



**UNIVERSIDAD F.A.S.T.A.**

**Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales**

**LICENCIATURA EN CRIMINALÍSTICA**

**“DATA DE LA HUELLA DACTILAR”.**

**Autores:**

- Abadi, Andrea Paola.
- Abedini, Javier.
- Rodríguez Migueles, Vivian Solange.

**Asesoramiento:**

En el Área Criminalística:

1. Lic. Cariac, Eugenia.
2. Lic. Gacio, Hernán.

En el Área Metodológica:

3. Lic. Ramírez, Amelia.

**Diciembre de 2011**

## ÍNDICE

1. Índice.....	2
2. Abstract.....	4
3. Introducción.....	5
4. Marco Teórico.....	7

### CAPÍTULO I

• La Pabiloscopia.....	7
• Sistema Dactiloscópico Argentino.....	8
• Los cuatro tipos fundamentales.....	10
• Topografía del dactilograma.....	11
• Puntos característicos.....	12
• Fundamentación científica de la identificación.....	14

### CAPÍTULO II

• Anatomía de la piel.....	16
• Formación de las crestas papilares.....	23
• Las crestas subsidiarias.....	25
• Surcos papilares y Líneas blancas.....	26
• Los poros.....	26
• El Sudor en la criminalística.....	27

### CAPÍTULO III

• Principio de Intercambio.....	31
• Indicios. Rastros papilares.....	32
• Clasificación de las huellas.....	33
• Soportes continentes. Clasificación. Idoneidad.....	35
• Búsqueda de rastros papilares dactilares.....	36
• Procedimientos ópticos.....	36
• Revelado y fotografiado de rastros papilares.....	38

## **CAPÍTULO IV**

• Degradación de la huella dactilar.....	41
• Factores exógenos – factores climáticos.....	43
• Factores endógenos – factores del individuo.....	45
• Determinación de antigüedad. Brillo y continuidad.....	47
• Reactivos físicos y químicos.....	49
• Levantamiento.....	53
5. Desarrollo de la Investigación.	
• Diseño Metodológico.....	56
• Trabajo empírico.....	63
6. Conclusiones.....	68
7. Bibliografía.....	72
8. Anexos.....	73

## **ABSTRACT.**

En toda investigación de un hecho punible se presenta la siguiente situación, alguien ha hecho algo en un tiempo y lugar, de un modo y de una forma y por una determinada razón, generando el siguiente interrogante; quién fue, cuándo y con qué lo realizó y porqué. Lo que contesta todas estas preguntas es la investigación científica del hecho y un buen relevamiento de este, como así la obtención de huellas e indicios proporcionan la información necesaria para poder dar respuesta a varias de estas preguntas. Por ello la meta final de la labor pericial consiste en la recuperación de ese material probatorio, siendo esta la etapa principal en una investigación in situ.

Es frecuente que, ante un requerimiento judicial, se pregunte la data de producida una huella dactilar relacionada con un hecho delictivo, es por ello que, se le solicita al perito que evacue tal inquietud. De allí nace la necesidad de contar con un patrón referencial de análisis al respecto, pudiéndose estimar de esta manera si el aposentamiento es reciente o no.

Para ello es necesario tener en cuenta lo expuesto en los siguientes incisos, los cuales se conjugan y afectan a la huella en su proceso de degradación, a saber:

1. Naturaleza del soporte continente.
2. Factores ambientales (factores exógenos).
3. Características físicas del individuo (factores endógenos).
4. El tiempo.

En ellos enfocaremos la presente, con la finalidad de establecer como estos factores inciden en la degradación de la huella dactilar, pudiéndose estimar de esta manera si la misma es reciente, o si su aposentamiento es de antigua data.

## INTRODUCCIÓN.

La mayoría de los investigadores y criminalistas, son inquiridos por el Poder Judicial para que se evalúe una eventual o posible data de producida la huella dactilar, ya que es frecuente que, sin dolo alguno o mediante un ardid, se pueda justificar una huella dactilar aposentada sobre un elemento en una circunstancia o tiempo distinto al producido el hecho delictivo.

La finalidad del presente trabajo es indagar de manera técnica y científica la degradación que va sufriendo durante un lapso de tiempo un rastro papilar dactilar aposentado en un soporte continente no absorbente, para poder arribar a conclusiones certeras ante los requerimientos judiciales.

Para ello, se procedió al aposentamiento de huellas dactilares sobre distintos soportes no absorbentes tales como vidrio, plástico, cerámica y aluminio, lo que denominaremos en adelante como “sembrado”, correspondientes a distintas personas de ambos sexos de 20 a 30 años de edad, todos ellos habitantes de la Provincia de Buenos Aires, los cuales fueron tomados al azar aceptando voluntariamente a colaborar con la presente investigación. Se procedió al aposentamiento de 124 huellas dactilares por superficie elegida, levantadas con cuatro tipos de reactivos, quedando 496 de ellas en lugares cerrados y 496 en lugares a la intemperie con cobertura, haciendo un total de 992 muestras.

Las huellas serán censadas durante diferentes espacios de tiempo, volcándose los resultados en Planillas Demostrativas, las que serán un instructivo o guía para servir de cotejo con otras sometidas a circunstancias similares relevadas en la escena del crimen y, de ésta manera saciar duda alguna que surja al respecto.

De esta manera y, ante el problema expuesto de la data de la huella dactilar, coadyuvará al brindar a la justicia un elemento más para mejorar la investigación, para que de esta manera la verdad sea justificada o la mentira quede en evidencia.

Formulado ya el problema a tratar, es premisa evidente que el trabajo expuesto aportará los suficientes datos para arribar a conclusiones claras y precisas de cómo

establecer una data aproximada de la huella, siendo su resultado indiscutible si las mismas se producen en las condiciones o soportes expuestos en la presente investigación.

## CAPÍTULO I

### 1- La papiloscopía.

La palabra Papiloscopía, fue propuesta por Humberto Orrego Gauthier, funcionario del servicio de Identificación de la Republica de Chile, al presentar en el año 1942 su libro “Papiloscopía”, en el cual se da a conocer un sistema de identificación personal que denomino Clave Papilar.

La etimología del vocablo Papiloscopía está compuesto por las palabras, del latín “**papilo**” – Papila, y **skopein**, del griego: ver, mirar, examinar.

Es una disciplina técnico científica que estudia la composición y diseño de las crestas papilares humanas, insertas en las yemas de los dedos “**Dactiloscopia**”, palmas de las manos “**Palmatoscopia**” y plantas de los pies “**Pelmatoscopia**”, con el objeto de establecer categórica e indubitablemente la identidad de las personas.

En lo que a la Dactiloscopia se refiere, este término procede de dos voces griegas: “**daktilos**”: *dedo*, y “**skopein**”: *observación o examen*”.<sup>1</sup>

Juan Vucetich la designó con un solo nombre “**Iconofalangometría**”, al estudio de las impresiones digitales, pero fue el Doctor Francisco Latzina estimando que, con una palabra más corta y también de origen griego, se podía nombrar a esta novísima ciencia, proponiendo el uso de la palabra **Dactiloscopia**, vocablo que está actualmente en uso.

Esta ciencia propone la identificación de las personas físicamente por medio de las impresiones o reproducción física de los dibujos formados por las crestas papilares en las yemas de los dedos de las manos. Así define la Dactiloscopia el maestro argentino Juan Vucetich, y su discípulo el Doctor Luis Reyna Almandos. Su base es fisiológica y su fin es jurídico y social. El Doctor Luis Reyna Almandos afirma también que, es la única rama del derecho que descansa en un fundamento matemático.

La teoría de la perennidad, de la inmutabilidad y de la individualidad de las líneas digitales ha llegado a ser, después de largos estudios una verdad indestructible.

---

<sup>1</sup> Pérez, Alberto; **Manual Práctico de Papiloscopía**, Argentina, Editorial Policial, 1995, p.29.

La perennidad e inmutabilidad del dibujo papilar digital fueron demostradas prácticamente por Hershel mediante dos impresiones de su dedo índice derecho tomadas con 28 años de intervalo y comprobadas científicamente por el sabio antropólogo inglés Francis Galton, quien llega a precisar que los dibujos digitales se hallan formados en el sexto mes de vida intrauterina y permanecen inmutables a lo largo de la vida.

En la superficie anterior de la tercera falange o falangeta las crestas papilares adoptan sistemas morfológicos determinados, formando dibujos muy variados y complicados, pero fáciles de ser agrupados y diferenciados para ser debidamente clasificados. Es pues, esta tercera falange o falangeta la que imprime el dactilograma.

Diversos métodos identificatorios se han empleado a través de los siglos: bárbaros y vejatorios unos (marcas con hierros candentes, mutilaciones, tatuajes, etc.), científicos otros, como la antropometría y la dactiloscopia; pero de todos ellos, unos fueron desechados por crueles, otros fueron abandonados por ser poco prácticos e ineficaces y por no reunir las cualidades indispensables para ser considerados métodos dignos de ser aceptados con algún éxito y, únicamente el sistema dactiloscópico, consistente en identificar a las personas a través de los dibujos de las yemas de los dedos de las manos, vigente en la actualidad en prácticamente todo el mundo está considerado como el sistema más práctico, sencillo y económico de identificación.

## **2- Sistema Dactiloscópico Argentino.**

El creador de este sistema dactiloscópico fue el argentino Juan Vucetich en el año 1891, siendo puesto en funcionamiento de forma oficial en Buenos Aires en 1896. Este método es superior a todos los existentes hasta entonces por su claridad y sencillez, consiguiendo establecer, por primera vez, una clasificación de los distintos tipos de dactilogramas.

La base de este sistema reside en lo que se ha dado en llamar “**los cuatro tipos fundamentales**”, en sus límites se abarca toda la variedad de dactilogramas que pueden presentarse.

Para la determinación específica de sus cuatro tipos fundamentales, Vucetich establece la siguiente norma; se establecerá o no la presencia de delta o deltas en el

dactilograma, en caso afirmativo, que cantidad y que posición guardan con relación al observador.

Este sistema se caracteriza por ser:

- Primer sistema dactiloscópico decadactilar del mundo.
- Eminentemente déltico.

Se llama **delta** al punto medio de unión en que se funden (confluyen o convergen) las tres zonas del dactilograma.

Atendiendo a la forma y relieve que presentan los deltas, el Doctor Federico Olóriz Aguilera, los divide en hundidos o blancos y salientes o negros. Adoptando la forma de pequeños triángulos que circunscriben un surco interpapilar.

*“Oloriz señala atinadamente que hay **deltas verdaderos**, determinados por la existencia y disposición de un núcleo indudable, y **pseudo – deltas**, producidos en dactilogramas sin núcleo evidente, por la dirección oblicua e inversa de algunas crestas en el centro del dibujo”<sup>2</sup>*

- **Deltas Negros**: son los que se forman por la unión de ambas líneas directrices y un apéndice o cola, llamada a esa conjunción trípode, también se los denomina salientes, debido a que se observa el relieve de la cresta papilar epidérmica. Son de suma importancia tanto para clasificar el tipo fundamental como para efectuar una subdivisión de ellos.
- **Deltas Blancos**: estos están formados por tres líneas separadas, o bien dos líneas y un punto. En todos los casos se necesitan dos líneas directrices y otra tercera línea o un punto. La tercera línea tiene que ser perpendicular al núcleo, o bien paralela a él, pero nunca acompañar a la directriz del mismo lado. Reciben esta denominación por su morfología, que presenta a la vista del observador, parecen estar formados por líneas blancas, que en realidad son los surcos interpapilares epidérmicos, esto también es lo que hace que se los conozca como deltas hundidos.

---

<sup>2</sup> Castellanos, Israel; **Diccionario de Dermopapiloscopia Tomo III**, Cuba, Jesús Montero Editor, 1952, p.66.

### 3- Los cuatro tipos fundamentales.

Un diseño digital podrá ser todo lo raro que se quiera, que no obstante siempre se encuadrará dentro de alguno de los cuatro tipos fundamentales, y ellos son:

- ARCO.
- PRESILLA INTERNA.
- PRESILLA EXTERNA.
- VERTICILO.



**Arco:** formado por líneas más o menos paralelas que atraviesan el dactilograma de un extremo a otro, carece de deltas, líneas directrices y de núcleo. Se caracteriza principalmente, por ser ADELTA, vale decir que carece de delta totalmente. Se simboliza con la **letra “A”**, por ser su inicial para los pulgares y con el **número “1”**, por ser el primer tipo fundamental para el resto de los dedos.

**Presilla Interna:** se puede observar una formación deltica a la derecha del observador, un asa central, y las crestas papilares agrupándose alrededor de ésta con salida hacia la izquierda. Se simboliza con la **letra “I”**, para los pulgares, y con el **número “2”**, para el resto de los dedos.



**Presilla Externa:** Al revés de la anterior, ésta presenta una formación deltica a la izquierda del observador, un asa central, y las crestas papilares se agrupan alrededor de la misma con salida hacia la derecha. Se simboliza con la **letra “E”** para los pulgares y con el **número “3”**, para el resto de los dedos.

**Verticilo:** Presenta dos formaciones delficas opuestas, una a la derecha y otra a la izquierda del observador. Las crestas papilares se agrupan alrededor de un núcleo; este puede adoptar forma de espiral, circunferencial, sinuoso u ovoidal indistintamente. Simbolizándose con la **letra “V”** para los pulgares, y con el **número “4”**, para el resto de los dedos.



#### **4- Topografía del dactilograma.**

Se llama dactilograma al dibujo formado por las crestas y los surcos que aparecen en las yemas de los dedos de las manos.

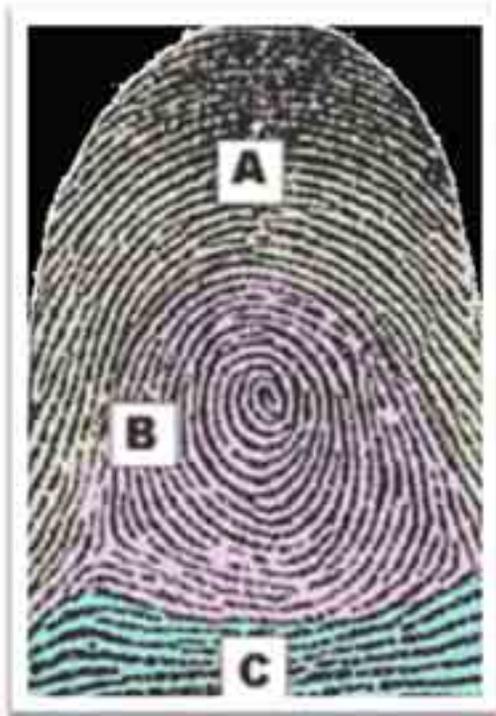
El dactilograma puede ser:

- **Natural:** es el dibujo existente en las yemas de los dedos.
- **Latente:** es el producido por el contacto de los dedos con cualquier superficie lisa.
- **Artificial:** es el dibujo sobre un papel o cartulina que deja la yema del dedo, cuando ésta ha sido previamente impregnada de una materia colorante.

Es importante a esta altura aclarar que, las crestas papilares son líneas en relieve de variada forma y lomo redondeado que aparecen en los dactilogramas y que están formadas por las papilas dérmicas.

Se agrupan en los dactilogramas formando tres zonas:

- **Sistema marginal:** constituido por crestas largas y continuas, que comenzando en el borde del dibujo, paralelamente a las crestas basilares, enseguida se apartan de éstas; suben hacia el extremo libre describiendo curvas bastante acentuadas de concavidad inferior, para luego descender por el borde opuesto, aproximándose nuevamente a la otra extremidad de las líneas basilares, hasta perderse en el limbo del dibujo. La línea interior y baja se llama *limitante marginal*, vale aclarar que las limitantes marginales con las basilares nunca llegan a tocarse.



- **Sistema nuclear:** es el más importante, se halla en la región central y es el más variado, por su extensión, por la forma general de su contorno, por la dirección de sus crestas papilares, y por sobre todo por las figuras que trazan éstas en su centro, que en conjunto, constituyen la zona más rica. Sobre esta zona se han ideado todos los sistemas dactiloscópicos.

- **Sistema basilar:** corresponde a la zona inferior de la yema del dedo, hasta el pliegue de flexión, entre la tercera y segunda falange. Las líneas son transversales, ligeramente oblicuas; van empalmadas o continuas de borde a borde,

describiendo ligeras curvas, cuyas concavidades vueltas hacia el pliegue, aumentan, a medida que se acercan a las líneas más inmediatas del centro del dibujo.

## 5- Puntos característicos.

Las crestas papilares adoptan a lo largo de su recorrido ciertas formas que sirven como elemento de comparación y de referencia en las operaciones que tiene por objeto la verificación de la identidad de una persona.

Juan Vucetich por su parte los define como:

*“se llaman puntos característicos, las particularidades que presentan las líneas digitales, ya en pequeños trozos o en otros más largos, o dividiéndose para formar un ángulo abierto, o uniéndose a otra, con el mismo resultado, o para determinar un doble sector”.*<sup>3</sup>

A continuación se procederá a describir morfológicamente, el accidente que estos producen en la línea durante su recorrido por toda la topografía del dactilograma.

---

<sup>3</sup> Vucetich, Juan; **Dactiloscopia Comparada El nuevo Sistema Argentino**, Argentina, Establecimiento Tipográfico Jacobo Psusep, 1904, p.86.

- **Punto**: es la mínima expresión de una línea. Suele ubicarse entre dos líneas que llevan la misma dirección, aislado entre dos líneas paralelas, dentro de un encierro, o bien puede presentarse el punto como el tercer elemento constitutivo de un delta blanco.
- **Islote**: es una fracción de línea, mayor que el punto y de menor longitud que una cortada. Al igual que el anterior puede estar ubicado entre dos líneas, aislado entre dos líneas paralelas, en el interior de un encierro, o bien ser constitutivo de un delta blanco.
- **Cortada**: este punto característico es una línea suelta, tiene como principal característica, que comienza y termina dentro del dactilograma, por lo cual, se pueden identificar sus dos extremos.
- **Bifurcación**: es una línea a la cual se le adhiere otra en cualquier parte de su recorrido, formado un ángulo agudo. También se puede decir que, es una línea que proveniente de cualquier parte del dactilograma, en algún momento de su recorrido, se desdobra en dos nuevas ramas, continuando éstas su recorrido de longitudes variadas.
- **Horquilla**: es una vuelta de línea a la cual se le adhiere otra en el punto de su mayor curvatura.
- **Encierro**: la línea se bifurca en otras dos y éstas, luego de recorrer una pequeña distancia, se unen para continuar su recorrido en una sola línea, con una morfología parecida a la de un ojal. Generalmente se lo observa solo dentro del dactilograma, aunque algunas veces puede presentarse intervenido por un punto o bien por un islote.
- **Empalme**: se trata de dos líneas paralelas unidas por otra de forma diagonal o perpendicular.

- **Extremo de línea:** esta es una línea de variada longitud, que puede tener cualquier origen y presentarse de diversas formas, que puede quedar interrumpida en uno u otro extremo. Se puede considerar que, comienza dentro del dactilograma y sale fuera de él, solo se puede visualizar un extremo.

Los puntos característicos revisten un valor importantísimo, ya que en la papiloscopía, son el único medio en que, de manera exclusiva y definitiva permiten determinar la identidad física de una persona, tal es así que, si se pretendiera establecer la identidad, entre varios individuos cuyos diseños dactilares fueran similares, en cuanto al tipo fundamental, frente a esta situación nunca se podría lograr constatar la identidad de ellos, sin recurrir finalmente a la comparación de los puntos característicos que cada individuo presenta; de esta forma podrá únicamente arribarse a una conclusión inobjetable.

## **6- Fundamentación científica de la identificación.**

La fiabilidad sobre la que descansa la papiloscopía se debe a las leyes naturales biológicas, anatómicas y fisiológicas, enunciadas por Sir Francis Galton. Este estableció y determinó la infalibilidad del sistema papiloscópico, como medio de identificación, sus tres pilares son: **perennidad, inmutabilidad y variedad infinita de las impresiones digitales.**

- **Perennidad:** *“Perpetuidad, continuación incesable”.*

Las líneas de los dibujos papilares comienzan a formarse a partir del cuarto mes de vida intrauterina, para quedar conformados definitivamente al sexto mes, y persisten en el individuo durante toda su vida hasta su muerte, al producirse la disgregación de los tejidos por acción de la putrefacción.

Las alteraciones accidentales o no, ya sean por cortes, quemaduras, solo generan una desaparición temporal, debido a que al restituirse la piel se reconstruyen todas las cualidades originarias, a excepción de que la destrucción haya comprometido la capa papilar dérmica, es decir la dermis; en tal caso las cicatrices quedaran siendo también perennes.

- **Inmutabilidad**: “calidad de lo inmutable o invariable”.

Las crestas papilares permanecerán iguales a sí mismas, desde la gestación hasta más allá de la muerte del individuo. Esta propiedad junto con la anterior, son la garantía fundamental de que lo que hace a la finalidad específica de la identificación, determinar categóricamente la diferencia física humana. Si se produjera una alteración, la regeneración de la epidermis del dedo, y luego del tejido, se reproducirá de manera idéntica.

*“HERSCHEL, fue el primer estudioso que comprobó la inmutabilidad de las impresiones digitales, pues al realizar colecciones de las mismas, las que fueron tomadas en periodos que variaban de los 28 a los 52 años a las mismas personas, comprobó que los dibujos permanecían idénticos en absoluto. WELLKER también realizó estudios al respecto, haciendo la experiencia de tomarse sus propias impresiones digitales a la edad de 34 años, volviéndolo a hacer a la edad de 75 años, comprobando al igual que HERSCHEL su inmutabilidad. Pero la experiencia más científica, la realizó GALTON, al tomar 8 impresiones digitales y estudiar, sus líneas una por una y punto por punto, y establecer 296 puntos comparativos, comprobando la identidad de todas ellas, pudiendo así decir afirmativamente que la impresión digital es INMUTABLE.”<sup>4</sup>*

- **Variedad Infinita**: “diferencia dentro de la unidad”.

Se puede afirmar sin dudar que, jamás se encontrarán dos impresiones iguales, dado que, las impresiones digitales son absolutamente diversas, siendo inagotables, aún tratándose del mismo individuo.

En consecuencia, la perennidad, la inmutabilidad y la variedad infinita, hacen que cada persona sea única, haciendo del dibujo papilar el único medio certero de identificación, porque constituye como dice Oloriz Aguilera, el sello natural y propio, característico de cada hombre.

---

<sup>4</sup> Policía de la Provincia de Buenos Aires, **Manual de Dactiloscopia**, Argentina, Plus Ultra, 1978, p. 31, 32.

## CAPÍTULO II

### 1. Anatomía de la piel.

Es sumamente valiosa la inclusión de un completo capítulo referente a la piel humana, en virtud de que es necesario conocer las particularidades de ésta, ya que, sus distintos componentes son los encargados de segregar sustancias químicas que van a componer la impresión latente, quedando éstas en distintas superficies, debiendo el perito examinar con sumo cuidado a fin de poder obtenerla de manera clara, lo que le permitirá obtener una futura identidad.

En principio, sabemos que sus componentes básicos son: Agua, Grasas, Sales, Proteínas y Aminoácidos, siendo éste su orden de degradación. Teniendo una infinidad de factores intrínsecos correspondientes a cada persona y extrínsecos que afectarán en menor o mayor medida en su proceso de degradación.

Básicamente la piel es un órgano que recubre y protege otros órganos y tejidos, y es el órgano más grande del cuerpo humano, se calcula que tiene aproximadamente dos metros cuadrados.

Macroscópicamente, además del color, se pueden observar pliegues, arrugas, líneas “albas”, crestas y surcos. Particular importancia tienen estos últimos que se ven en las palmas de las manos y en las plantas de los pies y, fundamentalmente en los pulpejos de los dedos ya que, están determinados genéticamente y permiten la identificación de cada individuo y hace que cada ser humano sea distinto a los demás, es decir que sea único e irrepetible.

Las funciones más importantes de la piel son:

- **Termorregulación:** regula la temperatura corporal a través de las glándulas sudoríparas, en respuesta a un incremento de la temperatura ambiental o al ejercicio extenuante, la producción de la transpiración por las glándulas (sudor) ayuda a disminuir la temperatura o el calor corporal hasta niveles normales y equilibra la temperatura corporal.

- **Protección:** La piel es una barrera semipermeable que posee una película superficial en la capa córnea que protege los tejidos internos de la abrasión, de bacterias, deshidratación, y de la radiación UV.
- **Recepción de estímulos:** Al contener numerosas terminaciones y receptores nerviosos, hace que el hombre detecte los estímulos relacionados con temperatura, tacto, presión y dolor.
- **Excreción:** Para eliminar las impurezas la piel, dispone de glándulas sudoríparas que cumplen la función de eliminar parte del material de desecho de las células como el sudor. Con su acción, se libera agua, sales, algunos minerales y también algunas sustancias tóxicas. Esta función de la piel es paralela a la de los riñones y de los pulmones.

En el primer trimestre de vida intrauterina aparece la epidermis, la dermis y los anexos cutáneos. Durante el segundo trimestre, existen indicios de diferenciación (queratinización), se desarrollan los anexos; (lanugo, glándulas sebáceas), el tejido subcutáneo y los vasos de la piel. En el tercer trimestre prosigue la maduración funcional y el crecimiento progresivo de la piel.

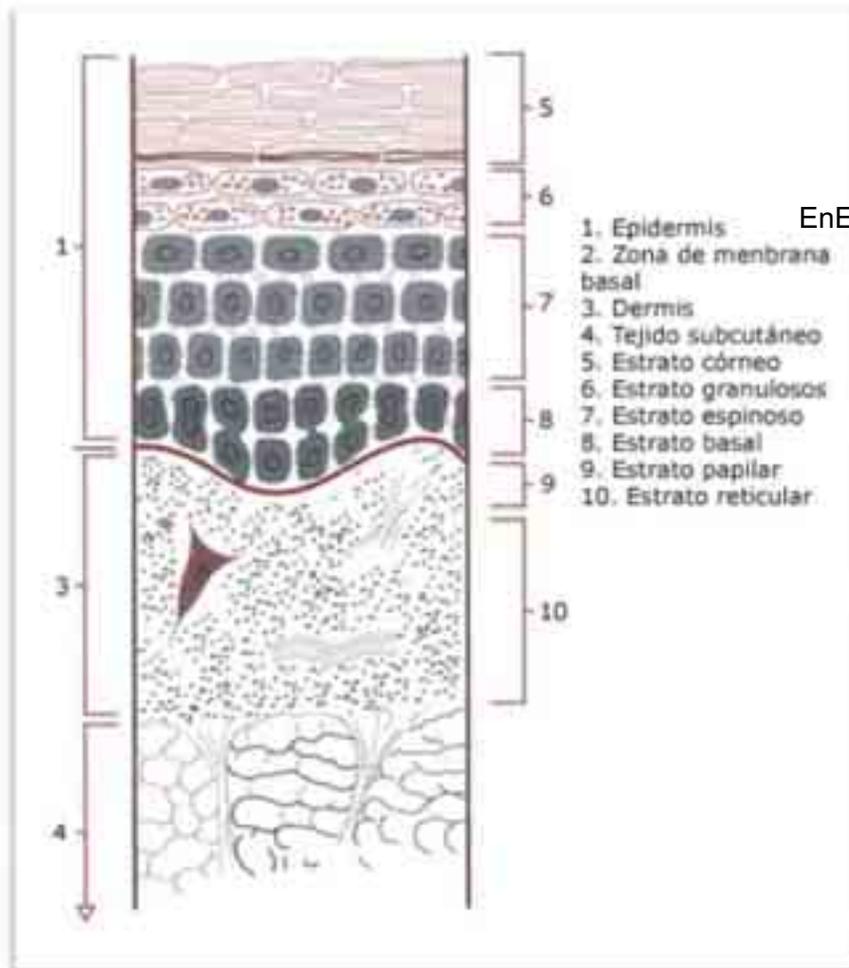
Macroscópicamente la piel presenta tres capas de superficie a profundidad:

- EPIDERMIS.
- DERMIS.
- HIPODERMIS.

- **La Epidermis.**

Es la parte más externa de la piel, está constituida por un epitelio escamoso poli estratificado; cinco capas o estratos celulares diferentes y cuatro componentes celulares fijos en su estrato germinativo. La epidermis es a vascular y su cuidado y mantenimiento se realiza por medio de la difusión de sustancias nutritivas desde el lecho capilar de la dermis. Su espesor es variable, siendo máximo en las palmas de las manos y plantas de

los pies (1,2 mm.), el espesor de la epidermis (incluida la capa córnea) varía según la región cutánea entre 0,04 y 0,4 mm., en su mayor parte.



### Capas de la epidermis.

En En Las capas que conforman la epidermis son: basal, espinosa, granulosa, lucida y córnea, siendo esta la más superficial.

### ✓ Estrato Basal o Germinativo:

Es el más profundo de todos y se asienta sobre la dermis, tiene forma ondulada y está formado por una capa de células de forma más o menos

cilíndrica. Estas células son altas y están muy apretadas unas con otras, penetrando su base dentada en la dermis. Este dentado junto con la perfecta unión de las células basales entre sí, asegura la adherencia perfecta de la epidermis con la dermis. El nombre estrato germinativo proviene de que en esta capa “germinan” constantemente células nuevas, que son desplazadas hacia la superficie cutánea. Cada célula madre se divide en dos células hijas, esta actividad recibe el nombre de **mitosis** o renovación celular.

Aunque este proceso de renovación es constante y continuo, desde el nacimiento hasta la muerte del individuo, hay una serie de circunstancias que hacen que se acelere o se vaya frenando. Por ejemplo, la edad, el estado de salud, estación del año, etc. En este estrato existe en menor proporción otras células de forma irregular, los melanocitos, encargadas de elaborar melanina, que es el pigmento gracias al cual nuestra piel tiene color.

✓ **Estrato Espinoso o de Malpighi:**

Este estrato se llama también Malpighi, en honor al médico anatomista Marcelo Malpighi que fue el primero en emprender el estudio de la piel. Está formado por un promedio de dos a seis capas de células, que van tomando forma de cubo y aplanándose a medida que se acercan a la capa siguiente, es decir, hacia la superficie.

✓ **Estrato Granuloso:**

Tiene un espesor de una a tres hileras de células de forma más o menos romboide y aplanada. En este estrato mueren las células originadas en el estrato basal: el citoplasma de estas células sufre alteraciones y su núcleo se atrofia para desaparecer en la capa más superficial del propio estrato granuloso. En el citoplasma de estas células aparecen unos gránulos de una sustancia llamada queratina.

✓ **Estrato Lúcido:**

Algunos autores llaman también a este estrato capa brillante o capa clara. Representa la zona de transición entre el estrato granuloso y el estrato córneo. Está formado por una sola capa de células homogéneas y transparentes, ya sin núcleo, completamente infiltradas de queratina, la cual reseca las células y por este proceso de envejecimiento las reducirá a capa córnea. Este estrato existe sólo en las zonas de piel gruesa, no en las de piel delgada.

✓ **Estrato Córneo:**

Es la última capa y más superficial de la piel, compuesta por células muertas, aplanadas, sin núcleo y queratinizadas. En las áreas sometidas a presiones y roces mayores o más continuos, como son las zonas palmo plantares, el estrato córneo es más grueso, mientras que en el resto de la piel es más delgado y flexible.

- **La Dermis.**

Esta capa de la piel está constituida por tejido conectivo, vasos, nervios y por medio de la cual, se nutre la epidermis y sus anexos. Está formada por dos capas, **la papilar**, o dermis superior, la cual es una zona superficial de tejido conectivo laxo y **la reticular**, o dermis profunda, la cual contiene la mayoría de los nexos de la piel.

- ✓ **Dermis Papilar:**

Zona de tejido conectivo laxo que contacta con la membrana basal y cuyas fibras colágenas y elásticas se disponen en forma perpendicular al epitelio, determinando la formación de papilas dérmicas o eminencias que encajan en la superficie profunda de la epidermis, cuyas ondulaciones se llaman crestas epidérmicas y forman las huellas digitales. Las papilas dérmicas se intercalan con las crestas epidérmicas.

- ✓ **Dermis Reticular:**

Constituida por fibras de tejido conectivo que se disponen en todas direcciones y en forma más compacta. La distensibilidad de la piel está dada por las fibras elásticas. Además del tejido conectivo, en la dermis hay fibras musculares lisas que corresponden a los músculos erectores de los pelos. En algunos lugares de la piel de la cara pueden hallarse fibras musculares estriadas correspondientes a la musculatura de la expresión facial.

En esta capa de la piel encontramos:

- Folículos pilosos.
- Músculo pilo erector.
- Terminaciones nerviosas.
- Glándulas sebáceas y sudoríparas.
- Vasos sanguíneos y linfáticos.

En la dermis se encuentran los anexos cutáneos, que son de dos tipos: **córneos:** pelos y uñas y **glandulares:** glándulas sebáceas y sudoríparas.

✓ **Pelos.**

Son estructuras córneas que sobresalen de la piel, y que se distribuyen en forma, número y longitud variables en las distintas zonas del cuerpo. El pelo consta de 2 partes: el tallo y el folículo piloso.

✓ **Las Uñas.**

Las uñas son endurecimientos de la zona córnea de la epidermis. Se compone esencialmente de queratina, que le da rigidez, contiene un 5% de lípidos (colesterol y ácidos grasos), para mantener la elasticidad de la uña y la cohesión de las células. Su grosor varía entre 0,5 y 1 mm, siendo más gruesas las de los pies que las de las manos, crece una media de 3 a 4 mm por mes en las manos y la mitad en los pies.

✓ **Glándulas Sudoríparas Ecrinas.**

Las glándulas sudoríparas se distribuyen en la dermis y desembocan en la epidermis. Son glándulas glomerulares y producen el sudor. Predominan en las palmas de las manos y plantas de los pies. En cambio, no hay en el labio, glande, prepucio, labios menores y clítoris. La glándula sudorípara tiene inervación colinérgica y es estimulada por el calor.

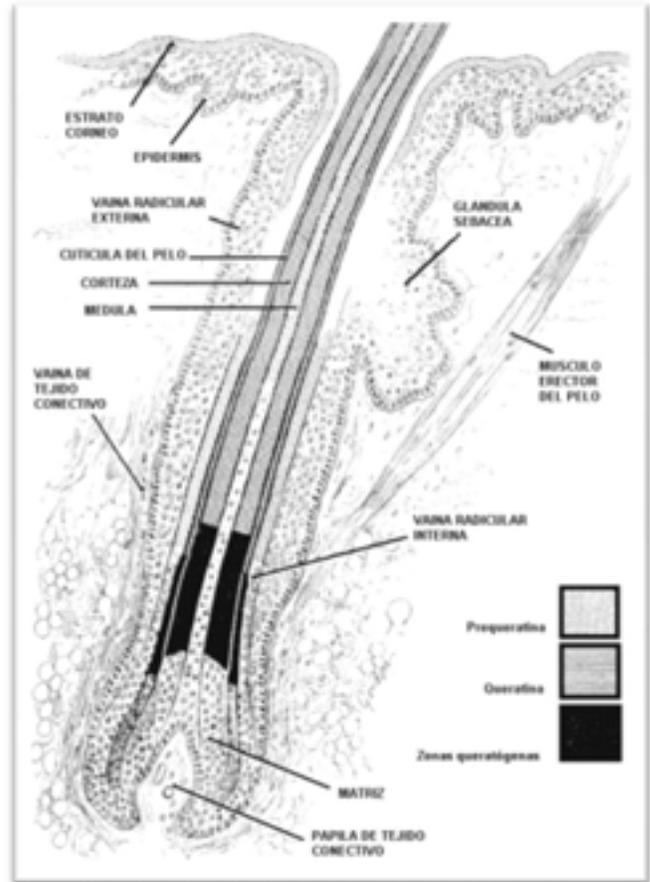
✓ **Glándulas Sudoríparas Apocrinas.**

Son glándulas sudoríparas que se localizan en

- Axilas.
- Pubis.
- Región peri anal.
- Labios mayores.
- Párpado.
- Oído externo.
- Glándulas mamarias y areolares del pezón.

✓ **Glándulas Sebáceas.**

Racimo de células epiteliales, desembocan por un conducto excretor con epitelio estratificado en el folículo piloso formando la llamada unidad pilosebácea, aunque a veces desembocan directamente sobre la superficie sin mediar folículo piloso (areola mamaria, labios menores, prepucio).



• **La Hipodermis.**

Es la capa más profunda de la piel, conocida también como tejido subcutáneo, contiene numerosas células de grasa y está cubierta por una densa red de vasos sanguíneos, por lo tanto es la capa adiposa del organismo.

Conectada con los órganos profundos y compuesta por fibras, venas y adipocitos. Protege la piel de agresiones, pero también actúa como reserva de energía, representando la reserva energética más importante del organismo gracias al almacenamiento y a la liberación de ácidos grasos.

Sus células grasas, los adipocitos, son células voluminosas, el núcleo aplanado de estas células está pegado en la periferia por una gota de lípido.

Los adipocitos se distribuyen de manera distinta en la mujer y en el hombre; en las mujeres, predominan en la zona de los glúteos y de los muslos; mientras que en los hombres, por el contrario, se encuentran más bien en la zona abdominal.

## **2. Formación de las crestas papilares.**

Lo que va sucediendo, con el correr de los meses en el seno materno respecto de la formación de las crestas papilares obedece a la carga genética. Por eso, no nos debe sorprender apreciar ciertas similitudes entre los familiares más directos, como por ejemplo entre los hermanos, padres, o hijos; pero sólo eso; similitudes en cuanto al tipo, jamás igualdades.

De hecho, el fin, naturalmente evolutivo, tiene que ver con la facilidad que supone tener una piel rugosa en las manos y en los pies, materializada en crestas y surcos que nos permita coger los objetos.

El número de papilas podemos calcularlo alrededor de unas 36 por cada milímetro cuadrado, y su tamaño va desde los 55 a las 225 milésimas de milímetros de alto, existiendo varios tipos: grandes, pequeños, medianos y compuestos.

Con respecto a la época de aparición de las papilas dérmicas, el Doctor Sislán Rodríguez dice lo siguiente:

*“Sobre la época de la aparición no existe una fecha fija. Mientras que Blaschko constató que la formación de las papilas comienza en la dermis a partir del quinto mes para llegar a la epidermis totalmente formada al comenzar el séptimo, Kristina Bonnevie, afirma que: "He podido comprobar que la ondulación papilar comienza a manifestarse no a fines del cuarto mes, como se creía anteriormente, sino desde mes y medio antes, en el embrión que solo mide cuatro centímetros del vértice al isquion”.*<sup>5</sup>

Por otro lado Vervaeck, refiriéndose al mismo tema dice:

*“Los primeros elementos de las glándulas sudoríparas aparecen en medio de la mano desde el cuarto mes de la vida intrauterina (Kollemann) y poco más tarde habría comprobado Blaschko la presencia de algunos tramos papilares en la vecindad de estas glándulas cuya estructura se acaba de formar. Al quinto mes, las papilas comienzan a dibujarse en la dermis; al sexto mes los surcos*

---

<sup>5</sup> <http://www.criminalistaenred.com.ar/dactiloscopia.html>

*se acusan y poco tiempo después aparecen las pequeñas depresiones que segmentan en papilas las crestas digitales. En el curso del séptimo mes se muestran las líneas transversales de la base de la falange, y, desde ese momento, la piel ofrece un aspecto definitivo. Detalle más interesante: las sinuosidades papilares no se desarrollan todas a la vez en la superficie de la piel. Su dibujo se esboza en la extremidad angular de la falange, luego se muestra en los bordes laterales del dedo y extendiéndose de la periferia al centro alcanza en último término el torus táctil. Pero no hay allí, en realidad, un desarrollo en superficie, porque los relieves epidérmicos se acusan en la piel sucesivamente. Como se puede advertir en un corte microscópico dado una de las sinuosidades papilares emerge del dermis y levanta la epidermis individualmente".<sup>6</sup>*

Las formas de las papilas es de las más variadas: cónicas, hemisféricas o piramidales. Esta extrema diversidad de conformación es la causa principal de los numerosos detalles que presentan las líneas papilares siendo éste el verdadero factor de la diferencia individual, puesto que de la yuxtaposición de las papilas tan innumerables como variadas en forma, resultan curiosas combinaciones de relieves y surcos cutáneos que dan a cada dígito un aspecto distinto y personal.

De acuerdo a su morfología pueden dividirse en:

- ✓ **Simples**: son aquellas que teniendo una base única, presentan un solo vértice o cráter, conocidas también como monocráter.
- ✓ **Compuestas**: son a su vez las que contando con una sola base, poseen de dos a cinco vértices o cráteres.

Y, de acuerdo a su contenido pueden dividirse en:

- ✓ **Nerviosas**: aquellas que contienen en su interior terminaciones nerviosas o los denominados <http://orbita.starmedia.com/corpúsculos> táctiles. Estas son extensivas a toda la superficie cutánea, pero de fuerte percepción en los pulpejos digitales, periferia de las palmas de las manos y, región infra digital de la planta de los pies.
- ✓ **Vasculares**: son aquellas que en su interior contienen a los vasos sanguíneos o capilares.

---

6 *Ibíd.*

Si observamos cualquier región de la cara palmar en la mano, descubriremos una infinidad de líneas en relieve de lomo redondeado, sembrada de puntillos glandulares que surcan toda su superficie en diversas direcciones, desde la muñeca hasta la cúspide de los dedos, formando dibujos que, en ciertos lugares, como las yemas y en la región dígito-palmar, toman las formas más variadas. Estas líneas en relieve se llaman **crestas papilares** y los espacios que las separan reciben el nombre de **surcos interpapilares**. Las crestas papilares son los elementos componentes de los dactilogramas.

Los dibujos digitales están formados por las crestas papilares, que a simple vista parecen ininterrumpidas, pero mejor observadas, se notan que son discontinuas, se interrumpen por pequeños orificios llamados poros, que siguen la directriz de la línea.

Alineados en la misma forma entre papilas pasan los canales excretores del sudor, que atravesando la dermis y la epidermis van a abrirse en la superficie de la piel. Del mismo modo y yuxtapuestas a la anterior se van formando las líneas sucesivas.

Si la línea está formada por una sucesión de papilas simples sigue ininterrumpidamente hasta que una papila compuesta, llega a interrumpirla.

Como la papila compuesta tiene dos cúspides, la línea a partir de allí se bifurca en dos líneas nuevas, lo que da lugar al nacimiento de todas las formas diversas de líneas que observamos en el dactilograma. Estas son las crestas papilares.

Las líneas papilares que cubren toda la falange del dedo no se distribuyen en un desconcierto absoluto, por el contrario, a pesar de ser todos los dibujos diversos obedecen a formas de distribución de las crestas papilares.

### **3. Las crestas subsidiarias.**

Entre cresta y cresta aparecen comprimidas otras mucho más finas que las demás y, tan delgadas como un pelo las cuales deben su origen a papilas pequeñas mucho más delgadas y menos altas que las otras. Estas se denominan **crestas subsidiarias**. Pueden aparecer en un dactilograma y en otro no; todo depende del grado de presión que se haga

tanto al entintar como al tocar un soporte continente. Es por ello que no deben tenerse en la cuenta a la hora de la identificación de una persona.

#### **4. Surcos papilares y Líneas blancas.**

Los surcos papilares son los espacios entre dos crestas papilares. Al imprimir un dígito con tinta litográfica o bien, al producirse el revelado de una huella latente con un reactivo colorante, observamos que las crestas papilares quedan visibles, debido a la adherencia del producto, mientras que los surcos papilares, que son los espacios entre las crestas, quedan en blanco.

En algunos dactilogramas, ya sean naturales o artificiales podemos observar que, existen unas líneas blancas que no son surcos papilares ni puntos característicos. Estas líneas blancas fueron estudiadas primeramente por el Doctor Luis Reyna Almandos. Él fue uno de los primeros en estudiar las líneas que cruzan las crestas en diferentes lugares y posiciones y, las que bautizó con el nombre de ***líneas blancas o rayas albedo-dactiloscópicas***.

Tienen forma de surcos profundos y por lo tanto son más visibles que el resto de las crestas, existiendo de manera recta, quebradas, perpendiculares, gruesas y finas. Jamás deben ser confundidas con cicatrices o con un punto característico ya que, no son perennes ni inmutables; cambian de posición y de tamaño y llegan a desaparecer totalmente; por lo tanto su valor identificativo es secundario.

#### **5. Los poros.**

Si observamos una cresta papilar en un dibujo podemos comprobar que, lo que a simple vista nos da la sensación de una línea interrumpida, no es más que líneas discontinuas interrumpidas por unos pequeños orificios llamados ***poros*** que siguen la directriz de la línea.

El poro es el orificio de las glándulas sudoríparas que nacen en la dermis y llegan hasta la epidermis, y esa boca, tiene la función de segregar el sudor en la superficie de la piel. Adoptan distintas formas, existen en forma de ojiva, circular, triangular, curvilíneos, elípticos, entre otros. Su tamaño no es uniforme, y en los hombres, por lo general es más

grande que el de las mujeres, oscilando entre 80 y 250 milésimas de milímetro. Su posición en la cresta papilar varía, estando unas veces situado en el centro de la cresta, otras en un costado; a veces en el asa, o bien ocupando toda la extensión, y muchas veces aparecen separadas por espacios más chicos que su propio diámetro.

El poro, al igual que la papila, es inmutable, perenne y variable. Luego por su forma, dimensión, situación y número podemos asegurar que resulta de un valor identificativo de primer orden.

## **6. El sudor en la criminalística.**

La piel tiene una gran importancia en las investigaciones de la Criminalística, al tener una cantidad tan importante de elementos anatómicos en que se puede fundar la identificación personal, la hacen de interés supremo en la investigación criminal.

Conforme al Diccionario de la Real Academia Española, el sudor es el líquido claro y transparente que segregan las glándulas sudoríparas de la piel de los mamíferos y cuya composición química es parecida a la de la orina.

Fisiológicamente se sabe que, el agua como sistema biológico, tiene como función principal mantener el calor o la temperatura corporal óptima necesaria, de no ser así, se activa el mecanismo por el cual se suda y se pierde este exceso de calor. Vemos entonces que, la pérdida de calor corporal es un proceso constante en la vida cotidiana del ser humano y que, por su extrema variabilidad, resulta un efectivo proceso dinámico por el cual la regulación de la temperatura corporal va de acuerdo con las necesidades más urgentes de la economía corporal.

Al mencionar el sudor, es importante hablar también de las glándulas sudoríparas, ya que en el hombre existen dos tipos de estas glándulas, las cuales son las ecrinas y las apocrinas; en las primeras, la secreción se forma en células secretoras que se descargan de la misma sin sufrir destrucción alguna, es decir, sin pérdida de ningún constituyente celular. En las glándulas apocrinas, se rompen las protuberancias del interior del lumen, descargándose continuamente con la secreción. Las glándulas ceruminosas del conducto auditivo externo son semejantes a las apocrinas y segregan un producto céreo.

Las glándulas eccrinas se distribuyen por toda la superficie de la piel y son especialmente abundantes en la palma de la mano y planta de los pies, están formadas por tubos simples, enrollados, no ramificados, situados en el tejido subcutáneo, dirigen sus conductos a través de la piel, mediante unos canales de forma espiral que perforan la epidermis. La porción secretora del tubo consiste en una membrana basal alineada con una doble capa de células de las cuales las más internas son cúbicas y representan la sección secretora propiamente dicha. Entre las células secretoras y la membrana basal existe una capa de células mioepiteliales. El canal de la glándula posee un epitelio que consiste en dos o tres capas de células que presentan un revestimiento cuticular interno bien definido, pero carece por completo de capa muscular. Alrededor de cada glándula sudorípara existe un plexo vascular muy ramificado, se supone que en la totalidad del cuerpo existen unos dos a cinco millones de glándulas capaces de secretar sudor

Las glándulas apocrinas segregan una sustancia cremosa de olor característico con grasa y proteínas en su composición; en el hombre estas glándulas se hallan dispersas y mezcladas con las eccrinas, lo cual hace difícil separar ambos tipos de sudor. Este tipo de sudoración puede originarse por cualquier tipo de agotamiento emocional, como lo son el temor y la angustia. A diferencia del sudor eccrino que se produce de una manera continua, como por ejemplo cuando un individuo está sujeto a altas presiones por diversos ejercicios.

Si bien está claro que el sudor es un fenómeno destinado a mantener la temperatura corporal, sería comprensible entender que está regido por cuestiones netamente fisiológicas o físicas, es dable de mencionar que se suscitan otros factores que influyen en la cantidad y cualidad del sudor que transpiramos, y son del orden psicológico.

Dentro de estos factores se pueden mencionar el miedo, nervios y la ansiedad. Al respecto de este tema diremos que, por naturaleza humana no hay nadie que en algún momento de su vida no haya experimentado algún grado de ansiedad, nervios y/o miedo, de forma conjunta o individual.

El miedo y la ansiedad, tomados en cuenta tanto en forma aislada, o así como también, parte de una determinada patología ante una determinada situación, establecen e instauran de por sí, un estado emotivo especial y único en cada caso, asentando patrones de comportamiento determinados. De la misma manera que ocurren estos fenómenos psicológicos especiales y únicos en nuestra psiquis, nuestro cuerpo

experimenta un cambio completo en su funcionamiento, dentro de estos cambios, en la mayoría de casos nuestra transpiración puede acelerarse, aumentarse y cambiar su composición.

Pese a lo expuesto, y al estar implicado el “factor humano”, como todo orden que le compete a tal, existe una pluralidad de reacciones ante esos estímulos mencionados previamente, dentro de ellos y en el menor de los casos, estos estados emocionales excepcionales, pueden generar un cambio contrario al que debería, tal como por ejemplo un efecto o reacción contraria a la esperada en el organismo. Puesto que está comprobado que en algunos individuos, el miedo, nervios y la ansiedad pueden provocar una baja en la temperatura corporal, bajar la presión arterial y en consecuencia inhibir la sudoración de la persona. Es necesario conocerlas y comprenderlas, ya que tales reacciones no solo se aprecian sobre el cuerpo de esa persona, sino también sobre el comportamiento de los delincuentes en el lugar del hecho.

✓ **Componentes del sudor.**

Está constituido por el 98% o 99% de agua, y el 1% o 2% restante está formado por diversas sustancias que provienen del metabolismo orgánico: cloruro sódico que le confiere un ligero gusto salado, urea, ácido úrico, creatinina, ácidos grasos, ácido láctico, entre otros en menor proporción.

<b>GLANDULA</b>	<b>SUSTANCIAS INORGANICAS</b>	<b>SUSTANCIAS ORGANICAS</b>
<b>ECRINA</b>	Cloruros. Iones metálicos. Amonios. Sulfatos. Fosfatos.	Aminoácidos. Urea. Acido Láctico. Acido Ureico. Creatinina. Azucares.
<b>APOCRINA</b>	Sodio. Potasio.	Proteínas. Carbohidratos.

	Hierro.	Colesterol.
<b>SEBACEAS</b>		Ácidos Grasos y Glicerinas. Alcoholes e Hidrocarburos.

Sirchie © Finger Print Laboratories, Inc. Pág. 59. Catálogo en Español, Edición 2006.

	<b>GLANDULAS SUDORIPARAS</b>		<b>GLANDULAS SEBACEAS</b>
	<b>ECRINAS</b>	<b>APOCRINAS</b>	
<b>Consideraciones Generales</b>	Estrechamente vinculadas al sistema nervioso. Intervienen en la termorregulación y en menor medida en la eliminación de toxinas.	Están vinculadas con el desarrollo hormonal. Son odoríferas. Intervienen en menor grado en la sudoración.	Lubrican la piel y los pelos. Su tamaño está en relación inversa con el pelo correspondiente.
<b>Cantidad y Distribución</b>	En el cuerpo existen alrededor de 3 millones. En las manos y en las plantas de los pies encontramos alrededor de 106 por cada 25 mm <sup>2</sup> , mientras que en el resto del cuerpo oscilan en 39 por cada 25 mm <sup>2</sup> .		En el cuero cabelludo y en el rostro oscilan en 400 a 900 por cm <sup>2</sup> . Se distribuyen por todo el cuerpo menos en las palmas de las manos y en la planta de los pies.
<b>Secreción</b>	De 600 a 1000 cm <sup>3</sup> por día y según la actividad que se realice.		Células en degeneración grasosa, se eliminan al exterior a través del folículo piloso.

## CAPÍTULO III

### 1. Principio de intercambio.

El principio de intercambio de indicios fue enunciado por el famoso criminalista francés Doctor Edmond Locard, estableciendo que los indicios o evidencias físicas proceden principalmente de las siguientes fuentes:

- Del sitio o lugar de los hechos.
- Del presunto responsable o autor.
- De la víctima u ofendido.

Cuando se produce la comisión de un hecho generalmente, se efectúa un intercambio de indicios entre la víctima y el autor del hecho y de éstos con el lugar. No hay delincuente que, a su paso no deje tras de sí alguna huella y, cuando no se recogen evidencias útiles en la investigación, la verdad es que no se ha sabido buscarlas, ya que, casi siempre se manifiesta un intercambio material de indicios, o bien un cambio físico en alguno o algunos de los objetos del lugar de los hechos.

Edmond Locard, al respecto tiene un mensaje claro: *“Los indicios son testigos mudos que no mienten”*. Siendo ellos la columna vertebral de la Criminalística, donde se plasman las tareas profesionales de esta ciencia en estudio y, de donde se va a lograr el máximo provecho para obtener datos únicos y científicos de vital importancia.

Locard hizo la observación:

*“Il est impossible au malfaiteur d'agir avec l'intensité que suppose l'action criminelle sans laisser des traces de son passage”, es decir “es imposible que un criminal actúe, especialmente en la tensión de la acción criminal, sin dejar rastros de su presencia”.*<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Locard, Edmond; **Manuel de Technique Policiere**, París, Payot, 1923, p.87.

## 2. Indicios. Rastros papilares.

La palabra "**indicio**" proviene del latín "**indicium**" que significa signo aparente y probable de que existe alguna cosa.

Desde la Criminalística, se entiende por indicio todo objeto, instrumento, huella, marca, rastro, señal o vestigio que se usa y se reproduce respectivamente en la comisión de un hecho presuntamente delictuoso, es decir, que tiene estrecha relación con éste, cuyo examen o estudio da las bases científicas para encaminar con buenos principios toda la investigación y, lograr fundamentalmente:

- La identificación de él o los autores del hecho.
- Las distintas pruebas de la comisión del mismo.
- La reconstrucción del hecho, es decir, poder determinar de la manera más objetiva como acontecieron los sucesos.

*"Ahora bien, desde hace tiempo el vocablo "indicio" ha sido plenamente incorporado al lenguaje criminalístico y se le conoce también como "evidencia física", "evidencia material" o "evidencia sensible", por lo tanto, "indicio" y "evidencia física" actualmente son términos intercambiables".<sup>8</sup>*

*"Desde esa perspectiva se conceptualiza al indicio como toda señal, vestigio, huella, marca u otro análogo que se halla en la escena del crimen y que necesariamente requiere de un análisis o estudio por parte de los peritos o pesquisas que intervienen en un hecho delictuoso y que requiere de una respuesta".<sup>9</sup>*

En tal sentido podríamos decir que:

*"el indicio es un elemento físico de prueba, vinculante asociativo, pero no determinativo. El procesamiento científico técnico del indicio es la **evidencia**".<sup>10</sup>*

Finamente se tiene el concepto de **rastro**, el cual se define como cualquier vestigio, perceptible o imperceptible, que dejan las personas, los animales o las cosas al cambiar de ubicación o al descomponerse.

Los rastros proceden de una acción determinada y son elementos indicativos de ésta. En consecuencia, todo hecho tiene su rastro.

---

<sup>8</sup> Montiel Sosa, Juventino; **Criminalística Tomo I**, México D.F., Limusa, 2002, p.49.

<sup>9</sup> Policía Nacional del Perú, **Manual de Criminalística**, Lima, PNP, 2006, p.16.

<sup>10</sup> Lic. Luis Alberto Olavarría, Policía de la Prov. de Buenos Aires, Apuntes personales de la Cátedra de "Química Aplicada II", Universidad FASTA. 2009.

En este caso en particular se interpretará como **rastro papilar** aquellos dejados por las personas, más precisamente por aquellos que quedan aposentados en distintos lugares del escenario criminal, con motivo del contacto de una persona con un objeto determinado. Esta relación de contacto (persona - objeto) es de importantísimo valor probatorio que puede llegar a ser concluyente y definitiva en la motivación de una sentencia condenatoria.

Los rastros papilares presentan las siguientes características propias:

- Son **adheribles**: teniendo en cuenta la superficie en donde se aposenta.
- Son **degradables**: ya que las mismas se irán degradando con el paso del tiempo.
- Son **perceptibles o imperceptibles**: siempre teniendo en cuenta en el estado en que se presenten.
- Son **reactivables**: corresponde a la posibilidad de hacer manifiestos los rastros latentes (es decir que no se ven), mediante la aplicación de un reactivo determinado.
- Son **comparables**: es la principal característica de todo rastro de origen papilar, y la que lo constituye como un indicio de sumo valor, por permitirse el cotejo con otros y establecer certeramente la presencia de una persona en un lugar determinado.

### 3. Clasificación de las huellas.

Existen tres tipos de huellas digitales:

- **Latentes**: Este tipo de huellas rara vez son visibles, y deben ser reveladas mediante la utilización de reactivos pulverulentos, vapores, o bien mediante la aplicación de algunos reactivos químicos. Este término se aplica por lo general, a cualquier huella digital sea o no visible, que se encuentre en la escena del crimen o en los distintos objetos relacionados con él.
- **Visibles**: estas por el contrario se forman cuando el dedo se encuentra cubierto con alguna sustancia la cual se transfiere a la superficie. Por ejemplo, un dedo con

máculas de sangre, aceite, grasa, u otra sustancia que deja la impresión digital visible. Son aquellas que pueden observarse a simple vista, sin la necesidad de emplear elementos para revelarlos, ya que media una sustancia entre el dactilograma natural y el soporte. A su vez podemos subclasificarlas en:

- ✓ **Huellas por impregnación**: son aquellas que quedan aposentadas debido a que las crestas han tomado contacto previo con sustancias no pulverulentas tales como pintura, sangre, tintas, grasas, aceite, etc. Si las crestas están demasiado impregnadas con esa sustancia, en principio la huella será una mancha; pero en sucesivas impresiones se producirá la huella no empastada. En estas condiciones, las huellas pueden ser identificables. Si el rastro se manifiesta por impregnación de sangre, hay que tener presente que la misma no sólo pertenecerá al victimario, sino que también puede ser de la víctima u otras personas.
- ✓ **Huellas por sustracción**: en este caso se producen cuando las crestas papilares han presionado sobre una capa de polvo, no muy gruesa y, parte del mismo queda retenido en las crestas. Al retirar el dedo, se sustrae parte del sólido, reproduciéndose en forma más o menos fiel los dibujos dactilares. Estos dibujos no tienen valor desde el punto de vista de la identificación, puesto que carecen de detalles importantes (puntos característicos), pero puede utilizarse para orientar la investigación.
- ✓ **Huellas por depósito**: el depósito será pulverulento de cualquier sustancia que se encuentre finamente dividida como los pigmentos, el hollín, la harina, el talco, o bien algún polvo. La presión de los dígitos sobre cualquiera de estas sustancias, hace que las mismas queden retenidas sobre las crestas, y al contacto con cualquier superficie limpia, esta dejará impresa las huellas la cual en la mayoría de los casos podrá ser apta para el cotejo.
- **Plásticas**: éstas se forman cuando las crestas papilares tienen contacto con alguna superficie blanda o flexible, en las que pueden quedar impresos los detalles de éstas. Este tipo de huellas se encuentran generalmente sobre jabón, cera,

manteca, en superficies con grasa, o bien en cualquier otra superficie que forme un molde de las crestas papilares. En estos casos la impronta quedará en negativo, por lo cual se deberá invertir mediante el uso de la fotografía.

#### **4. Soportes continentales. Clasificación. Idoneidad.**

Se entiende por soporte continente, al lugar inerte que proporciona la adecuada superficie de contacto donde pueden llegar a quedar aposentados los relieves papilares.

Estos se clasifican de la siguiente manera, dependiendo de sus propiedades:

- **Superficies Absorbentes**: Se entiende por éstas, aquellas superficies sólidas que tienen la propiedad de ejercer atracción sobre un fluido con el que está en contacto, de modo que las moléculas de éste penetran en aquella.
- **Superficies No Absorbentes**: A diferencia de las anteriores, este tipo de superficie no posee la cualidad de absorción de la secreción presente en las crestas papilares.

Asimismo cada una de estas superficies, ya sean absorbentes o no absorbentes, debido a su condición pueden ser del tipo, lisas, rugosas o porosas, sin embargo para que un rastro papilar quede aposentado la misma debe reunir las condiciones esenciales de ser "lisa", tal como cualquier elemento de vidrio, espejo, madera pulida, entre otros.

Todo elemento que reúna las condiciones antes citadas, encontrado en la escena del crimen debe ser preservado, evitando que el mismo sea manipulado por personal inexperto, debido a que, en éste posiblemente pueda encontrarse una huella de origen papilar.

El especialista debe realizar un trabajo sumamente meticuloso, muchas veces se ayudará con los datos que el personal policial le brinde, sin olvidarse que éstos pueden ser de carácter subjetivo, debiendo complementar la búsqueda con una metodología adecuada que la ciencia le propicie.

## 5. Búsqueda de rastros papilares.

En primera instancia, no puede pasar por alto citarse la definición exacta de **“escena del crimen o lugar del hecho”**, entendiéndose por ésta como la porción de espacio donde se materializó el acto criminal, susceptible de revelarse por vestigios objetivamente constatables; es la fuente de los indicios, siendo éstos capaces de posibilitar el esclarecimiento del hecho investigado.

*“El lugar no tiene forma ni extensión determinable a priori, está definido en su configuración y amplitud por la cantidad, por la importancia y por la localización, en cada caso en concreto, de los vestigios útiles que pueda encerrar”.*<sup>11</sup>

De esta manera, se puede señalar que el objetivo material u objeto de estudio de la Criminalística en general es, el análisis de las evidencias físicas que se utilizan y se producen en la comisión de hechos presuntamente delictuosos, aplicando tecnología y metodología rigurosamente científica, con el fin de la obtención de verdades generales y particulares, donde los indicios producidos y los instrumentos u objetos utilizados, son identificados, estudiados y explicados para conocer su relación con el hecho que se investiga, tendiente así a la identificación de la víctima, en su caso, y a él o los autores, a fin de conocer finalmente la verdad del hecho o del fenómeno investigado.

En razón que, como ya se ha desarrollado anteriormente los rastros están conformados por la secreción de las glándulas sudoríparas, se los puede observar mejor a contraluz, ya sea colocando el objeto en forma oblicua, o dirigiendo ésta en esa dirección, sobre la superficie en que se suponga que haya impresiones.

No debe dejar de recordarse que los lugares aparentes no son los únicos en que el delincuente pudo haber apoyado sus manos.

## 6. Procedimientos ópticos.

Es necesario efectuar distintos procedimientos ópticos, los cuáles no repercuten en la huella papilar y siempre han de ser utilizados antes de la aplicación de algún producto

---

<sup>11</sup> Machado Schiaffino, Carlos A; **Pericias**, Buenos Aires, La Rocca, 1995, p.115.

para su visualización. Con solo una iluminación idónea del soporte de las huellas y dado el caso de técnicas especiales de contemplación, ya se pueden hacer visibles.

Debiéndose tener en cuenta los siguientes incisos, a saber:

- ANGULO DE ILUMINACIÓN.
- INTENSIDAD DE LA LUZ.
- ESPECTRO DE LA LUZ.
- ANGULO DE CONTEMPLACIÓN.
- FILTROS DE CONTEMPLACIÓN.

Se utilizarán las siguientes técnicas, dependiendo de la dirección y el ángulo de incidencia de un rayo de luz sobre el soporte de la huella así como de acuerdo al filtro de luz se puede diferenciar:

- **Luz incidente directa**: es idónea su aplicación para soportes continentales de huella sobre superficies mate, es decir opacas.
- **Luz dispersa**: ésta es apropiada para los soportes de huellas con superficies brillantes o reflectantes. El campo visual es iluminado con especial intensidad y homogeneidad, haciendo posible que, las reflexiones molestas del soporte de la huella sean evitadas casi por completo.
- **Luz oblicua**: se utiliza para soporte de huellas con superficies brillantes y pequeñas depresiones e irregularidades, son realizadas las huellas de manera óptima y, gracias a las pronunciadas sombras el diferente comportamiento de reflexión de la huella y de su soporte se aprovecha para aumentar el contraste.
- **Luz reflejada**: es idónea para soportes de huellas con superficies de alto brillo. Teniendo el mismo ángulo de vista contra el ángulo de incidencia de la luz permite reconocer, la huella menos reflectante.

- **Trasluz:** es idónea esta luz para soportes de huellas que sean transparentes. Utilizado en diferentes ángulos en relación al soporte transparente, genera buenos contrastes que pueden ser realizados por medio de fondos claros u oscuros.
- **Luminiscencia:** los procedimientos de luminiscencia han de ser llevados a cabo en lugares oscurecidos. Son idóneos estos procedimientos para soportes de huellas con superficies ricas en dibujos y/o colores. Dependiendo del agente fluorescente (reactivo químico) utilizado una parte de la energía de luz es absorbida de manera que, el soporte de huella irradia por su parte luz con una longitud de onda determinada. Debido a que el reactivo para la visualización de huellas dactilares se deposita o adiciona en su mayoría en la huella papilar o en el elemento donde se encuentra aposentada. Esta puede ser contemplada por medio de filtros, como por ejemplo: la safranina con filtro de color naranja. Debido a que la huella papilar irradia luz (luminiscencia), ésta se presenta clara ante un fondo oscuro. Si la huella solo irradia mientras en enfocada con un haz de luz, se llama **fluorescencia** y si se mantiene irradiando un tiempo después se trata de **fosforescencia**.

## 7. Revelado y fotografiado de rastros papilares.

Para revelar o hacer visible una huella dactilar latente, se utilizan reactivos de gran adherencia a la humedad, es decir altamente higroscópicos, teniendo en cuenta que el escogido tenga contraste con el color del soporte continente.

En la mecánica del revelado de las huellas, lo primero que debe considerarse es el soporte, por lo cual el especialista en criminalística deberá durante la inspección ocular detectar las superficies que son idóneas para el aposentamiento de una huella dactilar (superficie lisa, impermeable y de tamaño adecuado). Luego, sólo sobre esas superficies se debe realizar el trabajo de búsqueda y revelado.

Para el revelado, se debe usar un pincel de fibra de vidrio o pelo de camello, con el cual se espolvorea pequeñas cantidades de reactivo disponible sobre la superficie escogida, deslizando suavemente las cerdas del pincel en un solo sentido. Si se revela una huella, se procederá a eliminar, por barrido suave, todo reactivo que se encuentre alrededor del dactilograma, incluso en los surcos interpapilares.

*“Esta operación, comúnmente conocida como espolvoreo, hace que las huellas latentes se tornen visibles al adherirse los polvos a las crestas de la huella digital. Los polvos restauradores se usan también en huellas dactilares visibles, antes de que estas sean fotografiadas, para delinear mejor la impresión de las crestas, si la luz oblicua no resulta satisfactoria. Los polvos restauradores son más efectivos cuando se aplican sobre superficies secas no porosas...”<sup>12</sup>*

Finalmente, la huella revelada debe ser fijada en la planimetría y fotografiada, de lo general a lo particular, de lo particular al detalle.

Cuando se trata de huellas dactilares visibles, ya sean coloreadas o en relieve, sólo se deben fijar fotográficamente, siempre colocando un patrón métrico al costado de la huella. Jamás se deben aplicar reactivos reveladores sobre éstas, pero si el soporte continente donde se halla la huella es transportable, el mismo debe ser levantado tomándolo de sus extremos, con la finalidad de no destruirla.

Para el levantamiento y posterior traslado de la huella dactilar revelada, se utilizará una cinta pego transparente, las que, debido a su gran adhesividad con la que cuenta en su lado reverso, permiten que, tomando un fragmento acorde a la huella a levantar y presionándola fuertemente desde uno de los extremos, siempre de manera pareja y en sentido descendente, se adhiera con facilidad a la huella revelada. Seguidamente se procederá, comenzando por una de las esquinas, sin detener el movimiento pausado a la extracción de ésta, para luego finalmente ser colocada en un acetato o bien en un vidrio. Es de suma importancia que, al colocarla en este acetato se realice una presión, también pareja y constante, a fin de evitar la formación de burbujas de aire, las que influirán de manera negativa a la hora de observar los puntos característicos.

Debe tenerse en cuenta que una vez levantado el rastro, estos volverán a adquirir la conformación del dactilograma natural, o sea, que si se reveló y levantó una presilla externa, se observará una interna, debiendo invertir la imagen por medios fotográficos.

---

<sup>12</sup> Vanderbosch, Charles; **Investigación de Delitos**, México, Limusa, 1980, 2da Reimpresión, p. 167.

Es de práctica habitual la utilización de las cintas transparentes, las que son utilizadas indistintamente sobre reactivos blancos o negros, en este caso no será necesaria la inversión de la imagen, ya que la fotografía se obtendrá sobre la parte no adhesiva.

El especialista al momento de efectuar este levantamiento, debe labrar un acta, en la que debe hacer constar: lugar, fecha, hora, magistrado interviniente, víctima, imputado si hubiere, comisaria interviniente, por quien se realizó la inspección, en qué lugar o sobre que objetos se revelaron las huellas, descripción de éstos, ubicación en relación al resto de la finca, y cualquier otra descripción que sea necesaria. Cualquier tarea desarrollada debe ser presenciada por los testigos hábiles, uno o dos, dependiendo el caso, los que acompañarán al perito durante toda su labor, los que además de aportar sus datos personales al acta, rubricarán ésta y todos aquellos rótulos que se anexan como parte esencial a los rastros u otros indicios colectados.

Es de vital importancia esta cuestión, ya que la descripción, acompañada siempre del fotografiado, con el rótulo rubricado por el perito y él o los testigos, garantiza el origen de esa evidencia, la cual no podrá ser cuestionada.

## CAPÍTULO IV

### 1. Degradación de la huella dactilar.

Las huellas dactilares son marcas que quedan en una superficie, éstas corresponden al dibujo de la piel de los dedos; algunas como las huellas latentes, son depósitos de materiales aceitosos o de sudor que normalmente cubren la piel. Sabemos que, a través de las crestas papilares se abren paso los orificios externos de las glándulas excretoras del sudor o glándulas sudoríparas que, al depositar continuamente su producto de excreción humedecen las crestas, dejando las huellas aposentadas en un determinado soporte.

Es importante resaltar que tanto el vigor que incide en la fuerza del indicio dermopapilar, el poder de desarrollo o la energía reveladora de la huella dactilar, dependen directamente de las glándulas sudoríparas. Si las estructuras que elaboran el sudor, el órgano glandular, está inactivo, las huellas carecen de vigor, son pobrísimas, se amortiguan y desaparecen rápidamente.

Como ya hemos visto no hay glándulas sebáceas en las palmas de las manos y dedos, así como en la planta de los pies, pero el contenido sebáceo que aparece en las huellas latentes es procedente de otras partes de cuerpo, tales como de la cara, el cuello, o bien del cuero cabelludo que, al ser tocadas éstas partes del cuerpo con las manos recogen siempre algún contenido graso.

Al tener las manos contacto con algún objeto éstas depositan el sudor que contienen sobre el mismo; al efectuarse este contacto se transfieren los dibujos que forman las crestas papilares. Así pues, todos los objetos lisos, pulimentados, tocados por las manos tienen más o menos reproducidos sobre ellos los dibujos papilares, naturalmente invisibles pero que, por fortuna pueden ser revelados por distintos procedimientos.

Es por ello que lo antes analizado, es de suma importancia para el investigador, ya que si cuentan con los debidos soportes técnicos y científicos, comprenderá cómo realizar una mejor investigación, así como denotará todas estas variables que, en un determinado

momento pueden incidir en un buen o mal levantamiento de las impresiones dactilares, o en el caso que nos ocupa, poder tener un concepto mas abarcativo de todos los elementos que componen la sudoración humana y la gran cantidad de factores que pueden influir sobre ellos. De la misma manera tales procesos de degradación y particularidades que componen la sudoración humana, serán los que determinan en forma estimativa la data eventual de una huella dactilar. Antes de realizar cualquier otra técnica de revelado se debe examinar visualmente todos los objetos en busca de huellas latentes, asegurándose que la superficie está adecuadamente iluminada y procurando cambiar el ángulo de la iluminación.

Teóricamente podríamos afirmar que, las huellas dactilares permanecerán indefinidamente después de que han sido impresas en un determinado soporte continente, pero esto no es así; a los fines prácticos, pierden su utilidad después de un tiempo relativo.

Mientras pasa el tiempo, la humedad en las impresiones se evapora, y disminuye su poder de absorción de los polvos físicos. Por otra parte, el tratamiento químico de una superficie que se supone que contiene una huella dactilar, puede revelar impresiones que fueran aposentadas meses, y a veces años antes.

Las huellas latentes, deben ser procesadas tan pronto como sea posible, el revelado y su colección en la escena del crimen, es igual a cualquier otra evidencia, se debe prestar especial atención para evitar que, debido a un accidente o descuido en el manejo de él o los objetos, la puedan injuriar; contando con la posibilidad de que ésta pierda prematuramente su valor identificativo.

Es de destacar que, el tema abordado presenta cierto tabú en la investigación criminal, ya que, nada se conoce e incluso poco se habla, pero no debe dejar de citarse al autor francés Edmond Locard, el cuál realizó muchísimos aportes a la Criminalística y, en especial a la dactiloscopía, manifestando en su consagrado libro “Manual de Técnica Policiaca”, lo siguiente:

***DETERMINACION DE LA FECHA DE LA HUELLA.*** – *Sería en extremo interesante poder conocer la fecha de una huella, pero todo lo que acerca de este punto se conoce, puede resumirse así:*

*1. ° Las huellas frescas toman mal el colorante; se hacen difusas, se empastan, y así son inmediatamente reconocibles.*

2. ° *Las huellas muy antiguas, de más de un mes, no toman, o los toman mal, los polvos revelantes. No reaccionan sino con la tinta, el yodo o con colores específicos tales como el rojo Scarlach.*

3. ° *En el periodo comprendido entre algunas horas y un mes, las reacciones están condicionadas cuando menos tanto por la abundancia del depósito, la limpieza del objeto que la soporta y la humedad del lugar como por la antigüedad de la huella.*

4. ° *Pueden ser discernidas y utilizadas huellas muy antiguas, incluso después de muchos años.*

*La resistencia de la huella a los agentes atmosféricos viene condicionada por los siguientes principios (RÉSILLAC – ROSE): 1. ° cuanto más grasienta sea la excreción que originó la huella, tanto más dura está; por consiguiente, la primera de una serie, es la más duradera; 2.° en los vidrios de balcones y ventanas, las huellas situadas más arriba son las que más duran (por ser menos azotadas por la lluvia); 3.°, las lluvias, aún las más persistentes, no destruyen por completo las huellas, incluso después de muchos meses, y 4. ° el calor elevado altera las huellas.<sup>13</sup>*

No podemos dejar de señalar que lo expuesto anteriormente, corresponde a un aporte bibliográfico de suma importancia y con un gran tinte profesional y académico, como lo fue brindado por el famoso médico e investigador francés Edmond Locard, pero pese a lo expuesto, sin menoscabar lo aportado, es necesario efectuar la inferencia de que, lo expresado por el autor data del año 1935, donde aún no existían reactivos de vanguardia, lo cual circunscribía sus conocimientos científicos a la ciencia y a la tecnología de esa época.

Por otra parte, la metodología de trabajo y los conceptos básicos, del procedimiento para el levantamiento de una huella dactilar, están basados y fundamentados en gran parte por lo que expresa el autor.

## **2. Factores exógenos. Factores climáticos.**

Es necesario denotar que cuando se habla de factores climáticos, abarca ciertos valores estadísticos sobre los elementos que lo conforman en un todo. Ya que en menor o mayor medida, todos influirán en el proceso de degradación de la huella, por lo expuesto, no solo se debe tomar en cuenta las variables que conforman el clima en un solo término,

---

<sup>13</sup> Locard, Edmond; *Técnica Policiaca*, Barcelona, José Monteso, 1954, 3ra Edición, p.65 y 66 vta.

tales como por ejemplo temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones, principalmente, sino que también se deben evaluar de forma conjunta con el período representativo a la cual las huellas se vean expuestas. Estos valores se pueden llegar a obtener con una recopilación sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante el período que se considere suficientemente representativo de estudio, si es que la huella dúbida se encuentra expuesta a tales factores.

Pero si la huella se encuentra en un ambiente cerrado, ajeno a la influencia de las inclemencias climáticas de forma directa, es mucho más fácil representar las condiciones existentes dentro de ese entorno limitado, conociendo el escenario y las circunstancias previas a su levantamiento. Ya que, eventualmente y no existiendo algún complemento accesorio en el escenario circunscripto, habrá menos variables que actúen sobre la huella.

Para el investigador que se encuentre desarrollando un estudio de similar índole a la presente tesis, es necesario comprender que el clima es un sistema complejo y variable, por lo que su comportamiento es difícil de predecir, pero no difícil de registrar o de conseguir datos que ayuden a la investigación. Es por ello que, es necesario apoyarse en los medios que provee la tecnología. Hoy en día es factible conseguir valores de temperatura, presión, humedad, lluvias, etc, en una determinada zona y dentro de un rango horario muy concreto.

Estas variaciones sistemáticas, lógicamente no pueden ser emuladas por ninguna ciencia del hombre, pero si pueden llegar a ser estimadas por el investigador de manera práctica. A modo de ejemplo si sabemos que la huella que tenemos por dubitada, estuvo dos días a una determinada temperatura; y para hacer un cotejo, dejamos un cultivo de huellas durante dos días en el mismo sitio y bajo las mismas condiciones, es casi seguro que, no se repetirán de forma taxativa los mismos valores de temperatura, humedad, etc; pero los resultados a obtener no diferirán mucho de la huella dubitada, pero si lo harán de las huellas levantadas posteriormente, lo cual sirve también de cotejo y determinación.

Es por ello que las mencionadas y poco predecibles fluctuaciones de los factores climáticos, si pueden influir en menor o mayor medida a la degradación de la huella, pero pese a lo expuesto, no implica un escollo de gravedad que ciña o condicione con resultados negativos la investigación de la data, ya que si no hay cambios significativos y de extrema relevancia, se pueden volver a emular en un determinado tiempo y forma las

circunstancias que rodearon al momento en el cual se produjo el aposentamiento de una huella dactilar.

Es necesario que tanto la justicia, como los peritos que se encuentran realizando las pruebas, comprendan que cuanto menor sea el tiempo de aposentada una huella latente sobre una superficie determinada, y menor sea la cantidad de variables climáticas que actúen sobre la huella, podremos hacer conclusiones más fiables. Asimismo, y en sentido inverso, cuanto mayor sea el tiempo de esa huella, o mayor sean las variables que sobre ella actúen, más incierto será la conclusión a la que se arribe.

Por lo expuesto precedentemente, tanto el proceso de conservación y degradación, los signos que estas evidencian, y el entorno en el cual se circunscribe esa huella, deben ser comprendidos en un todo en conjunto por el investigador, ya que la interpretación que haga de ellos durante ese proceso, ya sea en base al examen físico o químico de todas esas variables podría llevar a conclusiones certeras o erróneas.

### **3. Factores endógenos. Factores del individuo.**

Como en cualquier investigación explorativa, se le añade el factor humano, y como en la mayoría de las ciencias, siempre el resultado a obtener ronda lo infinito.

La variabilidad infinita que determinan los dibujos de las crestas papilares es un fiel ejemplo de lo expresado. Es por ello que cuando se habla de factores endógenos cualquier leve variación en el individuo influirá considerablemente en los resultados a obtener.

Sin idear que esto puede ser un escollo a entorpecer la investigación, muy por el contrario es lo mencionado, ya que cuanto mayor sea la particularidad del individuo a estudiar, mucho mayor será la eficacia de los resultados a obtener si existe un individuo sospechado, y se tiene la posibilidad de poder realizar un sembrado de huellas en un ambiente acorde y similar al de una huella obtenida dubitada, para un eventual cotejo.

Tampoco es tan fácil o tan simple como suena, hay que recordar que una huella dactilar recolectada en un escenario de un hecho delictivo, no es una situación donde el individuo que actúo se encontraba en una situación de relativa calma o pasividad, por lo

cual se verá envuelto en una serie de circunstancias y sensaciones que invadirán su organismo, produciendo en menor o mayor medida sus secreciones, con lo cual nunca será de forma taxativa el mismo tipo de sudoración, tanto en calidad o cantidad de sus componentes.

Si bien estos condicionamientos no pueden ser emulados al momento de intentar hacer un sembrado de huellas de un individuo sospechado, las variaciones son evidentes, en cuantía y calidad, lo cual hará variar el resultado, aunque no lo hará en una medida que cierre en conclusiones categóricas cualquier tipo de discusión. Muy por el contrario, se puede hablar de que debe ser siempre e indefectiblemente de esta manera, ya que contradiciendo lo expuesto, y expresado por cualquier investigador, se podría plantear la hipótesis contraria, valga a modo de ejemplo, que ocurriría si el sospechado, previo a aposentar sus huellas sobre una superficie de estudio, intencional o accidentalmente roza su mano sobre una tela o papel que absorba ese sudor...

Tal cual lo expresado en el inicio del presente apartado, volveríamos al punto de partida, si añadido el factor humano, el resultado a obtener rondará lo infinito.

Dejando de lado cuestiones de índole investigativo pericial, la psique del individuo sospechado determina no solo el comportamiento sistemático o no de ese individuo, sino que también determinará su estado de ánimo junto con la calidad y cantidad de secreciones que éste ponga de manifiesto en una determinada situación que lo circunscriba. Aunque tales investigaciones no son de énfasis único de la presente investigación, es necesario dejar un manifiesto de referencia.

Por otra parte, y abandonando la psique del individuo, se hace necesario también mencionar el aspecto orgánico del propio individuo, ya que el mismo puede tener una enfermedad que sea natural y propia de su organismo. Y que, de la misma manera que lo anterior mencionado, sea un factor determinante al momento de evaluar o condicionar una respuesta sobre el tema.

Es frecuente escuchar hablar de personas con excesiva sudoración, o con una sudoración de un olor relativamente fuerte. Estos síntomas, muchas veces no son cuestiones relacionadas a la higiene del individuo, sino que pueden obedecer a cuestiones orgánicas, es allí donde se comienzan a evidenciar términos como la hiperhidrosis o sudor excesivo.

La hiperhidrosis es una enfermedad que afecta normalmente las manos, ya que dos tercios de las glándulas sudoríparas en el hombre y la mujer están localizados en las manos. Como ya es mencionado en el capítulo de piel, la sudoración es un fenómeno fisiológico natural de nuestro cuerpo, el cual está destinado a mantener una temperatura corporal estable que ronda los 37° Centígrados de temperatura, valiéndose para ello de la evaporación del sudor, que consume el calor sobrante del cuerpo, y, en una situación de calor excesivo, se permite la eliminación de calor y la consiguiente protección del cuerpo. Este fenómeno está regulado por el sistema nervioso autónomo, y más concretamente por el sistema simpático.

Cuando se habla de hiperhidrosis, se está diciendo que la regulación de este mecanismo por distintos motivos se altera y el organismo produce una sudoración excesiva en algunas partes del cuerpo. La manifestación más común de la hiperhidrosis es la comúnmente llamada “hiperhidrosis palmar”. Las causales pueden ser muchas, desde lo idiopático (cuyas causas no se conocen), la ansiedad puede ser un factor desencadenante de este tipo de hiperhidrosis, pero a menudo se instaura un círculo vicioso: la sudoración crea ansiedad y a su vez la ansiedad crea sudoración. También se habla de hiperhidrosis secundaria cuando ésta es manifestación de otro proceso patológico, como hipertiroidismo, terapia hormonal o disfunción hormonal (menopausia, enfermedades psiquiátricas, u obesidad).

#### **4. Determinación de antigüedad. Brillo y continuidad.**

En química, el proceso de degradación, se refiere a varias reacciones en que las moléculas orgánicas pierden uno o varios átomos de carbono, o donde las moléculas complejas se descomponen en otras más simples. Por ende, ambos procesos se suceden en la degradación de la huella dactilar. Este proceso denominado como “catabolismo”, en el cual se produce la transformación de biomoléculas complejas en moléculas sencillas, es el motivo de estudio de la presente investigación, ya que durante este proceso de orden físico – químico, las huellas sufren procesos apreciables a simple vista y fáciles de determinar dentro de un rango de variabilidad.

Estos procesos conforman un conjunto de caracteres que evidencian una data aproximada de producida una huella dactilar sobre una superficie determinada. Es dable

destacar, que la mayoría de los fenómenos de los procesos de degradación que se producen en la huella dactilar latente, son condicionados por distintas circunstancias propias y ajenas a la propia huella en sí.

Guardando un orden lógico, las primeras variables a tomar en cuenta siempre serán las propias del individuo, a modo de ejemplo, cada individuo como único ser, cuenta con una sudoración que le es propia, lo cual hace que cualquier apreciación esté condicionada al individuo. Si bien esto podría llegar a significar un problema de relevancia, ya que su condición es única respecto de los demás; de la misma manera, significaría un elemento de importancia en la investigación, ya que, si se sabe a ciencia cierta y con certeza que esa huella pertenece a ese individuo que ya está identificado, es factible realizar pruebas tendientes a determinar mediante un simple sembrado de huellas sobre soportes similares al dubitado, en un entorno similar, y bajo las mismas condiciones; un cotejo evolutivo de las huellas sembradas con esa huella. Siendo de esa manera un elemento más de ayuda para reforzar el dictamen pericial. Tales factores se reforzarán aún más, si el individuo mencionado posee algún desorden orgánico que exalte aún más la particularidad de la huella, ya sea por el uso de fármacos o toxinas, la existencia de hongos o bacterias o enfermedad alguna.

En segunda instancia el soporte usado, condicionará sensiblemente el resultado a obtener, dicho esto en base a que la absorción propia del soporte será la que condicione, juntamente con los factores climáticos, en gran parte la durabilidad de la huella. Todos los soportes donde se puedan aposentar las huellas dactilares, se dividen en absorbentes y no absorbentes, tales diferenciaciones están dadas en base a las propiedades intrínsecas de cada soporte, pero no solo se masifican o determinan en ambos grupos, sino que dentro de cada uno de ellos, cada material contará con una particularidad única, a modo de ejemplo, y dentro de los soportes no absorbentes, la porosidad de un metal como por ejemplo el aluminio, diferirá considerablemente de la que cuenta un vidrio.

Al respecto del brillo se hace inevitable mencionar, que ese resplandor o lustre que particulariza una huella aposentada sobre una superficie, esta dado en base a las sustancias de la cuales está compuesta, estos elementos son los que conforman la imagen de la huella, y es precisamente un factor fundamental al momento de emitir el dictamen de la data, ya que, a medida que pasa el tiempo o mayor es la incidencia de los factores climáticos, no sólo se va perdiendo o difuminando, sino que también esa

propiedad que tiene la huella de reflejar más la luz, se irá perdiendo. La degradación del rastro papilar se produce desde sus limbos hacia su zona nuclear, virtud esto que, dada la convexidad de los dígitos y, al ser apoyados estos sobre una superficie, es la zona nuclear la que mayor tiempo y mayor presión ejerce sobre dicho soporte, es por ello que dicha zona será la que cuente con mayor abundancia de secreción.

Valga mencionar, al respecto de los factores climáticos, y como es manifestado precedentemente, que el entorno sobre el cual se desarrollará el aposentamiento de la huella, se verá en menor o mayor medida afectado por variables tales como por ejemplo la humedad ambiente, viento, lluvia, temperatura, o cualquier partícula de una sustancia determinada que se adhiera o tenga contacto con ella. Es por ello que, al momento de evaluarse estos datos, debe tomarse en cuenta el lugar físico en el cual se encuentra el soporte donde está la huella aposentada.

Por lo expuesto, se deja ver de forma clara, que ambas particularidades, tanto el brillo como así también su continuidad, no solo son condicionados por los factores antes mencionados, sino que también dejan expuesto, que son los argumentos manifiestos de estudio, que revelan el dictamen a exponer.

## **5. Reactivos físicos y químicos.**

Para el revelado se puede optar por medios físicos o químicos, de acuerdo a las condiciones y al soporte que contenga la huella.

La selección de un polvo se basa en distintos factores:

- **Color:** debe contrastar cromáticamente con las superficies donde se va a aplicar, para permitir no solo el fotografiado sino que además, la correcta visualización del mismo por parte del perito.
- **Adherencia:** debe compararse el polvo en relación a la superficie. Es absolutamente necesario que la adherencia del elemento sea únicamente respecto de la humedad de la huella latente y no de la superficie.
- **Reactivos físicos:**

Estos son los denominados polvos pulverulentos o adhesivos y, si bien para el que no ha tratado con ellos resultan todos iguales, cada uno es único y su elección para una situación de levantamiento determinada debe ser cuidadosa debido a que una mala decisión puede causar la destrucción del rastro papilar. Sus fórmulas son únicas, cada uno con un propósito específico y para un determinado tipo de superficie. Un buen reactivo pulverulento debe tener suficiente adhesividad, para que se fije a las conformaciones de los bordes. Asimismo debe poseer las características humectantes necesarias para evitar que los movimientos del pincel o plumón dañen la huella aposentada.

*Siempre es aconsejable que el técnico coloque su propia huella sobre la superficie y realice una prueba antes de concretar su trabajo.<sup>14</sup>*

Las presentaciones comerciales de estos productos varían entre los óxidos (negro, blanco, rojo), los metálicos (aluminio, oro, cobre) y los magnéticos (negro, blanco, gris, rojo, aluminio, bronce), cada uno de los cuales es recomendado para una superficie determinada.

Como se mencionó anteriormente, el color seleccionado debe contrastar con el soporte continente, esto por el obvio motivo de verificar la labor de revelado mientras se la realiza, además de permitir el fotografiado antes de ejecutar el levantamiento, proceso recomendado sobre todo en superficies difíciles donde se sospeche que el rastro corre riesgo de perderse.

Los reactivos físicos son aplicados en los casos de rastros recientes, no sólo por su efectividad funcional, sino por la facilidad de manipuleo que no requiere preparación especial, pudiendo utilizarse en lugares no convencionales. Para su aplicación basta un pincel de cerdas suaves (reactivos metálicos y magnéticos) ó bien, un plumón (óxidos).

Aplicando una fina capa utilizando el pincel, el polvo se adhiere a la grasitud del rastro, no sólo al relieve, sino también a los blancos de la huella, motivo por el cual, se procede luego al barrido del exceso de reactivo, lo cual permite la correcta visualización de los detalles identificatorios.

---

<sup>14</sup> Guzmán, Carlos A; **Manual de Criminalística**, Argentina, La Rocca, 1997, p.97.

Lógicamente, en esta posibilidad incidirá la capacidad de absorción o la cantidad de materia grasa de que esté compuesto el rastro latente; ello es consecuencia directa de la antigüedad del rastro, como así también de factores de tipo atmosférico-climático. Gravita además en grado sumo la cualidad de absorción del soporte que contiene los rastros (a mayor absorción, menor posibilidad de adherencia del reactivo).

Cuando el rastro papilar es reciente y las condiciones de su impresión se dieron favorablemente, la operación de limpieza del polvo excedente resulta por demás sencilla por la acción del paso del pincel, delimitando el rastro papilar en toda su área y contorno para un mejor y mayor resalte ocular.

- **Negro de humo - grafito:**

Desarrollado en 1936, el polvo original Negro de humo, es conocido por su color negro-carbón y por su propiedad de adherirse a la huella latente, pero no al fondo de la superficie. Es un polvo pesado que no flota en el aire y no ensucia al técnico así como a la impresión. El polvo negro de humo es recomendado para la mayoría de situaciones de revelado de huellas, su aplicación puede realizarse con una brocha de fibra de vidrio o una brocha de pelo de camello. Este polvo negro ha sido el polvo de elección por parte de muchos técnicos en huellas latentes por más de sesenta años.

Este polvo es muy sensible al contacto por lo cual debe manejarse cuidadosamente debe usarse seco y libre de partículas oleosas, las cuales al reactivar huellas formarán manchas compactas que inutilizarán la huella; para su correcto uso se recomienda mezclarlo con tres partes de cuarzo pulverizado y cuatro partes de licopodio, lo que le otorgará mayor consistencia, produciendo el contraste deseado sobre blancos o claros.

- **Polvos magnéticos:**

Son partículas férreas magnetizables, a las que generalmente se le añaden polvos colorantes. Son de similar apariencia a los polvos normales, pero contienen un metal por lo que se adhieren a un imán. Cuando se introduce un aplicador magnético dentro del frasco de polvo, éste se congrega en la punta del aplicador y toma la forma de una

brocha. Cuando se termina de aplicar el polvo, se sostiene el aplicador encima del frasco y con un pequeño jalón en la parte alta del aplicador se alza el imán, dejando caer el polvo en el frasco. Por esta razón se gasta una pequeña cantidad de polvo en cada aplicación. Se recomienda la aplicación de polvo magnético sobre superficies de papel, papel brillante (tales como portadas de revistas), madera áspera o pulida y plásticos. Trabaja excepcionalmente bien sobre cubiertas de plástico después que han sido tratadas con cianoacrilato.

Los colores que suelen utilizarse son el plata y el blanco para lugares oscuros, el gris para áreas coloreadas y el negro u oro para zonas de aluminio.

Entre las ventajas de este revelador están que apenas deja residuos alrededor de la huella revelada. Son reactivos limpios en contraposición al Negro de Marfil. En algunas superficies metálicas proporcionan resultados óptimos (a pesar del problema, más teórico que real, que representa la atracción imán-metal). Uno de sus inconvenientes es su ineficacia en el revelado de huellas producidas con cierta antigüedad y, además otro inconveniente que presenta es que su aplicación se dificulta en soportes verticales.

- **P.P.R.1 (Pintos Pordán Reactivo 1):**

Este reactivo, fue creado por personal policial de la Policía de la Provincia de Buenos Aires, llevando así, el nombre de los oficiales creadores: Pintos y Pordán.

Es un reactivo en polvo, pesado, de color blanco y de fácil preparación: un 85 % de talco industrial, un 7,5% de dióxido de titanio y 7,5 de carbonato de calcio, se agita y luego se tamiza, teniendo así preparado dicho reactivo pulverulento. Por tener una alta densidad debe ser aplicado mediante la utilización de un plumón.

- **Tonner:**

El tonner es un polvo seco utilizado en las impresoras laser y fotocopiadoras para formar textos e imágenes en un papel. En sus principios simplemente era polvo de carbono. Luego, para mejorar la calidad de la impresión, el carbón fue combinado con un polímero. En los primeros tonner, el tamaño de las partículas era entre 14 y 16 micrómetros o mayores. Luego el tamaño fue reducido para mejorar la resolución de la imagen llegando a los 8 o 10 micrómetros

- **Reactivos químicos:**

Al respecto de los reveladores químicos, es importante denotar la ventaja evidente por encima de los reveladores físicos. Ya que, en primera instancia no deterioran o modifican el dibujo de las crestas papilares, como ocurre con los reactivos pulverulentos. Más aún cuándo sólo se cuenta con porciones mínimas o fragmentos pequeños de huellas latentes, y dónde la cantidad de elementos sustanciales de estudio es reducida.

La utilización de reactivos de índole química en soportes tales como papel, cartón, maderas, etc. puede requerir una técnica de aplicación un tanto más complicada que la de los reactivos físicos; pero los resultados que se obtienen justifican su empleo operacional por su efectividad específica.

El concepto básico que hay detrás de las técnicas de reactivación químicas es aplicar una sustancia química que reaccione con los compuestos presentes en las huellas que han sido depositadas. La reacción generada le dará a las huellas dactilares latentes una nueva composición química; ésta, genera una apariencia distinta, mucho más visible al ojo humano, haciendo más fácil su documentación por medio del fotografiado.

## **6. Levantamiento.**

El levantamiento de rastros es muy importante para la investigación del hecho delictivo, ya que del resguardo y forma del levantamiento de los rastros dependerá la posibilidad de averiguar la verdad del hecho, tarea primordial de la criminalística. El especialista que se apersona a la escena del crimen deberá cuidar que la misma no sea vulnerada ni contaminada sin que antes él y otros peritos hagan el trabajo que les corresponde.

Para la realización de las tareas de levantamiento de rastros se utiliza:

- Medios ópticos tal como lupas cuentahílos, lupas planas y lupas binoculares;
- Medios lumínicos, fuente lumínica U.V. (luz ultravioleta) de onda corta y larga, con filtro, de utilización en la visualización de indicios orgánicos (semen, sangre).
- Reactivos físicos y químicos, para el tratamiento de superficies convencionales y no convencionales.

El levantamiento de un rastro papilar, se efectúa utilizando cinta adhesiva, es aconsejable solamente en aquellos casos en que resulte imposible trasladar el soporte continente hasta el laboratorio o bien, no sea posible fotografiarlo de manera directa por conformación o ubicación anormal de la superficie continente del mismo.

La operación de levantamiento deberá ser realizada con sumo celo y cuidado por parte del operador; en primer lugar, tomará una porción de cinta adhesiva acorde con el área donde se hallan los rastros (longitud), utilizando rollos de cinta de diversos anchos, conforme a la necesidad. Luego procederá a adherir al soporte un extremo de la misma, alejado del área de los rastros, y luego, desde el extremo sujeto y sobre la parte media de la cinta apoyará uno de sus pulpejos, primera o segunda falange de los dígitos, siguiendo un recorrido recto por el centro de la misma, cubriendo la totalidad del rastro. Sobrepasado éste, se procede entonces a adherir los bordes de la cinta, desde el centro hacia fuera. De lo expuesto, surge que los rastros revelados han quedado cubiertos totalmente por la cinta adhesiva; se debe verificar la no existencia de arrugas, pliegues o globos de aire. Si ello ocurriera pueden ser eliminados con una acción de planchado a través de una almohadilla blanda o de franela.

A continuación se procede a despegar la cinta del soporte; esta operación requiere práctica y experiencia técnica, por cuanto de ser imperfecta en su ejecución, pueden alterarse o destruirse los rastros. La mecánica de procedimiento consiste en levantar uno de los extremos de la cinta y en acción continua y pareja, despegarla del soporte hasta llegar al otro extremo. De ser posible, antes de despegar este último, se tendrá preparado un vidrio liso y transparente, limpio completamente (soporte de transmisión) o bien, un soporte de acetato.

Observaremos que, los rastros papilares han quedado adheridos al pegamento obrante en la cara interior de la cinta adhesiva; en realidad, lo que se levanta del soporte son los polvos adhesivos y adheridos a la secreción sudorípara, así como también algo de

la misma; si se polvorea nuevamente el soporte original, en algunos casos, se logrará revelar por segunda vez los rastros. La cinta adhesiva en las condiciones precitadas, se adhiere al soporte de transmisión para su transporte al laboratorio a los fines de práctica pericial.

Por último cabe señalar, que el levantamiento de los rastros revelados por medio de cinta adhesiva deberá realizarse, en todos los casos sin excepción, luego de haber procedido a una prolija limpieza de los contornos y aledaños de los rastros, delimitando con toda objetividad y exactitud su área de integridad idónea. Lo más importante para recordar es que bajo ninguna circunstancia deberá practicarse el levantamiento previo al fotografiado.

Por consiguiente la identificación de la persona a quien le corresponden las huellas reveladas, en principio solamente probará su presencia en el lugar antes o después de cometido el hecho; y estará vinculado con la relación causal del mismo y por consiguiente le será imputable solamente si otros medios de investigación lo confirman.

El perito en el lugar del hecho revelará y levantará las huellas latentes, junto con el resto de las evidencias, y teniendo un registro previo determinará la identidad de quien o quienes estuvieron en el lugar del hecho antes de la llegada de las autoridades policiales. De la misma manera, y por norma lógica, si el hallazgo del delito lo hizo una determinada persona, se procederá a identificarla; ya que al descubrir el hecho pudo haber alterado la escena, quedando sus huellas en algún elemento del lugar.

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

### 1. Diseño metodológico.

La presente investigación fue dividida en tres etapas, a saber:

#### **Primer Etapa:**

Tratando de guardar un orden lógico, como primera medida, el día 10 de Febrero del año 2011 se emprendió un amplio proceso de búsqueda de antecedentes bibliográficos por todos los medios posibles.

De esta manera, se pudo establecer mediante preceptos del conocimiento científico, enunciados ciertos al respecto de un claro objeto de estudio **“la data de la huella dactilar”**.

En esta primera etapa, se intentó agotar todos los medios de búsqueda, desde libros específicos de criminalística, de medicina, de histología, fisiología, química, física, publicaciones en revistas de ciencias forenses, apuntes personales de estudios de distintas ciencias y niveles, hasta en Internet. Se incluyeron también consultas con especialistas en criminalística, médicos y docentes, para de esta manera poder obtener un enfoque científico con relevancia profesional para encarar la presente tesis.

Fundamental era la información a obtener, en virtud al tipo de investigación que se planteó, ya que, el diseño metodológico del tipo correlacional, indicaba un exhaustivo estudio, pretendiendo medir así, el grado de relación existente entre dos o más variables, vinculando diversos fenómenos entre sí, o caso contrario la no relación de estos. Siempre tratando de establecer que, si dos variables están correlacionadas y se conoce la correlación, podríamos tener las bases para predecir la antigüedad de la huella papilar dactilar.

Una vez conformado un criterio único de planteamiento, se pudo denotar que la información existente al respecto del tema que nos atañe, es escasa y en algunos aspectos nula; pero lo más llamativo es que la información existente no aporta elementos de interés, como así tampoco puede brindar datos sustanciales que sirvan de basamentos concretos para el establecimiento de la data. La escasez de información a su vez, le

otorgó a la presente investigación un plus especial, convirtiéndola en todo un desafío de estudio.

El tiempo es muy importante en la presente tesis, ya que éste es determinante en la relación causa – efecto, todo esto conjugado con las causas endógenas y exógenas ya mencionadas. La ocurrencia de los hechos, como así también el registro de la información, fue del tipo prospectivo y, según el periodo y secuencia de estudio, longitudinal, ya que se estudiaron una o más variables a lo largo de un período pre establecido de tiempo. Por otra parte, el tiempo, era el único factor concreto, conocido y medible.

### **Segunda etapa:**

Consistiendo en una faz netamente práctica, produciéndose el sembrado, es decir el aposentamiento de huellas sobre los distintos soportes.

Para una mejor variabilidad de las personas sometidas a estudio, se estableció un rango como patrón; la población de estudio estuvo comprendida por personas de ambos sexos de 20 a 30 años de edad, todos ellos habitantes de la Provincia de Buenos Aires, que voluntariamente aceptaron colaborar con la investigación planteada.

Las huellas fueron aposentadas sobre soportes continentales no absorbentes, entendiéndose por soporte continente, al lugar inerte que proporciona la adecuada superficie de contacto donde pueden llegar a quedar aposentados los relieves papilares y, por no absorbentes aquellos que, por su estructura molecular no absorben de forma absoluta los fluidos que conforman la impresión digital, a saber:

- Vidrio.

El vidrio es una de los elementos en cuya superficie más se intensifica la búsqueda de huellas papilares en los hechos delictivos. Valga mencionar que en la mayoría de los accesos a las viviendas, (puertas y ventanas), generalmente siempre hay uno o varios vidrios de distinta conformación.

Esto hace que si ese acceso es violentado, generalmente por un principio de intercambio entre el delincuente y el entorno, puede eventualmente llegar a quedar huellas papilares aposentadas sobre su superficie.

Asimismo en distintas circunstancias se da la posibilidad de otros mobiliarios que cuenten con vidrios, tales como repisas, vasos o hasta mesas.

El vidrio es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se usa para hacer ventanas, lentes, botellas y una gran variedad de productos. El vidrio es un líquido sobre enfriado.

- Plástico.

De la misma manera que el vidrio, el plástico hoy en día es uno de los materiales mas comunes de encontrar en una vivienda tipo, ya que, en virtud de la implementación de este material del tipo no absorbente fue reemplazando otros de mayor costo, y hace que su uso sea generalizado.

El término plástico en su significación más general, se aplica a las sustancias de similares estructuras que carecen de un punto fijo de evaporación y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido concreto, nombra ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación semi-natural de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

Los plásticos, son sustancias químicas sintéticas denominadas polímeros, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono.

- Aluminio.

Otro de los cambios que ha sufrido el hogar moderno, es el uso de metales de costo menor, en virtud de su fabricación o procesamiento o sus propiedades físicas. Es por ello que de la misma manera que el plástico ha ganado un espacio día a día en una vivienda tipo, reemplazando otros materiales, el aluminio se ha ganado su espacio en el reemplazo de otros metales tales como el hierro.

Sus propiedades no ferrosas lo inhiben de los procesos normales de oxidación, aunque no significa que no sea degradado con el paso del tiempo o la formación de

ciertos ácidos sobre su superficie siendo estos procesos normales de corrosión. Una de sus grandes ventajas es su bajo peso, que lo hacen fácil de manejar y le da gran maleabilidad.

El uso del aluminio hoy en día y, en base a los modernos procesos de extrusión, hacen que sea usado en todo tipo de perfiles y formas, y en distintos grosores, que van desde las 6 a 14 micras hasta varios centímetros, es por ello que podemos encontrar desde Films hasta chasis de camiones, pasando por jarras, u hasta ollas en un ambiente normal de una vivienda familiar. Obviamente no se toman en cuenta sus usos industriales, ya que la lista de elementos fabricados por este metal sería muy amplia.

- Cerámica.

Otro de los materiales más comunes de encontrar en una vivienda es el cerámico. Aunque ya su uso no es tan común como en tiempos anteriores, ya que hoy en día es reemplazado por materiales de costo menor, como por ejemplo el plástico, siempre en toda vivienda es normal encontrar un elemento confeccionado en este material.

El cerámico es un tipo de material inorgánico, no metálico, buen aislante y que además tiene la propiedad de tener una temperatura de fusión y resistencia muy elevada. Así mismo, su módulo de Young (pendiente hasta el límite elástico que se forma en un ensayo de tracción) también es muy elevado (lo que llamamos fragilidad).

Todas estas propiedades, hacen que los materiales cerámicos sean imposibles de fundir y de mecanizar por medios tradicionales (fresado, torneado, brochado, etc).

Se eligieron estas superficies por ser las más frecuentes de encontrar en un lugar del hecho, como así también, por ser el lugar típico que el especialista sabe qué, con solo una óptima iluminación, sumándose a una sencilla técnica de aplicación de reactivo físico pulverulentos y, de ser el caso, con una escasa experiencia puede producirse el levantamiento de fragmentos papilares.

Por ese sentido, la práctica indica como los más encontrados y no solo eso, sino que además, son los que ofrecen una mejor superficie de aposentamiento, todo ello debido a su textura lisa no porosa, obteniéndose así mayor y mejor nitidez a la hora de la observación y de un adecuado levantamiento.

Otro factor a tener en cuenta fue el entorno ya que, se debió emular lo más posible a una situación típica de un lugar del hecho. Partiendo desde este planteamiento, se ideó escenas o situaciones que no solo fueran similares a las reales de cualquier hecho, sino que, también facilitaran de forma concreta el desarrollo y análisis de la presente investigación.

Esto es en base a que si se dejasen las huellas a la intemperie absoluta y, dentro de un período de tiempo determinado, o tal vez un par de días, o no más de una semana, se decidiese coleccionar los rastros allí sembrados es más que seguro que tal levantamiento será un total fracaso. Dicho esto en base a que, las condiciones climáticas tales como el calor, la lluvia, el viento, la suciedad, etc., influyen de manera directa sobre las huellas dactilares, siendo muy probable el deterioro o la destrucción de forma definitiva.

De esta manera cualquier tipo de estudio prolongado hubiese sido delimitado por un período ínfimo y sin un valor apreciativo que sea de interés científico.

Es por ello, que se buscó condiciones apropiadas para el sembrado a mediano/largo plazo, sin que ello forzase situaciones o escenarios atípicos. Dentro de estas situaciones las mejores consensuadas y aptas para un estudio de este tipo eran dos; por un lado lugares cerrados, imitando el interior de una vivienda, como así también en lugares a la intemperie pero con cobertura, valga mencionar con apenas una protección aérea, emulando un lugar que si bien está cubierto de una lluvia, pueda tener injerencia del resto de los factores climáticos, el presente ambiente, tiene por finalidad analizar como las huellas se van degradando por las inclemencias meteorológicas y/o también por las partículas en suspensión existentes en el ambiente.

Con estas condiciones pre establecidas, se conjuga la variable dependiente, es decir, la degradación de la huella dactilar, la que será analizada en función de las variables independientes, que se han considerado los siguientes indicadores de relevancia desde el enfoque de la dactiloscopia, tales como:

- El tiempo.

El tiempo como tal, es la constante que sirvió de referencia para el ordenamiento lógico del levantamiento de las huellas dactilares.

- Las condiciones ambientales.

No solo se debe tomar en cuenta las variables que conforman el clima en un solo término, tales como por ejemplo temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones, sino que también, se deben evaluar de manera conjunta con el período representativo a la cual las huellas se vean expuestas.

- Las características físicas del individuo.

El factor humano y, como en la mayoría de las ciencias en que se este se ve involucrado, siempre el resultado a obtener ronda lo infinito. La variabilidad infinita que determinan los dibujos de las crestas papilares es un fiel ejemplo de lo expresado. Es por ello que, cuando se habla de factores endógenos cualquier leve variación en el individuo influirá considerablemente en los resultados a obtener.

- La naturaleza de la superficie.

El soporte usado, condicionará sensiblemente el resultado a obtener, dicho esto en base a que la absorción propia del soporte será la que condicione, juntamente con los factores climáticos, en gran parte la durabilidad de la huella. Todos los soportes donde se puedan aposentar las huellas dactilares, se dividen en absorbentes y no absorbentes, tales diferenciaciones están dadas en base a las propiedades intrínsecas de cada soporte, pero no solo se masifican o determinan en ambos grupos, sino que dentro de cada uno de ellos, cada material contará con una particularidad única, a modo de ejemplo, y dentro de los soportes no absorbentes, la porosidad de un metal como por ejemplo el aluminio, diferirá considerablemente de la que cuenta un vidrio.

### **Tercera Etapa:**

Esta última etapa, consistió en el procesamiento y análisis de todo lo logrado en las dos anteriores mencionadas.

Este proceso donde se fundamentan las conclusiones arribadas, debe incluir un reprocesamiento de la información obtenida en la primera etapa, y de esta manera realizar un cotejo entre lo obtenido mediante la apreciación empírica y los fundamentos técnicos y científicos que las respaldan.

En este tramo final se requirió un redoble de esfuerzos para poder sustanciar cualquier tipo de conclusión a la que se pudiera arribar.

Ya que ante el planteamiento de investigación, respecto de la perdurabilidad de las huellas dactilares aposentadas en soportes continentes no absorbentes, debería enmarcarse en un contexto amplio y abarcativo, conjugado por ambas determinaciones lo empírico y lo científico.

Queda expuesto en la presente tesis de investigación, que se cumplió tanto con el objetivo general como con los objetivos específicos planteados desde el inicio. Por un lado, se indagó de manera técnica y científica el proceso de degradación que sufría, durante un lapso de tiempo, un rastro papilar dactilar aposentado en un soporte no absorbente, y por el otro, la sumatoria de objetivos específicos, tales como: establecer cuáles eran los factores exógenos (externos) que producen la degradación de los rastros dactilares, cómo dichos factores incidían de manera directa en su degradación, cuáles eran los componentes orgánicos de las huellas, como la mayor o menor cantidad de secreción incidía en el proceso de degradación, la utilización de reactivos adecuados para el revelamiento dependiendo de la antigüedad y del soporte, y por último la observación y referenciación de dichos procesos.

Asimismo, se pudo comprobar la hipótesis planteada, en la cual se exponía que la degradación de la huella dactilar está directamente relacionada a los efectos que los factores exógenos y endógenos producen sobre ella, pudiéndose determinar a partir del examen empírico de éstas, una data estimada de su aposentamiento. Y si bien, no es posible decir una fecha taxativa de producida la misma, si es posible informar si es de reciente data o no.

Sumando además un factor no apreciado desde el principio pero que es condicionante, y que es el tiempo durante el cual esas huellas son expuestas a los factores mencionados. Creando una conjugación determinante en la data de la huella dactilar, que sería **HUELLA - SOPORTE - ESPACIO - TIEMPO**.

Quedando dentro del factor **HUELLA**, todas las propiedades endógenas que componen a las huellas dactilares y que le son únicas y propias de cada individuo, por ende una variable infinita.

El **SOPORTE** también variable infinita, ya que, condicionará el aposentamiento y su absorción.

El **ESPACIO** es una variable que encierra las condiciones climáticas y el entorno donde se encuentra la huella, siendo ésta también una variable infinita e irreproducible, y finalmente el **TIEMPO** es la única variable medible y constante.

La intención en esta tesis en particular, era poder establecer la dificultad que representa dar exactitud en la antigüedad de los relieves papilares aposentados en diferentes soportes, esto se debe principalmente a lo mencionado en el párrafo anterior, y que es comprobable por los resultados obtenidos.

En lo que refiere al levantamiento y transporte de las huellas, se utilizaron en todos los casos reactivos del tipo pulverulento, pesado o liviano, dependiendo de la cantidad de secreción visible. De la misma manera las huellas levantadas, fueron colocadas en soportes de acetato y referenciadas con numeración alfanumérica, la cual se encuentran vinculadas con las Planillas de Análisis.

Es dable destacar que, el presente trabajo de investigación está conformado en una mínima cantidad de imágenes, y en abundante cuantía de texto, ya que se ha basado en la recopilación de la mayor cantidad de información, es decir de los fundamentos científicos y técnicos que fundamentaron la presente.

## **2. Trabajo empírico**

El desarrollo de la tesis se realizó basándose en el análisis de la relación existente entre las variables expuestas anteriormente en el contexto del marco científico- técnico.

El trabajo empírico desplegado, comprendió un esfuerzo en conjunto en la búsqueda de personas que colaboraran con el sembrado de huellas sobre los soportes utilizados, una vez conformado el plan de trabajo a desarrollarse, contando con los medios requeridos, juntamente con el instrumental y los reactivos adecuados, se dio por

comienzo al trabajo empírico mencionado en la segunda etapa de la presente investigación. Las mismas fueron citadas el día 28 de Marzo entre las horas 10:00 a.m y 22:00 hs en la ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, fecha en la cual se inicia la presente investigación.

Al grupo de colaboradores se le dieron directivas concretas al respecto del aposentamiento de sus huellas. Por ejemplo que frotasen sus manos abiertas sobre su cabello, con la finalidad de sumar grasas a sus huellas; así también la ubicación del dedo con respecto al soporte, también se les solicitó que, el aposentamiento sea directo y solo una vez, con la finalidad de no superponer una huella o sumar varias sobre el mismo soporte. Los levantamientos se realizaron durante el periodo comprendido entre el **01 de Abril de 2011** hasta el **29 de Junio de 2011** haciendo un **total de 92 días de análisis**.

Dentro del plan de trabajo, se procedió al aposentamiento de **124 huellas dactilares por superficie** elegida, para el entorno cerrado e igual cantidad para el entorno a la intemperie con cobertura, todas ellas levantadas con cuatro tipos de reactivos, quedando **496** de ellas para **lugares cerrados y 496** para **lugares a la intemperie con cobertura**, haciendo un total de **992 muestras** distintas.

De las 992 muestras sembradas, corresponden a **32 personas** citadas por los tres integrantes del grupo de investigación, quienes se abocaron a dejar sus huellas sobre la totalidad de los soportes a utilizar.

La operacionalización de las variables planteadas, se realizó mediante relevamientos, entiéndase levantamientos de huellas, los mismos se realizaron en primera instancia cada **5 días** durante un periodo que comprendió un mes, entiéndase que los levantamientos se realizaron los días:

**01/04, 06/04, 11/04, 16/04, 21/04, 26/04 y 01/05.**

Posteriormente, en el segundo mes, se redujeron los tiempos y se realizaron los levantamientos cada **3 días**, para poder observar de manera más detallada el deterioro progresivo que se iba produciendo sobre cada huella sembrada en particular, comprendiendo las siguientes fechas:

**04/05, 07/05, 11/05, 14/05, 17/05, 20/05, 23/05, 26/05, y 29/05.**

Por último y manteniendo la premisa originaria de que el tiempo es fundamental, se redujo el periodo de observación y levantamiento a **2 días**, esto fue en el periodo comprendido entre las fechas:

**01/06, 03/06, 05/06, 07/06, 09/06, 11/06, 13/06, 15/06, 17/06, 19/06, 21/06, 23/06, 25/06, 27/06, 29/06.**

A tal fin, se creó una planilla de levantamiento de huellas, la cual fue denominada como **“Planilla de Análisis”**, la que cumple con una serie de requisitos identificatorios y referenciales para el desarrollo del análisis. En ella se especificaron, la fecha del levantamiento, los factores ambientales tales como temperatura y humedad del momento, su ubicación, (al resguardo o intemperie con cobertura), como así también, el tipo de soporte usado, (Aluminio, Cerámica, Plástico o Vidrio), el tipo de reactivo utilizado (Grafito, Magnético, PPR1 o Tóner), como así también la valorización del rastro con la metodología usual de tal actividad, (V/I, Valor Identificativo, R/V, Relativo Valor, y C/V Carece de Valor). Es de destacar que, los levantamientos fueron constantes en todos los casos, siendo los mismos entre las 15:00 a 16:00 hs.

De esta manera, fue posible contar de forma completa y dinámica sobre una misma planilla, con toda la información relacionada al rastro a analizar.

En suma y a modo de síntesis, se podría afirmar que, se han evidenciado resultados más que satisfactorios en la resolución de cuestionamientos normales de cualquier criminalista, ante el levantamiento de una huella dactilar, en un hecho delictivo cualquiera sea su índole.

Los planteamientos usuales y frecuentes son ¿Qué sucede con las huellas papilares a través del tiempo?, ¿cómo influyen las condiciones climáticas o el soporte en esa durabilidad?, ¿Qué tanto influyen las propiedades físicas del individuo en la durabilidad de esa huella?, ¿con qué grado pierde su valor identificativo esa huella a medida que pasa el tiempo?, entre otras preguntas. La metodología en la investigación científica realizada, junto con el trabajo de campo, han sido los factores determinantes en las respuestas a estas inquietudes frecuentemente planteadas por todo investigador.

Todo ello apreciado por la observación directa de los distintos fenómenos que se fueron sucediendo a través del tiempo. Estos, fueron sujetos a estudio en detalle y fueron cotejados con los conocimientos científicos existentes, pudiendo entonces de esta

manera, no sólo observar los fenómenos y modificaciones que sufrían las huellas dactilares, sino que, muy por encima de eso, fueron comprendidos los mecanismos de estos procesos.

Independientemente de lo evidenciable ante nuestros ojos, y la bibliografía leída, la cual fundamentaba lo que debería suceder, se logró una conjugación entre lo empírico y lo científico, que hizo comprender de una forma simple y lógica el mecanismo del proceso de degradación de la huella dactilar.

De por sí, tales apreciaciones cumplían con los procesos normales de toda investigación científica de un hecho delictivo, donde debería ser científica, metódica, sistemática, cronológicamente ordenada y fácilmente ilustrable.

La observación y el análisis riguroso, explican de una forma sencilla los resultados obtenidos, pudiendo así interpretar de forma estimativa la data aproximada de producida una huella dactilar. Los métodos usados para lograr tal fin, y ya antes expuestos, representan una metodología de trabajo a utilizar. Cuando nos referimos al término método, éste se utiliza para el procedimiento que se emplea para alcanzar los objetivos de un proyecto y, la metodología, es el estudio del método.

Al respecto de la metodología, conviene aclarar que, es una de las etapas específicas de la presente tesis y, que nace a partir de una posición teórica y práctica, utilizada por la mayoría de los peritos al momento de realizar sus tareas específicas al momento de revelar un rastro papilar, esto conlleva a una selección de técnicas concretas (llamémosle métodos) de cómo se van a realizar las tareas asociadas a la investigación expuesta en el presente trabajo.

Por lo expuesto la metodología utilizada dependerá, de esta forma, de los postulados que este grupo de investigadores considere como válidos, considerando para esto, el objeto de la ciencia y el conocimiento científico, ya que será a través de la acción metodológica como se recolecte, ordene y analice la realidad estudiada, al respecto de la data de la huella dactilar.

No existe una metodología que sea la panacea absoluta, ya que surgieron nuevos conceptos y actitudes a tomar, a modo de ejemplo, en determinadas circunstancias se usaron muestras probas, usando otros reactivos, todo ello con fines netamente de ser indicativos y ante la búsqueda de una variable más a las propuestas. De la misma manera

y a medida que avanzaba la investigación, se fue comprobando la decadencia del valor identificativo de las huellas con determinados reactivos, y la mantención de la faz cuantitativa y cualitativa ante otros reactivos, tales como por ejemplo el P.P.R.1, el cual demostró ser el más constante y de hecho fue con el que se continuó en todos los soportes continentales. La validez otorgada al uso de uno u otro método de levantamiento, vendrá dada por el paradigma científico en el que se sitúe. En este caso se cree que fue la más indicada ya que, de esta manera se logró buenos levantamientos en los tiempos proyectados.

Por otra parte, puede distinguirse entre análisis cualitativo y cuantitativo. El análisis cualitativo es aquel que tiene por objeto descubrir y aislar los elementos o ingredientes de un cuerpo compuesto, en este caso, son todos los elementos que componen la secreción y que se aposentan sobre las superficies a estudiar.

El análisis cuantitativo, en cambio, se emplea para determinar la cantidad de cada elemento o ingredientes que lo componen, por lo cual se tomó una determinada cantidad de personas, para tener un amplio rango de trabajo, de esta manera los aposentamientos de secreciones iban a ser en distintas circunstancias, y cantidades.

## CONCLUSIONES.

Ya establecidos estos parámetros, es dable ir concluyendo con los resultados obtenidos, es por ello que en virtud a todo lo precedentemente expuesto, es posible afirmar que la data de una huella dactilar, estará condicionada por una multiplicidad de factores, por lo que cualquier tipo de apreciación será de forma relativa.

En virtud de la multiplicidad de factores que condiciona al humano, sumado a los factores exógenos que actúan sobre ella, la huella dactilar tiene un valor relativo en su identificación respecto al tiempo transcurrido. A modo de ejemplo, no se podría dar una hora o día de producida la huella sobre una superficie determinada, pero si es factible establecer si la misma es de antigua o reciente data.

Lo expuesto precedentemente, es fundamentado en base a que las huellas dactilares estudiadas, presentaron patrones uniformes de degradación con el transcurso del tiempo, los mismos se mantuvieron constantes y permanentes en todos los casos estudiados. Pudiendo de esta manera trazar delimitaciones temporales aproximadas de producidas las mismas.

Vale mencionar el hecho que, la mayoría de las observaciones sobre los soportes, era necesario realizar contrastes de luz para poder visualizar los rastros mencionados, ya que, dependiendo de la luz y el ángulo de incidencia de la misma, los rastros papilares se evidencian de manera distinta.

En muchos de los casos, apenas era perceptible el dibujo papilar, mientras que en muchos otros casos, la huella apenas tenue, mostraba gran parte de su conformación solo cuando se le aplicaba el reactivo pulverulento.

En otro aspecto, se podría informar que no se puede afirmar con certeza si la huella guarda una perdurabilidad exacta en todos los casos, ya que si bien el proceso degradativo se manifestó de la misma manera en todos los casos, desde afuera hacia adentro, y perdiendo brillo hasta desaparecer; al haber varios sujetos interviniendo como prueba, produjo pequeñas diferencias de tiempo de producción de tales fenómenos.

En lo que respecta a la perdurabilidad de los rastros sobre los soportes continentales, se podría señalar con certeza que, el soporte continente que mas logró mantener el rastro papilar durante el periodo de tiempo, fue el vidrio.

Uno de los primeros problemas presentados, fue que la huella iba perdiendo nitidez en el revelado con ciertos reactivos, tales como el grafito, magnético y tonner, estos no demostraron tener buenas condiciones para revelar la huella cuando la secreción iba degradándose, esto provocó que, a partir del 16/04 se prosiguieran los levantamientos con el reactivo denominado como P.P.R.1, toda vez que se podía observar claramente que, los rastros revelados con este contaban con mayor integridad.

Tal cual ya fue explicado, el reactivo denominado PPR1, fue el más adecuado para el levantamiento en cualquier circunstancia y en cualquiera de los soportes continentales, con resultados más que óptimos.

Asimismo, se deja la debida constancia que el ambiente interno fue el que más logró preservar los rastros papilares durante el tiempo transcurrido. En los rastros aposentados a la intemperie con resguardo, el proceso de degradación fue mucho más acelerado en relación a aquellos que se encontraban a resguardo absoluto.

Es de destacar que, con el transcurso de los meses la cantidad de adhesión del reactivo fue disminuyendo gradualmente, esto debido a que, como se mencionó anteriormente, éstos se adhieren a los componentes de la secreción y no a otras partículas que pudieren existir en el soporte.

Por lo cual y, mediante un simple análisis, se pudo arribar a lo siguiente: que a mejores condiciones climáticas y, a mayor resguardo podemos tener un rastro con valor identificativo por más que pierda su brillo, o se entrecorten un poco sus líneas, con el presente trabajo por más de tres meses es posible revelar y dar identidad.

La presente investigación, nos ha permitido volcar en este trabajo, conceptos básicos de la metodología de la investigación científica, sumado al trabajo de campo propiamente dicho. Y por último la observación directa del fenómeno en estudio y el relato lo más preciso y detallado posible respecto de las modificaciones sufridas por cada uno de los objetos estudiados.

### **Sobre los rastros papilares:**

- La cantidad de secreción está directamente relacionada a la observación de la misma a través del tiempo.
- Lo primero que se pierde es el brillo.
- La desaparición del rastro papilar se produce desde sus limbos, hacia su zona nuclear.
- Seguidamente la huella va perdiendo continuidad en cuanto al recorrido de sus líneas.
- Luego se pierde nitidez, las crestas papilares se afinan y se tornan cada vez menos visibles.
- Por último no se observa ni con la ayuda de elementos ópticos y/o lumínicos, careciendo de valor identificativo.

### **Sobre los soportes continentes:**

- En los vidrios el rastro papilar perdura más que (siguiendo un orden) cerámica, plástico y aluminio.
- La aplicación del reactivo PPR1 es la más adecuada con el correr del tiempo.

### **Sobre los factores que inciden sobre la huella:**

- La humedad ambiental, y dentro de parámetros normales, humidifica la huella, manteniéndola por un lapso mayor de tiempo.
- La iluminación natural directa, influye en forma negativa en el brillo, ya que acelera la pérdida de humedad del rastro.
- La luz artificial produce calor, esto hace que si la huella se encuentre cercana a una bombilla se ve afectada y acelera el proceso de degradación.
- La exposición directa a los factores climáticos (viento, lluvia, sol, rocío, entre otros), acelera tanto la pérdida de visibilidad como así también la degradación de la misma.
- La suciedad ambiente que circula en el aire, perjudica el rastro, haciendo en muchas ocasiones que, ante la aplicación de reactivos del tipo pulverulentos se produzca un “empastamiento”, término éste usado para

denominar a una huella que no evidencia sus líneas o surcos, y conforma una sola mancha poco estudiada.

- Otro factor determinante fue el uso de la cinta pego, ya que usada una cinta de la firma Sirchie, mostró mejores resultados que una de las firmas 3M o Scotch, y muy por debajo de éstas una de una marca poco Rapifix. Debido esto a que si la misma guarda mucha adherencia, se produce el levantamiento de la trama de la superficie continente donde se halla la huella, provocando que la misma se confunda con esta, dañando por ende la calidad o valoración del rastro. Por otra parte, si la cinta es de mala calidad produce pequeñas burbujas de aire o espacios, produciendo una huella de poca calidad.
- Por último también vale mencionar la calidad de los pinceles, plumones y reactivos, ya que facilitan el correcto levantamiento. Si bien con material de baja calidad se puede realizar el levantamiento de los rastros papilares, los resultados obtenidos con los productos de primera calidad superan a los que no lo son en forma cuantitativa y cualitativa.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Castellanos, Israel; **Diccionario de Dermopapiloscopía Tomo III**, Cuba, Jesús Montero Editor, 1952, 145p.
2. Guzman, Carlos; **Manual de Criminalística**, La Rocca, Argentina, 1997, 1ra Edición, 621p.
3. Involdstad, H; “¿Cuánto tiempo permanece legible una huella dactilar?”, en *Fingerprint and Identification Magazine*, Noruega, 88p.
4. Locard, Edmond; **Técnica Policiaca**, Editorial José Montesco, 3ra Edición, Barcelona, 1954, 448p.
5. Machado Schiaffino, Carlos; **Pericias**, La Rocca, Buenos Aires, 1995, 243p.
6. Montiel Sosa, Juventino; **Criminalística Tomo I**, México D.F, Limusa, 2002, 237p.
7. Pérez, Alberto; **Manual Práctico de Papiloscopía**; Argentina, Editorial Policial, 1995, 190p.
8. Policía de la Provincia de Buenos Aires; **Manual de Dactiloscopía**, Argentina, Plus Ultra, 1978, 126p.
9. Policía Nacional de Perú; **Manual de Criminalística**, Lima, PNP, 2006, p.279.
10. Vanderbosch, Charles; **Investigación de Delitos**, México, Limusa, 1980 2da reimpresión, 207p.
11. Vucetich, Juan; **Dactiloscopía Comparada. El nuevo Sistema Argentino**, Argentina, Establecimiento Tipográfico Jacobo Psusep, 1904, 219p.
12. <http://www.criminalistaenred.com.ar/dactiloscopia.html>.

Fecha:

Temperatura:

Humedad:

Rastro Levantado	<u>Ubicación:</u> Al resguardo	Soporte		Reactivo		Valorización	
		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
		Plástico		PPR1		C/V	Carece de valor
		Vidrio		Tóner			

Rastro Levantado	<u>Ubicación:</u> Al resguardo	Soporte		Reactivo		Valorización	
		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
		Plástico		PPR1		C/V	Carece de valor
		Vidrio		Tóner			

Rastro Levantado	<u>Ubicación:</u> Al resguardo	Soporte		Reactivo		Valorización	
		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
		Plástico		PPR1		C/V	Carece de valor
		Vidrio		Tóner			

Rastro Levantado	<u>Ubicación:</u> Al resguardo	Soporte		Reactivo		Valorización	
		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
		Plástico		PPR1		C/V	Carece de valor
		Vidrio		Tóner			

Fecha:

Temperatura:

Humedad:

Rastro Levantado	Ubicación		Soporte		Reactivo		Valorización	
	Intemperie con cobertura		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
	Clima		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
	Ventoso		Plástico		PPR1			
	Lluvioso		Vidrio		Tóner		C/V	Carece de valor
	Soleado							

Rastro Levantado	Ubicación		Soporte		Reactivo		Valorización	
	Intemperie con cobertura		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
	Clima		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
	Ventoso		Plástico		PPR1			
	Lluvioso		Vidrio		Tóner		C/V	Carece de valor
	Soleado							

Rastro Levantado	Ubicación		Soporte		Reactivo		Valorización	
	Intemperie con cobertura		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
	Clima		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
	Ventoso		Plástico		PPR1			
	Lluvioso		Vidrio		Tóner		C/V	Carece de valor
	Soleado							

Rastro Levantado	Ubicación		Soporte		Reactivo		Valorización	
	Intemperie con cobertura		Aluminio		Grafito		V/I	Valor identificativo
	Clima		Ceramica		Magnético		R/V	Relativo Valor
	Ventoso		Plástico		PPR1			
	Lluvioso		Vidrio		Tóner		C/V	Carece de valor
	Soleado							



## REFERENCIAS

LUGAR DE APOSENTAMIENTO:	
<b>A</b>	Lugar Cerrado. Resguardo
<b>B</b>	Lugar Abierto. Intemperie con resguardo.
REACTIVOS UTILIZADOS	
<b>1</b>	PPR1
<b>2</b>	Magnético
<b>3</b>	Grafito
<b>4</b>	Tonner
REVELADO	
	Reveló huella papilar.
	No reveló huella papilar.
VALORIZACION TECNICA	
<b>V/I</b>	Valor Identificativo.
<b>R/V</b>	Relativo Valor.
<b>C/V</b>	Carente Valor.