HUELLAS DIGITALES LATENTES”**

**TESIS**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**  
**P R E S E N T A**

**CARLOS GERARDO KOHASHI MENDIZABAL**

**1972**

A MIS PADRES

Con toda mi estimación  
a la maestra Maria Luisa  
Garcia Padilla que con sus  
grandes valores humanos y  
paciencia contribuyo en gran  
parte a mi formacion

Xobashi

7/II/72

A MIS MAESTROS

JURADO:

PRESIDENTE: PROF. Q.F.B. IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA M.

VOCAL: Q.F.B. ETELVINA MEDRANO DE JAIMES.

SECRETARIO: Q.F.B. CESAR ANIBAL DOMINGUEZ CAMACHO.

1er. SUPLENTE PROF. Q.F.B. ENRIQUE CALDERON GARCIA.

2do. SUPLENTE PROFA. Q.F.B. DEA CORONADO PERDOMO.

SITIO EN QUE SE DESARROLLO EL TEMA:

JEFATURA DE POLICIA.

SUSTENTANTE

CARLOS GERARDO KOHASHI MENDIZABAL.

ASESOR DEL TEMA:

Q.F.B. IGNACIO DIEZ URDANIVIA M.

SUPERVISOR TECNICO:

Q.F.B. CESAR ANIBAL DOMINGUEZ CAMACHO.

# I N D I C E

	pág.
CAPITULO I.-	
INTRODUCCION .....	4
CAPITULO II.-	
GENERALIDADES SOBRE DACTILOSCOPIA .....	5
CAPITULO III.-	
PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS EN EL REVELADO DE IMPRESIONES DIGITALES LATENTES .....	11
CAPITULO IV.-	
TECNICA EMPLEADA .....	16
CAPITULO V.-	
RESULTADOS COMPARATIVOS .....	20
CAPITULO VI.-	
CONCLUSIONES .....	27
CAPITULO VII.-	
BIBLIOGRAFIA .....	30

I N T R O D U C C I O N

## CAPITULO I

En la aplicación diaria de la criminalística, especialmente en el revelado de impresiones digitales latentes se emplean gran número de procedimientos que aplican muy diferentes reactivos y cuya exactitud depende en gran parte de la pericia del experto y de la situación en que se encuentren dichas impresiones.

En estas determinaciones, por su índole se considera que nunca representan un trabajo rutinario, sino que la mayoría de los casos son diferentes uno de otro. Este hecho unido a que cada día que transcurre, los delincuentes se encuentran mejor preparados para dejar el menor número de indicios o evidencias, requieren el que se utilicen procedimientos más sensibles, simples y exactos para revelar impresiones digitales latentes.

El presente trabajo se realizó con el fin de buscar un procedimiento que conserve intacta la evidencia y se orientó específicamente a su aplicación en documentos en papel.

En ninguna forma se citan casos particulares, ni se hace tampoco mención al trabajo experimental que no rindió algún resultado, sino que se concreta a describir el fundamento del método y su aplicación como una técnica desarrollada que está al alcance de cualquier laboratorio.

## CAPITULO II

GENERALIDADES SOBRE DACTILOSCOPIA

DACTILOSCOPIA.- Es la ciencia que estudia y clasifica las impresiones digitales humanas como un medio de identificar a -- las personas.

La referencia más antigua que se tiene del empleo de las huellas dactilares, data del siglo II antes de J.C. y consiste en el hallazgo de unos sellos confeccionados con arcilla cocida, que presentan huellas digitales humanas perfectamente claras y en cuya parte posterior se observan ideogramas con el nombre -- del propietario de la huella.

Los sellos no son la única evidencia que se tienen del empleo de las huellas digitales con fines de identificación, también Sir. Aurel Stein un explorador y científico Británico, descubrió unos documentos fechados con una fecha correspondiente -- al año de 782 después de J.C., encontrados en el Turquestán -- Oriental, entre los cuales se incluyen tres contratos de préstamo, en chino, que traducidos enuncian lo siguiente:

"Las dos partes han encontrado que este contrato es justo y claro; y han fijado sus impresiones digitales como una marca-distintiva".

En uno de los documentos se encontraron no solo las hue--llas digitales de las partes contratantes, sino también las hue

llas dactilares de la esposa y la hija del deudor, que se describen en el documento como de 35 y 13 años respectivamente.

Los casos anteriormente mencionados comprueban no solo la antigüedad sino también la importancia de las huellas digitales como un medio de identificación exacto.

La importancia que han cobrado las huellas digitales y -- las plantares se debe a dos razones que las hacen de gran utilidad y realmente son insustituibles: PERMANENCIA o INDIVIDUALIDAD.

#### 1.- PERMANENCIA.

Mientras las demás características de una persona pueden variar con la edad, como la estatura que disminuye en forma espontánea y natural con el envejecimiento; las facciones pueden cambiar mediante la cirugía plástica, truco muy empleado por -- los criminales, en cambio las huellas digitales no cambian en toda la existencia de la persona son idénticas desde el nacimiento hasta la muerte, la única transformación que sufren es -- el incremento en tamaño, pero como este es proporcionado entre todas sus partes; la huella se conserva constante. Conviene mencionar que el trabajo árduo promueve el engrosamiento de la epidermis formando "callos", que enmascaran las huellas digitales, pero la piel que se encuentra debajo, presenta claramente el diseño particular de la persona; sobre éste aspecto ponen énfasis

todos los tratados de dactiloscopia para identificación militar, recomendando que antes de tomar huellas para una ficha -- dactiloscópica lo correcto es eliminar las callosidades con -- piedra pómez.

No existe hasta ahora ningún método de eliminar las huellas digitales sin destruir completamente la epidermis, no solamente la epidermis ya formada, sino también la capa germinativa que le da origen.

## 2.- I N D I V I D U A L I D A D .

No existen dos personas con las mismas huellas digitales. Se desconoce la razón por la cual las impresiones digitales de las personas son diferentes, pero hasta la fecha no se le han encontrado excepciones a esta regla, aunque probablemente ocurra que algún día existan dos huellas digitales de personas diferentes que si sean iguales.

Por las causas anteriormente mencionadas las huellas dactilares son el método ideal para poder identificar a las personas sin incurrir en errores y confusiones, como sucedió con el método antropométrico que en una prisión norteamericana llegaron a tener dos individuos prisioneros con el mismo nombre y - las mismas medidas del cuerpo, ambos negros.

La dactiloscopia es usada no solo por los departamentos de policia, sino por numerosas instituciones, como: El Ejército-

to, La Marina o las diferentes corporaciones policiacas para identificar a sus propios miembros y no solo a los criminales, así como en el comercio y en la Industria para los expedientes de sus empleados, otro uso muy importante es en los hospitales para impedir el intercambio accidental o involuntario de los recién nacidos, para este menester también se usan las huellas plantares.

La razón por la cual se presenta la impresión digital es que la epidermis en la yema de los dedos no se encuentra a un nivel uniforme, sino que presenta arrugas y surcos que presentan similitud con un campo arado en curvas al azar.

En 1880 Henry Faulds, Médico Misionero en el Japón, publicó un artículo en la revista "NATURE" denominado "On the Skin Furrows of the Hand" en el mencionado artículo aportaba su experiencia respecto a que las huellas digitales son "INDELEBLES" y señaló que las marcas de los dados podían utilizarse para descubrir científicamente a los criminales.

El, lo empleo para identificar a las personas que bebían alcohol rectificado.

Los trabajos de Cummins y otros autores han demostrado que las crestas y surcos se forman en el tercero y cuarto mes de vida fetal.

Las arrugas epidermicas dependen de que la epidermis sigue los contornos de las papilas dérmicas subyacentes. Tales-

arrugas pueden estudiarse en cortes perpendiculares de piel.

Coinciden varias circunstancias más que contribuyen a que se forme una impresión digital clara como que la piel de la palma de las manos se encuentra ricamente provista de glándulas sudoríparas: unas 3000 por pulgada cuadrada y los conductos terminan por abrirse en la superficie de los pliegues; sus aberturas son muy notorias en una buena impresión digital, además anexas a las glándulas sudoríparas se encuentran las células mioepiteliales, que son fusiformes y parecen células musculares lisas, se encuentran dispuestas longitudinal y oblicuamente alrededor de la porción secretora de los túbulos; se cree que sus contracciones facilitan la expulsión del sudor y es razonable pensar que la angustia pueda motivar la contracción de estas células estimulando la expulsión instantánea de grandes cantidades de sudor en un momento determinado, esto se puede confirmar cuando se observa a una persona cuando esta nerviosa, pues le sudan -- las palmas de las manos abundantemente.

El sudor no solo está formado por agua sino que contiene otras sustancias como cloruro de sodio, sulfato de sodio y ácidos orgánicos entre los cuales tenemos: Fórmico, acético, propiónico, butírico, láctico, caprónico, caprílico y cítrico, algunos de estos ácidos son componentes de la mantequilla por lo que podemos explicar el aspecto graso de las huellas digitales y el que estas reaccionen con los reactivos adecuados a las gra

sas, como el yodo.

pero el sudor también contiene otras substancias; los ami  
noácidos, en la presencia e identificación de estos compuestos-  
se basa el método que estudiaremos más adelante y que es el - -  
principal objeto de este estudio.

## CAPITULO III

PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS EN  
EL REVELADO DE IMPRESIONES DIGITALES -  
LATENTES

Una impresión digital latente es la huella dejada por un dedo en una superficie, pero que no es fácil de observar a simple vista, pues sus características, esto es las líneas dejadas por el sudor, no son muy claras.

Con objeto de poder observar el contraste existente entre las zonas en que hay sudor y las que no, se emplean los métodos de revelado, que se dividen en tres grupos:

- 1.- por medio de polvos.
- 2.- por medio de líquidos.
- 3.- por medio de vapores.

1.- POR MEDIO DE POLVOS

En este proceso se aprovecha la diferente adhesividad que presenta una substancia reducida a polvo muy fino en una superficie por la acción del sudor el que actúa como adhesivo de las partículas del polvo sobre la superficie en que se encuentra.

En este procedimiento se emplean varios tipos de polvos -- como son: una mezcla de yeso (SULFATO DE CALCIO) y mercurio, -- así como polvos de aluminio, de oro, de bronce, en ocasiones de emergencia talco.

La cantidad de compuestos y mezclas que se pueden usar en

la actualidad es muy grande, pero las fórmulas no son de dominio público pues se expenden bajo nombres comerciales, para - - "REVELAR IMPRESIONES DIGITALES LATENTES", los polvos se usan en superficies de madera, de vidrio, plástico y metal para obtener buenos resultados.

En papel no es conveniente usar polvos, pues presentan poca selectividad por su superficie impregnada o no de sudor.

Cuando se emplean polvos es indispensable preservar la impresión digital con un pequeño artificio que consiste en colocar una o varias tiras de cinta adhesiva de celulosa (transparente) encima de la huella ya revelada, con objeto de conservar la agrupación que han tomado los polvos de acuerdo con el diseño que presenta la huella en la superficie en una forma más permanente, posteriormente la cinta adhesiva transparente se adhiere a un vidrio, plano con el objeto de protegerla del polvo y - poder conservarla como prueba durante un lapso de tiempo mayor.

## 2.- POR MEDIO DE LIQUIDOS

Como método representativo tenemos el del nitrato de plata, que se ha usado por largo tiempo y que consiste en la aplicación de una solución de NITRATO DE PLATA en agua destilada, o en algunas ocasiones de una solución acuo-alcohólica de nitrato de plata.

La concentración más comunmente empleada es del 3%.

Este método se basa en la propiedad que tiene el nitrato de plata de reaccionar facilmente con el cloruro de sodio, para formar cloruro de plata, el cloruro de plata expuesto a la acción de la luz solar o a un foco de alta intensidad se reduce a plata metálica cambiando de color, del blanco de cloruro de plata al negro de la plata metálica, éste proceso es muy similar la que se lleva a cabo en las placas fotográficas, solo que en los negativos o en el papel sensibilizado se emplea bromuro de plata.

El cloruro de sodio necesario para que se lleve a cabo la reacción anteriormente mencionada lo proporciona el sudor, con el patrón peculiar e individual que tiene cada huella digital.

Es muy importante recordar que la huella revelada debe ser fotografiada INMEDIATAMENTE PORQUE DE NO HACERLO ASI PIERDE NITIDEZ, por reducción de la plata iónica a plata metálica, ya que entre estos dos compuestos (el nitrato de plata, y el cloruro de plata) solo existe una diferencia en la velocidad de reacción y no falta de reactividad además la plata iónica reacciona también con el ácido sulfhídrico, produciendo sulfuro de plata de color negro; es importante mencionar que el ácido sulfhídrico existe como agente contaminante en la atmósfera.

A este grupo pertenece también la ninhidrina, pero la --

técnica será descrita con todo detalle en el próximo capítulo.

### 3.- REVELADO POR MEDIO DE GASES O DE VAPORES

Uno de los procesos consiste en la aplicación de vapor - de yodo.

Es bien conocido que las grasas y los aceites reaccionan con los vapores de yodo dando compuestos coloridos de color amarillo o pardo.

para revelar la impresión latente con yodo se puede proceder de diferentes formas.

Al calentar los cristales de yodo despiden vapores de color violeta debido a que el yodo sublima por la acción del calor.

Las variantes que se pueden aplicar consisten básicamente en colocar en un recipiente herméticamente cerrado como un desecador o una pequeña vitrina construida expr<sup>o</sup> conteniendo cristales de yodo que se calientan desde el exterior por medio de una lámpara infrarroja. La otra variante consiste en -- preparar una pipeta que contenga en su interior cristales de yodo y cloruro de calcio convenientemente separados con algodón o fibra de vidrio, se sopla a través de la pipeta y el cloruro de calcio absorbe la humedad que proviene de la respiración, el aire caliente convenientemente desecado hace que los cristales de yodo sublimen produciendo una pequeña cantidad de

vapores de yodo que pueden ser dirigidos a voluntad a un sector determinado del documento problema.

En éste proceso es necesario fotografiar inmediatamente, - debido a que la coloración desaparece en unos instantes después de la aplicación.

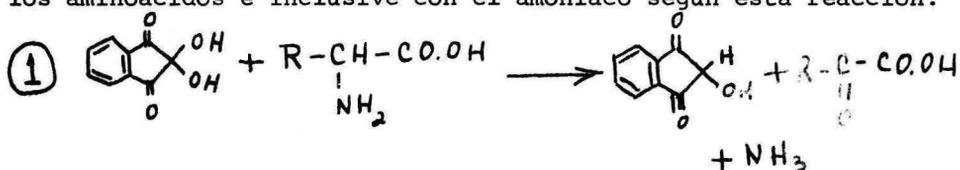
Si queda alguna coloración residual que altere el documento problema se puede eliminar agregando una solución de tiosulfato de sodio.

## CAPITULO IV

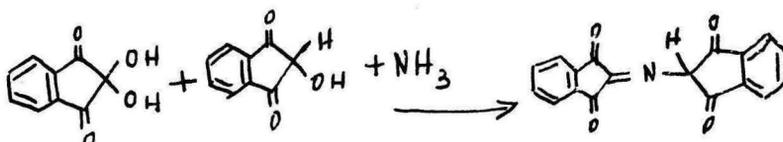
TECNICA EMPLEADA

La ninhidrina (1,2,3 - Indantriona) es un reactivo muy sensible para detectar aminoácidos, aplicación por la cual se le conoce bastante, su punto de fusión es de 260°C. a 262°C.

Cuando se disuelve 1,2,3- Indantriona en agua o en etanol se forma el hidrato ó gem diol, que reacciona fácilmente con los aminoácidos e inclusive con el amoníaco según esta reacción:



②



El producto formado es colorido y estable, de color violeta.

El sudor contiene aminoácidos, y urea.

La ninhidrina se disolvió en acetona (propanona), y en alcoholes etílico, y metílico, en concentraciones que van desde 0.1% a 2.0% observándose que la concentración óptima es de 0.5%.

Para aplicar la solución al documento problema se utili-

zo un rociador para atomizar en gotitas muy finas la solución,-- son apropiados para este objeto; los atomizadores para insecticida ó para aplicar laca en el cabello.

Cuando se rocía la solución es necesario tomar precauciones debido a que la ninhidrina es muy irritante para las mucosas nasal y ocular.

En el caso particular de documentos problema que contengan anotaciones ó firmas escritas con tinta de bolígrafo (pluma-atómica) es necesario advertir que no se debe aplicar la ninhi--drina en alcohol o en acetona debido a que la tinta se corre como si se tratara de una cromatografía en papel, siendo necesario el preparar una solución especial para el caso en que el solvente deberá ser éter de petróleo ó éter dietílico. Siempre que se aplique ninhidrina en solución cuando existe tinta de bolígrafo--es necesario hacerlo con lentitud esperando a que se evapore el éter, antes de aplicar mayor cantidad.

El éter es muy inflamable por lo cual hay que tomar las--precauciones debidas.

#### R E V E L A D O .

Una vez que el papel ha recibido la aplicación correspondiente es necesario dejar que seque a la temperatura ambiente, -sometiéndolo en seguida al proceso de revelado que consiste en -la aplicación de calor para acelerar la reacción de formación --

del compuesto colorido. La temperatura óptima es de 90°C., la -- reacción se ve favorecida no solo por el incremento de la temperatura, sino también por la presencia de vapor de agua, por lo -- cual resulta conveniente colocar un recipiente con agua en la vi trina ó estufa que se emplee.

El tiempo de revelado es variable, de 5 a 15 minutos, -- siendo el mejor método de control la inspección visual, por lo -- cual resulta muy adecuado que la estufa ó vitrina tenga un cris- tal en el frente y una adecuada fuente de iluminación en su inte rior. Si en 15 minutos a una temperatura de 92°C. no aparece nin- guna huella en presencia de vapor de agua es que no existe en el documento problema.

Si no se emplea calor también aparecen huellas digitales, a la temperatura ambiente en forma espontánea en uno ó más días.

Es siempre conveniente retratar las huellas una vez que- han sido reveladas, pues esto permite amplificarlas para facili- tar su estudio, y las protege del riesgo de alteración cuando -- cualquier persona toma el documento problema con las manos sin -- guantes, ya que la ninhidrina que ha quedado en la superficie -- del papel es capaz de reaccionar con el sudor de los dedos de la persona que manipula el documento problema y producir impresio-- nes suplementarias. La huella una vez revelada no desaparece en- forma espontánea, cuando menos por un período de seis a siete me ses que es lo que hemos observado, pero en cambio si se toca un

papel sensibilizado con ninhidrina, que no contenga huellas digitales, aparecen, y ésto puede dar lugar a error.

## CAPITULO V

RESULTADOS COMPARATIVOS OBTENIDOS

LOS PROCEDIMIENTOS COMPARADOS FUERON:

- 1.- Revelado con ninhidrina
- 2.- Revelado con vapor de yodo
- 3.- Revelado con nitrato de plata

Para comparar los métodos entre si, lo haremos analizando las ventajas y desventajas de cada uno de los tres métodos para un factor en especial a la vez.

FACTORES QUE SE CONSIDERARON

- A) Costo
- B) Tiempo
- C) Exactitud
- D) Sencillez
- E) Conservación de los documentos problema
- F) Antigüedad de las huellas que permite revelar
- G) Facilidad de establecer un método reproducible
- H) Persistencia de las huellas una vez reveladas
- I) Probabilidad de obtener huellas claras.

C O S T O.

Los tres procesos son con reactivos de alto costo, pero-

el reactivo más difícil de conseguir es la ninhidrina, con el serio inconveniente de que la solución de ninhidrina se descompone después de un mes por lo cual es necesario reponerla por nueva, con lo cual aumenta el costo. El nitrato de plata y el yodo también son caros pero presentan la ventaja de que son reactivos de uso común en cualquier laboratorio químico. En cuanto a la ninhidrina se le encuentra en el mercado en dos formas diferentes: Como una solución preparada al 0.5% usando como solvente acetona - en envase rociador con autopropelente (aerosol), y como la sustancia pura (hidrato de 1,3 Indantriona. La solución ya preparada es mucho más conveniente para revelar aminoácidos en cromatografía, pero en cambio para el revelado de impresiones digitales latentes es preferible usar la sustancia pura, porque en determinados casos es necesario cambiar de solvente para determinados problemas.

#### T I E M P O.

Tomando en cuenta este factor, el mejor método es el de ninhidrina, ya que cuando se dispone de los reactivos listos para su uso inmediato, así como del equipo necesario, se puede --- afirmar que con vapor de yodo se consumen unos diez minutos y -- además es necesario fotografiar la huella de inmediato, ya que - la mancha revelada no persiste.

En el método con nitrato de plata se emplean unos diez -

minutos, en ocasiones 15 con objeto de permitir que se seque el documento problema, pero también es necesario fotografiar.

Con ninhidrina se puede llevar a cabo el proceso en cinco minutos sobre todo si se sustituye el horno de laboratorio - por una lámpara de rayos infrarrojos que calienta instantaneamente y en forma local.

#### E X A C T I T U D .

En cuanto a este factor, el mejor método es el de la -- ninhidrina, ya que permite la aplicación de una técnica constante con muy ligeras variaciones en el caso de que se encuentren inscripciones de bolígrafo en el documento problema.

El factor exactitud es realmente determinante en problemas de química forense, ya que siempre se encuentran de por medio personas, que de acuerdo con lo dictaminado por el perito y otro tipo de pruebas circunstanciales se verán acusadas de un delito determinado (fraude, homicidio) ó también libres de culpa y sospecha. Los jueces siempre aprecian la contribución que los procedimientos científicos aportan a los casos que les corresponde juzgar.

#### S E N C I L L E Z .

Los tres métodos son relativamente sencillos, pero el que usa ninhidrina tiene la ventaja de que una vez establecidas

las condiciones óptimas para la reacción, se convierte en un mé todo mucho más rutinario que los demás, que en realidad tienen mucho de arte en si mismos en cuanto a la destreza que exigen - del operador.

#### CONSERVACION DE LOS DOCUMENTOS PROBLEMA.

Es requisito esencial, exigido por los jueces, que los documentos se conserven intactos al ser estudiados, por lo cual quedan eliminados los procesos destructivos.

Ninguno de los tres procesos de revelado es francamente destructivo, pero el yodo aún cuando no destruya el documento - problema si puede causar alteraciones al reaccionar, con el papel, la tinta y las substancias que se encuentran casualmente - en el papel (papel seguridad, en los cheques, bonos ó acciones - y títulos de crédito, que contienen diversas substancias protec toras que reaccionan con los ácidos, bases, y oxidantes y reduc tores para impedir la alteración del documento).

El nitrato de plata tiene el serio inconveniente de que además de revelar las huellas digitales, la plata iónica es capaz de reaccionar con otros reactivos que se encuentran normalmente en el aire contaminado de cualquier ciudad, así como en el laboratorio ó inclusive como productos de la combustión.

La luz por si misma es capaz de contribuir a la trans-- formación de la plata iónica en plata metálica.

La ninhidrina, por si sola no es capaz de producir alte

raciones, ya que por acción del calor, sin que existan aminoácidos ó amoniaco, no produce ninguna coloración, siendo posible -- llegar hasta la destrucción del papel por calentamiento, sin -- que se presente ninguna alteración debida a la ninhidrina.

#### ANTIGUEDAD DE LAS HUELLAS QUE PERMITE REVELAR.

Se llevaron a cabo pruebas con ninhidrina en documentos con una edad aproximada hasta de cinco años obteniéndose los -- mismos resultados que con huellas frescas, es razonable pensar-- que se podrán obtener los mismos resultados trabajando con docu-- mentos aún más antiguos, debido a que los aminoácidos se encuen-- tran absorbidos en el papel y a concentraciones muy bajas, por-- lo cual no son capaces de reaccionar entre si, ni tampoco de vo-- latizarse.

En los otros procedimientos si ocurren alteraciones con el tiempo, por razones tales como: las grasas si se alteran con el tiempo, para el mejor revelado con vapor de yodo, y si se re-- quieren concentraciones elevadas para producir coloración, lo -- mismo acontece con los cloruros en el método de revelado con ni-- trato de plata.

#### FACILIDAD DE ESTABLECER UN METODO REPRODUCIBLE.

La ventaja principal del proceso con ninhidrina es que-- puede ser seguido con seguridad sin riesgo alguno de destruir -- la evidencia.

La técnica es admirablemente sencilla y presenta solamente pequeñas variantes para situaciones específicas y problemas especiales.

#### PERSISTENCIA DE LAS HUELLAS REVELADAS.

Las huellas reveladas con vapor de yodo desaparecen ó se alteran por lo cual es necesario fotografiarlas.

Con nitrato de plata no desaparecen pero en cambio aparecen otras manchas que dificultan su observación, por causas mencionadas anteriormente.

Con ninhidrina las huellas reveladas se conservan en perfectas condiciones, solo que se debe tener la precaución de no tocar el papel con las manos pues aparecen huellas suplementarias, esta tendencia se acentúa cuando la solución de ninhidrina que se ha aplicado es muy concentrada.

#### PROBABILIDAD DE OBTENER HUELLAS CLARAS.

Durante las pruebas llevadas a cabo en este trabajo invariablemente aparecieron huellas más claras por el método de la ninhidrina que por cualquier otro método.

Existe razón para la superioridad de éste proceso debido a que la formación del compuesto colorido que produce la ninhidrina con los aminoácidos, se llevó a cabo a concentraciones muy bajas de aminoácidos y el compuesto colorido presenta -

una coloración similar al rojo, fácil de observar debida a la - gran cantidad de dobles ligaduras conjugadas que son características de los compuestos coloridos.

## CAPITULO VI

C O N C L U S I O N E S .

1a.

Por la lectura de los capítulos anteriores podemos concluir que el método de la ninhidrina es superior y en poco tiempo los laboratorios de Criminalista y Química Forense lo estarán empleando.

Las condiciones óptimas para el método de la ninhidrina son:

A) Temperatura.- Aun cuando es posible revelar en forma espontánea a la temperatura ambiente la reacción se acelera con el incremento de la temperatura. Temperaturas de 85 a 92°C. dieron excelentes resultados.

B) Concentración.- Las concentraciones más adecuadas -- fueron de 0.2% a 0.5%. Cuando se aplicaron concentraciones mayores los resultados fueron realmente contraproducentes, pues se presentan problemas relativos a la solubilidad del reactivo --- principalmente en el aplicador.

2a.

Fotografía.- Siempre resulta muy conveniente fotografiar las huellas digitales, cualquiera que sea el método usado, con objeto de evitar alteraciones posteriores a un buen revelado.

3a.

La reacción se ve favorecida por la presencia de humedad, por lo cual es siempre necesario que se construya el equipo adecuado que contenga no solo una fuente de calor, sino también un dispositivo productor de calor.

Una ventaja adicional del vapor es que disminuye el riesgo de combustión del documento problema.

4a.

Para tinta de bolígrafo.- Cuando en el documento problema se encuentran anotaciones ó firmas con tinta de bolígrafo (hecho muy común en nuestros días), es necesario seguir una técnica especial, que consiste en preparar la solución de ninhidrina en éter dietílico ó en éter de petróleo, de no tomar esta precaución la solución en acetona disolverá la tinta de bolígrafo haciendo que esta corra en el papel como si se tratara de cromatografía en papel.

5a.

La ninhidrina es irritante de las mucosas nasal y ocular por lo cual se debe usar equipo de protección adecuado, como son los anteojos de laboratorista, una mascarilla y guantes de hule, así como el trabajar en una campaña para evitar molestias innecesarias a otras personas.

6a.

De esta técnica se puede concluir que aún cuando ofrece excelentes resultados, los disolventes empleados son de fácil - inflamación por lo cual es necesario tomar las precauciones ade cuadas y normales en estos casos para evitar que los disolven-- tes ocasionen graves accidentes.

B I B L I O G R A F I A

## DACTILOSCOPIA

Chapel Charles Edward

Finger Printing. "A Manual of Identification"

Coward Mc Cann Inc.

1941 Fourth Ed.

---

---

Cummins et Al

Finger Prints, Palms & Soles

Mc Graw-Hill

New York 1943

---

---

Wilton G.

Fingerprints, Law & Romance

Hodge

London 1938

---

---

## OTRAS MATERIAS

Ham W. Arthur y Thomas Sydney Leeson

Tratado de Histología

Editorial Interamericana, S.A.

Cuarta Ed. 1965

Houssay Bernardo y colab.

Fisiología Humana

Ed. "El Ateneo"

III Ed. Buenos Aires, Argentina 1960

---

---

Packer & Vaughan

A Modern Approach to Organic Chemistry

Oxford University Pres.

Great Britain 1958.

---

---