



*Universitat
Abat Oliba CEU*

**ESTUDIO DE FRECUENCIAS FENOTIPICAS
DE LOS PUNTOS CARACTERISTICOS EN
QUIROGRAMAS**

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Tamara Isabelle van Hal Sandoval
Tutor: Angel Garcia Garcia
Grado en: Criminología y Seguridad
Año: 2019

DECLARACIÓN

El que suscribe declara que el material de este documento, que ahora presento, es fruto de mi propio trabajo. Cualquier ayuda recibida de otros ha sido citada y reconocida dentro de este documento. Hago esta declaración en el conocimiento de que un incumplimiento de las normas relativas a la presentación de trabajos puede llevar a graves consecuencias. Soy consciente de que el documento no será aceptado a menos que esta declaración haya sido entregada junto al mismo.

Firma:

Tamara Isabelle van Hal Sandoval

La duda es la madre del descubrimiento
AMBROSE BIERCE

Resumen

Este documento recoge el Trabajo Fin de Grado realizado por Tamara Isabelle van Hal Sandoval, el cual trata del Estudio de frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en Quirogramas en la Universitat Abat Oliba CEU, el objetivo principal de este trabajo es demostrar que la quiroscofia ha sido la gran olvidada durante muchos años y que realmente no debería ser así, puesto que puede ser interesante y discernir de la dactiloscopia.

Resum

Aquest document recull el Treball Fi de Grau realitzat per Tamara Isabelle van Hal Sandoval, el qual tracta de l'Estudi de freqüències fenotípiques dels punts característics en Quirogramas a la Universitat Abat Oliba CEU, l'objectiu principal d'aquest treball és demostrar que la Quiroscofia ha estat la gran oblidada durant molts anys i que realment no hauria de ser així, ja que pot ser interessant i discernir de la dactiloscòpia.

Abstract

This document includes the Final Degree Project carried out by Tamara Isabelle van Hal Sandoval, which deals with the study of phenotypic frequencies of the characteristic points in Chirograms at the University Abat Oliba CEU, the main objective of this work is to demonstrate that the chiroscopy has been the big forgotten for many years and that really should not be so, that can be interesting and discern from fingerprint.

Palabras claves / Keywords

Lofoscopia - Quiroscofia - Dactiloscopia - Puntos característicos - SAID
--

Sumario

Introducción	9
1. Evolución Histórica	10
2. Lofoscopia.....	13
2.1. Características generales de las crestas papilares	13
2.2. Puntos característicos en las crestas papilares.....	17
3. Dactiloscopia.....	22
3.1. Sistema de crestas papilares	22
3.2. Formulación y Subformulación	26
4. Quiroscopia.....	30
4.1. Regiones de la palma de la mano	30
4.2. Formulación y Subformulación	32
5. Reactivos y transplante.....	43
6. Calidad en la identificación	49
6.1. Métodos de identificación	49
6.2. Informe pericial lofoscopico	52
7. Práctica	55
8. Conclusiones	58
9. Bibliografía	61
Anexo I	
Anexo II	

Introducción

A lo largo del siguiente trabajo de fin de grado se encontrarán con un análisis de la metodología que se utiliza para identificar a sujetos, a través de las huellas que dejan nuestras manos en los lugares donde nos apoyamos.

Para esto se tendrá que realizar una diferenciación de las diferentes partes que tienen nuestras manos, puesto que aunque la mayoría de gente piense que es un conjunto y que solamente se puede identificar por huellas dactilares, mencionada dactiloscopia, en nuestras manos hay mucho más, ya que las palmas de nuestras manos también nos delatan.

Los quirogramas están infravalorados, hasta hace muy poco no se empezaron a estudiar realmente, todos los estudios que he encontrado sobre esta materia son pobres en comparación con la dactiloscopia que ha sido y es aún en día la más utilizada para la identificación de sujetos. Una de las cosas que más me ha llamado la atención es que no hay un estudio sobre los puntos característicos como en la dactiloscopia, tal y como se verá reflejado en el siguiente trabajo.

Nos podemos topar con sujetos que se hayan borrado las huellas dactilares o que su trabajo sea con productos químicos y se hayan desgastado las figuras de la primera falange, sin embargo podríamos hallar en una escena tanto las dactilares borradas o medio borradas, pero también puede suceder que encontremos un trozo de región de la palmar, es decir un Quirograma, hace relativamente poco se le empezó a dar una mínima importancia a esta parte de la mano para identificar a sujetos. Es una materia que ya se ha estudiado y se han hecho ciertas clasificaciones, sin embargo la teoría es a partir de las regiones que encontramos y son fragmentos muy grandes y realmente no hay un método de calidad establecido para cuando el trozo de quirograma hallado es de dimensiones pequeñas, como se verá a lo largo del trabajo al ser el dactilograma de por si una región pequeña y con gran valor identificativo se realizó un estudio minucioso de los puntos característicos que se hallan en estos incluso la frecuencia de aparición. Cuando pasamos al apartados de quirogramas veremos que se requiere de una región realmente grande para realizar la identificación y no se han estudiado tan detenidamente como en dactiloscopia los puntos característicos. Me gustaría destacar la gran importancia que puede tener un mínimo trozo de quirograma si exportamos los puntos característicos que hay en dactiloscopia a la quiroscopia.

Por este mismo motivo he decidido realizar un estudio práctico, sobre 5 puntos característicos que en dactiloscopia son de aparición media baja, para ver la frecuencia en los quirogramas y a partir de estos poder identificar sujetos.

1. Evolución Histórica

La Evolución histórica, nuestro sistema de identificación de sujetos mediante la lofoscopia nos proviene del sistema Argentino.

La quiroscopia proviene de la etimología de los vocablos griegos “queir-l-os” que es mano y “skopia” que es examen por tanto, tal y como aya se podía deducir la palabra quiroscopia que tenemos hoy en día literalmente significa el estudio de la mano, centrado en la zona palmar. Para realizar este estudio obtenemos los quirogramas¹, en consecuencia se tubo que hacer un sistema de archivo, como el de dactiloscopia para los dactilógramas².

Los primeros estudios de los que tenemos constancia de un sistema encaminado a la clasificación de los quirogramas fue en el año 1903 por Harris Hawthorne Wilder³, este investigador era consciente de la importancia y eficacia identificativa de los quirogramas, intento sistematizar un archivo desde el punto de vista identificativo. Se dedico al estudio exhaustivo y metódico de los dibujos de las palmares, gracias a él se creó el primer sistema de clasificar indicios lofoscopicos. Sin embargo, se centro básicamente en una región de la palma de la mano, la superior, al no ser la que más suele hallarse no resulto operativo.

En el año 1907 Dubois estableció la división de la palma de la mano en cuadrículas en centímetros cuadrados con la finalidad de establecer una fórmula topográfica cifrada.

¹ Quirogramas: Es la representación gráfica de los dibujos papilares, que pueden ser naturales, artificiales y latentes.

² Dactilogramas: Es la representación gráfica de los dibujos papilares de la primera falange de los dedos, que pueden ser naturales, artificiales y latentes.

³ Harris Hawthorne Wilder: Biólogo que en el año 1903 estudió las huellas de las palmas de las manos y plantas de los pies como medio identificativo forense.

En España tenemos precedentes que empezaron a hacer este estudio; Lecha-Marzo⁴ que en el año 1912 presentó su tesis doctoral “Los dibujos papilares e las palmas de las manos como medio de identificación” y Rodríguez Ferrer que en el año 1917, cinco años más tarde, presentó su obra titulada “la identificación personal por medio de las impresiones palmares” donde daba una serie de pautas para realizar la clasificación de huellas palmares. Ambos fueron discípulos de Óloriz Catedrático de las Universidades de Madrid y Granada a finales del siglo XIX.

En el año 1949 Florentino Santamaría⁵ estableció de forma definitiva unos tipos y subtipos para el estudio de las huellas palmares, además de establecer reglas por las que se debe regir la clasificación de los mismos. En este habían novedades y ventajas como; Considerar de manera aislada las tres regiones, realizar el estudio morfológico y topográfico de los dibujos papilares, de esta forma lograr una identificación práctica, objetiva, sencilla y muy parecida a la monodactilar con respecto a la decadactilar en la dactiloscopia.

Posteriormente en la década de los ochenta, los gabinetes de los cuerpos de seguridad pública como lo es la Policía Nacional o como se llaman actualmente las unidades de policía científica, dejaron de tomar la reseña palmar a los detenidos, sobre todo en aquellos delitos relacionados con la propiedad. Paulatinamente se observaba un aumento del número de delincuentes, la gestión manual de los archivos cada vez era más costosa, puesto que faltaba espacio físico para ubicar los archivos de las correspondientes tarjetas entintadas (decadactilares y palmares). Lo más dificultoso era realizar la clasificación de las reseñas palmares, puesto que se requieren ciertos conocimientos, estos motivos hicieron que se dejaran aparcados los quirogramas, pasando a solamente a recogerlas en los casos de terrorismo.

Además de todo esto la aparición de huellas palmares latentes en las inspecciones oculares en comparación con las decadactilares, hizo que para optimizar medios y tiempo, fue la de centrarse solamente en las huellas dactilares. Las latentes palmares solamente se recogían para ser posteriormente archivadas y en casos concretos el cotejo con el sospechoso o detenido por el delito que originó la inspección ocular donde se revelaron. Es decir, si se recogía la palmar era

⁴ Antonio Lecha-Marzo: fue doctor y símbolo destacado de la Medicina Legal en España a pesar de tener una corta vida académica, se le debe el “signo de Lecha-Marzo para el diagnóstico de la muerte”, un estudio para el estudio de manchas de esperma. Su obra llegó a la cumbre con un importante tratado de autopsias y embalsamientos.

⁵ Florentino Santamaría Beltrán: fue el jefe de identificación de la Guardia Civil, que en el año 1952 en la Asamblea de Estocolmo propuso el sistema de identificación de impresiones quiroscópicas.

únicamente si estaba encontrado en X caso al detenido por la sospecha de haberlo realizado se le comparaba, nunca en casos externos.

Hubo un gran cambio a partir del atentado terrorista del 11-M del año 2004, puesto que se hallaron en los trenes de cercanías de Madrid, en viviendas, vehículos y varios objetos relacionados con los autores, en esa época se tenía un SAID repleto de información sobre huellas dactilares, sin embargo no se disponía de palmares, por tanto no era posible una efectiva búsqueda.

En el año 2007 por fin salió en concurso público la adjudicación de un proyecto muy importante, que era el de introducir al sistema SAID algoritmos para recopilar también quirogramas. Por esta razón a partir del año 2009, la comisaría general de Policía Científica dispone de esta base de datos y por tanto, a todos los detenidos se les toma la reseña decadactilar y palmar, tanto si es la primera vez como si no.

A fecha de 31/12/2010 el SAID contaba con un total de 675.950 reseñas palmares y 13.454 latentes palmares.

Las latentes palmares en el nuevo SAID no deja de aumentar año tras año, puesto que desde ese año se empezaron a recoger todas las palmares que años anteriores habían sido olvidadas. Se han identificado a varios sujetos gracias a la recogida de huellas latentes palmares y gracias a las reseñas palmares de los detenidos. Sin embargo los primeros años los especialistas en este campo era realmente reducido.

2. Lofoscopia

Antes de la realización del trabajo es necesario disponer de una amplia información y documentación sobre el tema escogido. Los recursos bibliográficos, en particular, y los recursos documentales, en general, resultan imprescindibles para que el alumnado pueda abordar con rigor y eficiencia el trabajo. Para ello, se debe realizar una revisión crítica sobre la información existente acerca del tema objeto de estudio, a partir de lo que otros investigadores han escrito sobre el mismo, sobre la metodología que han utilizado, los instrumentos que han empleado, así como las conclusiones a las que han llegado. Esto permitirá conocer el punto de partida y marcar el rumbo del trabajo que debe llevar a cabo. Obviamente, en este momento es poco probable que haya leído todo cuanto está relacionado con su proyecto pero debe ser capaz de identificar los textos esenciales con los que estará en contacto constante a lo largo de la redacción del trabajo.

La búsqueda y revisión bibliográfica está condicionada por una intensa y amplia producción de documentos que, en los distintos ámbitos de estudio, se ha desarrollado en los últimos tiempos, y que exige el dominio de estrategias de búsqueda documental, así como la capacidad de seleccionar entre la gran cantidad de información disponible. Actualmente, el acceso a las fuentes bibliográficas es posible desde cualquier parte gracias a la utilización de las TIC. Por ello, es importante la selección y revisión de la información relevante para el problema que se desea investigar (Martínez Segura y Solano Fernández, 2012, p. 67).

Un primer paso para realizar la búsqueda de información sobre el tema objeto de la investigación consiste, tal como señalan Martínez Segura y Solano Fernández (2012, pp. 71-83), en consultar las fuentes de documentación primarias (textos completos y originales), las secundarias (seleccionan, referencian y/o resumen la información primaria), así como las fuentes documentales no bibliográficas.

2.1. Características generales de las crestas papilares

El cuerpo humano esta recubierto por la piel, también conocida como tegumento. La piel tiene un grosor y características diferentes en cada parte del cuerpo y variable en cada sujeto, por ejemplo, en las zonas palmares y plantares el tegumento suele ser más grueso, opuestamente en las zonas genitales es mas finas.

La principal función de la piel es proteger, por eso encontramos que es elástica, resistente hasta cierto punto, impermeable puesto que protege nuestros órganos internos, tiene función metabólica que hace que mediante la sudoración se regule la

temperatura de nuestro organismo y además tiene un manto ácido que nos protege de las agresiones bacterianas a las que nos podemos exponer.

Por otro lado también encontramos la sensibilidad, puesto que esta función nos conecta con nuestro alrededor, es decir, con el mundo exterior.

Se puede decir que la piel está compuesta esencialmente por dos partes unidas entre sí, por un lado encontramos la epidermis que es la más externa o periférica y por otro lado tenemos la dermis que es interna.

La epidermis no es igual de gruesa en todas las partes del cuerpo, puesto que aquellas partes que tienen más roce como lo serían las manos o los pies, esta capa de piel es más gruesa, el espesor medio de esta es una décima de milímetro. Según Marcelo Malpighi⁶, esta puede dividirse a su vez en dos capas, la capa córnea y el cuerpo mucoso.

La capa córnea/peridermis o epitriquio, son células planas que han perdido su núcleo y mueren por deshidratación, creando su protoplasma que es la queratina, una cubierta de aspecto escamoso, resistente y duro. La función que tiene la queratina es aislar el tejido del exterior, es decir es una protección para las células profundas. Evita que se pierdan las sustancias líquidas, hasta que por el roce o desgaste se desprende de la superficie cutánea, pero de forma inmediata esta capa es sustituida por otras procedentes de la capa subyacente.

En cuanto a la capa interna o cuerpo mucoso de Malpighi, esta compuesta por células poligonales y núcleo lenticular que se va aplanando poco a poco cuando se va acercando a la capa superior. Las nuevas células formadas irán hacia la periferia de forma constante.

Recordemos que habíamos dicho que había dos partes unidas entre sí, una es la ya explicada, la epidermis y la otra es la dermis interna.

La dermis al igual que en el caso de la epidermis también está compuesta por dos estratos, que son el cuerpo papilar y el reticular.

El cuerpo papilar o también conocido como corion, es un tejido superficial, flojo y sin tensión. Aquí es donde se producen unas pequeñas prominencias de forma irregular, las llamadas papilas dérmicas, estas se proyectan de forma constante contra la epidermis y de aquí se originan los relieves papilares de la superficie de la piel.

⁶ Marcelo Malpighi: En 1665 logró una descripción muy aproximada de la ordenación de las papilas del sentido del tacto, un conocimiento de las funciones y morfología de la piel. Fue catedrático de la Universidad de Bolonia, médico del Papa Inocencio XII y el primero en investigar el carácter mucoso de la capa interna de la epidermis.

Estas son de tipo vascular, porque son vasos sanguíneos que alimentan la piel y también nerviosa, puesto que tiene terminaciones sensitivas que nos hace percibir estímulos, es decir, estas terminaciones nerviosas es lo que nos proporciona el tacto.

Las crestas papilares son relieves lineales epidérmicos de lomo redondeado, que se alternan con surcos paralelos formando unos dibujos lineales únicos e irrepetibles. Los poros son orificios microscópicos, los cuales afloran de los lomos, la función principal que tienen es expeler el sudor, son de gran importancia puesto que contribuyen a la formación del dactilograma, sobretodo latente en las superficies adecuadas. Se hallan en las palmas de las manos y de los pies.

La formación de todo lo mencionado con anterioridad es hacia el segundo y el cuarto mes de vida intrauterina dependiendo del autor al que nos queramos acoger dirá una u otra, pero cuando ya quedan realmente configuradas en su totalidad en el sexto mes de vida intrauterina.

Las crestas papilares tienen una altura de entre 2 y 7 decimos de milímetro, los cuales se alternan con surcos que fluyen paralelos a las mismas; esto hace posible su utilización a modo de ventosa para una mejor adherencia a los objetos, pero esto también hace posible que se refuerce la epidermis, recordemos que es en la zona donde hay mas desgaste por su mayor utilización. Las glándulas sudoríparas también juegan una gran función, ya que estas humedecen la piel al sudar a través de los poros que encontramos en las crestas, nos permite tener la suficiente humedad requerida para la formación de huellas papilares latentes en los objetos que manipulamos.

Una vez teniendo claro de donde provienen y como se forman las crestas papilares, las cuales nos ayudan a identificar a los sujetos vamos a entrar en la identificación lofoscópica; es el estudio y comparación de elementos entre si, es decir, vamos a tener una imprenta lofoscópica dubitada la cual no sabemos a quien pertenece y una indubitada extraída al sujeto sospechoso o ya introducida en la base de datos SAID, a partir de esta comparación podremos establecer una identificación.

Para poder realizar una identificación ya sea dactilar o palmar hay que tener en cuenta que hay de cumplir ciertos requisitos, como lo son los formales y los de calidad que iremos viendo a lo largo de este trabajo.

El lofograma es el dibujo que forman las crestas papilares, estas las encontramos en las manos, tanto en la palma de la mano, como en los dedos, en todas y cada una de las falanges y además en las plantas de los pies conocido como (pelmatoograma).

Los lofogramas los podemos clasificar del siguiente modo:

Lofograma natural: Será el dibujo de nuestras crestas papilares, estas se hallan tal y como he mencionado anteriormente en las manos (dedos y palma) y en los pies.

Lofograma artificial: son las que llamamos impresiones lofoscópicas, es el dibujo que se obtiene al entintar o capturar directamente mediante un dispositivo óptico (LIVESCAN) de los dedos, palma de la mano o planta del pie, a esta se le dará un tratamiento fotográfico y se imprimirá o se introducirá en la base de datos del SAID para posteriormente realizar la comparación.

Lofograma latente: es la huella lofoscópica, esta generalmente es invisible y la deja toda aquella parte del cuerpo humano que tiene crestas papilares, es decir, es la huella que deja los dedos, la palma de la mano y la planta de los pies, al contactar con una superficie. También estará dentro de este tipo de lofograma las que se dejen produciendo presión sobre una materia blanda, superficies recién pintadas, cuando las crestas papilares estén impregnadas de algún tipo de sustancia y las sustraídas por polvo o sustancia similares en la superficie manipulada por las manos o los pies en la escena de un delito.

Los relieves epidérmicos los hallamos en las yemas de los dedos, en las palmas de las manos y en las plantas de los pies, estas son las crestas papilares, estas son aleatorias y forman una serie de dibujos los cuales son únicos, es decir, no hay dos personas que puedan tener los mismos en el mismo lugar. Gracias a esto podemos identificar a los sujetos. Diremos que son:

Perennes: permanecen invariables, estas se forman en el sexto mes de vida intrauterina, hasta el día en el que morimos y empieza el proceso de putrefacción de la piel. Se puede pensar que el cuerpo humano crece mucho desde que somos pequeños hasta la edad adulta pero lo único que sucede es que estos dibujos aumentan, sería como la ampliación de una fotografía, como afirmó William Herschel⁷.

⁷ William Herschel: En el año 1858 era magistrado inglés, jefe del distrito del Servicio en Hooghly (Bengala, India). Descubrió que la impresión de su dedo índice derecho no había experimentado ni el más mínimo cambio durante 28 años, gracias a este hecho de demostró el carácter exclusivo de las impresiones dactilares.

Inmutables: no hay alteraron fisiológica, es decir no se alteran a lo largo de los años a no ser que suframos algún tipo de lesión grave, en ese caso tendremos una marca que hará que aún sea mas característico.

Diversiformes: son aleatorias y tiene morfológicas infinitas, esto hace que cada lofograma sea diferente y único, es más una persona no puede tener en el dedo indice y en el auricular el mismo dibujo e incluso los gemelos unibitelinos no van a tener los mismos.

Son clasificables e imprimibles, siempre y cuando se utilice el material adecuado.

Para finalizar con este apartado me gustaría remarcar en la importancia de no dar nada por supuesto, puesto que cuando realizamos una impresión lofoscopica en tinta, es decir artificial, las líneas serán las crestas papilares y las zonas no manchadas son los surcos íter-papilares, los poros en estos casos también aparecerán como puntitos del mismo color que los surcos inter-papilares.

Cuando encontramos inicios lofoscopicos en superficies sucias, las crestas se han llevado esa suciedad, por tanto encontramos que el fondo del objeto serán las crestas papilares y las líneas que quedan sucias son los surcos íter-papilares, por tanto estará al revés que en la lofoscopia de tinta, será una huella inversa puesto que la parte negra corresponderá a las crestas papilares y la parte de por ejemplo polvo a los surcos inter-papilares. En caso de hallar un indicio lofoscopico en una superficie blanda pasaría lo mismo que ya he mencionado en las superficies sucias.

2.2. Puntos característicos en las crestas papilares

Antes de empezar con el estudio de los puntos característicos que podemos hallar en los indicios lofoscopicos hace falta hacer una breve explicación de ciertas características que podemos encontrar y no se consideraran como puntos característicos para realizar el informe pericial.

Las excrecencias inter-papilares aparecen sobre todo cuando analizamos un lofograma artificial. los surcos y las crestas presentan perfiles de un grosor determinado más o menos uniforme, pero podemos encontrar con unas delgadas líneas en las zonas de los surcos íter-papilares, entre los dibujos de dos crestas papilares. Estas suelen formar finísimas líneas discontinuas y puntos de anchura irregular. El Catedrático Federico Olóriz Aguilera⁸ las denomino como crestas

⁸ Federico Olóriz Aguilera: Fue catedrático de las Universidades de Madrid y de Granada a finales del siglo XIX, además también fue inspector técnico del Servicio de Identificación Judicial (creado en 1903) y profesor de las Escuelas de Criminología y de Policía de Madrid. Creó el sistema dactiloscopia usado en España, basándose en los estudios de Juan Vucetich.

papilares secundarias, otros autores como papilares incipientes o papilas interlineales.



La primera imagen se ven líneas albas, extraída del sujeto numero 13 (índice izquierdo) y la segunda corresponde al sujeto 3 donde se ve claramente una cicatriz (medio derecho).

Las líneas albas son pequeñas líneas que suelen transcurrir de manera transversal a la alineación natural de crestas y surcos del lofograma natural. Cuando revelamos indicios lofoscópicos o cuando obtenemos lofogramas artificiales, estas líneas tendrán el mismo color de los surcos. Por ejemplo cuando entintamos y realizamos la reseña esta pequeña línea aparecerá de color blanco como los surcos.

Hoy en día aún no se sabe con exactitud el por qué de su aparición y desaparición, puede ser dado por la temperatura ambiente, el grado de humedad y el metabolismo del individuo. Por tanto, al ser variables no se tendrán en cuenta a la hora de realizar la identificación de un sujeto.

Las líneas albas en algunas ocasiones pueden ser confundidas por cicatrices, las cicatrices por incisiones o cortes no suelen desaparecer puesto que no solo afecta a la capa más superficial de la piel, sino que a parte de a la epidermis afecta también a la dermis. Este hecho puede provocar alguna variación en la distribución topográfica dando lugar seguramente a más puntos característicos.

Los puntos característicos son aquellas formas que toman las crestas papilares. A lo largo de este trabajo se va a demostrar su gran relevancia para poder identificar a sujetos, sobretodo en el apartado de métodos identificativos en concreto el cualitativo y el mixto, mediante impresas debitadas e indubitadas.

Dentro de estos puntos característicos podemos diferenciar los de mayor frecuencia que los llamaremos generales o normales y los de baja frecuencia.

Puntos normales o generales:

Abrupta: se halla aislada entre otras dos crestas de mayor recorrido, la cual se interrumpe. La podemos clasificar de dos tipos, por un lado tenemos la inicial cuando la cresta parte desde la parte izquierda del dactilograma y por otro lado tenemos la denominada final cuando partiendo de la parte izquierda del dactilograma la cresta se interrumpe.



Bifurcación: se produce cuando una cresta papilar partiendo de la parte izquierda del dactilograma se divide en dos crestas.



Convergencia: se produce cuando dos crestas papilares las cuales parten del lado izquierdo del dactilograma se unen dando lugar a tan solo una.



Fragmento pequeño y grande: cresta con ambos extremos abruptos y de longitud variable, pudiendo ser de tamaño pequeño o grande en función si su longitud es menor a cinco veces la anchura de la cresta.



Interrupción: espacio que corta la trayectoria de una cresta completa, siempre que este no sea mayor del doble de la anchura de la cresta, ni menor del ancho de la misma. Los extremos de las crestas que delimitan la interrupción han de ser redondeadas.



Ojal grande y pequeño: es un espacio mas o menos elíptico, formado por las ramas de una cresta bifurcada que vuelven a fusionarse por convergencia, teniendo en cuenta la longitud de los ojales, a partir de este conocimiento lo podremos clasificar en grande o pequeño, siguiendo el criterio opuesto de los fragmentos.



Punto entre crestas o dentro de la cresta: es un pequeño fragmento de cresta, corto y ancho que suele hallarse en el centro de una interrupción, en un delta hundido o el mas frecuente es encontrarlo entres dos crestas e incluso lo podemos encontrar enganchado a alguna de estas.



Desviación: son dos crestas procedente de lados opuestos que no llegan a encontrarse, sus trayectorias se desvían, de tal modo que dejaran en medio un surco interpapilar (solapandose no más del triple del ancho de la cresta).



Transversal: es una cresta que se desvía de su dirección principal y se cruza dos crestas del sentido opuesto.



Empalme: cresta corta de dirección oblicua o perpendicular, que se fusiona por sus extremos, con otras dos crestas paralelas.



Secante: Es el punto de contacto de dos crestas que inmediatamente se separan formando un aspa, es decir son dos crestas que en algún lugar de su recorrido se unen formando un punto entre ellas y vuelven a separarse.



Puntos de baja frecuencia de aparición:

Cuña o ensamble: es un punto muy característico el cual esta formado por tres abruptas, de las cuales una de ellas se adentra en las otras dos, no mas de tres veces el ancho de la cresta, al inicio del surco interpapilar formado por otras dos crestas que discurren en sentido contrario.



Trifurcación en sentido de bifurcación o convergencia: punto a partir del cual una cresta se ramifica en otras tres, pudiendo clasificarse en dos tipos; por un lado el divergente se produce cuando partiendo del lado izquierdo la cresta se ramifica en tres, y por otro lado convergente es aquella que partiendo de la banda izquierda tres crestas se fusionan en una sola.



En M en sentido de convergencia o bifurcación: es aquel punto en el que confluyen dos convergencias y una bifurcación o viceversa, pudiendo clasificarse en dos tipos; la divergente es aquella que partiendo de la banda izquierda primero encontraremos dos bifurcaciones y una convergencia y por otro lado la convergente corresponde a cuando se produce el hecho de que partiendo del lado izquierdo encontramos una bifurcación en primer lugar y luego dos convergencias.



Vuelta insólita: Es la menos frecuente de todas, es aquella que cambia bruscamente de sentido, se curva en cayado prolongándose incluso en sentido opuesto al de la principal, sin que llegue a constituir centro nuclear, no esta secundada por las limítrofes. Esta puede ser simple o doble.



3. Dactiloscopia

3.1. Sistema de crestas papilares

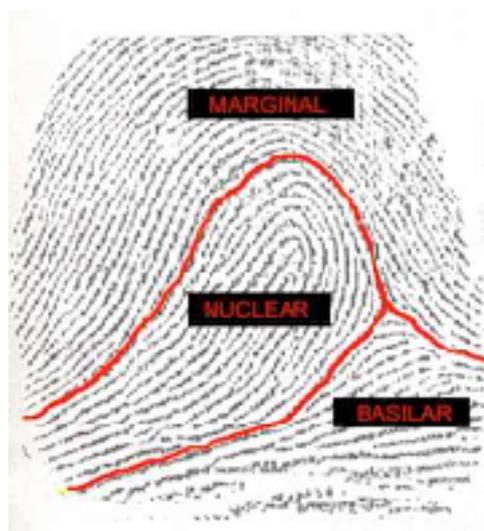
En Dactiloscopia existen tres sistemas principales de crestas principales, estas las distinguiremos según la situación topográfica, la forma y la dirección.

El sistema basilar, se define como el conjunto de crestas situadas en la parte inferior del dactilograma, paralelas al pliegue de la articulación, es decir, en la base de la primera falange, antes de empezar la segunda. La dirección de estas suele ser transversal horizontal o ligeramente oblicua con suaves ondulaciones. La cresta papilar más alta que constituye este sistema es el limitante basilar, esta estará limitada por los deltas exteriores de los cuales será la base de estos triángulos (vertiente inferior en los trípodes).

El sistema marginal son las crestas situadas en el borde o contorno del dactilograma. Estas suelen ser arqueadas y largas, parten de un costado del dibujo paralelamente a las basilares, las cuales se irán apartando al aproximarse a los deltas en caso de que haya y se irán elevando hacia el margen superior, son curvas acentuadas y descienden por el costado opuesto. La cresta más interna o inferior recibe el nombre de limitante marginal y forma el lado externo del triángulo en los deltas hundidos, la rama del trípode.

El sistema nuclear como bien indica el nombre será el centro, el núcleo del dactilograma, estará rodeado por los dos sistemas anteriormente mencionados, es decir, por la parte inferior estará el sistema basilar y en la parte superior y los bordes por el sistema marginal. Es el sistema más rico en cuanto a su variedad de dibujos, tanto en conjunto como en detalle, pudiendo incluso no aparecer. Como en los sistemas anteriores este también tiene limitantes, este limitante se llama limitante

nuclear que será la cresta exterior del sistema, que formará el lado interno de los deltas.



Las figuras delticas son de suma importancia a la hora de realizar la clasificaciones dactilogramas.

Juan Evangelista Purkinje⁹ se dio cuenta de su existencia en la primera mitad del siglo XIX, le dio la denominación de triángulo y su sucesor Huscake lo denominó como “ triangulorum tori tactus”.

El experto dactiloscopista primeramente buscara esta figura, como veremos más adelante será esencial para realizar la clasificación. Estos deltas se crean gracias a lo que hemos visto anteriormente, es decir, en los sistemas de crestas papilares encontrábamos una serie de limitantes que en su coincidencia topográfica de estas contribuye a necesariamente a su creación y su valoración. La coincidencia se produce por aproximación o por fusión de estas limitantes. Cuando se aproximan tres fronteras se crea un triángulo conocido como delta hundido o blanco. En cambio cuando los deltas se fusionan entre si, crea una figura de tres ramas, denominada trípode y cada una de estas ramas corresponde a una limitante.

Por tanto el delta, es una figura triangular que determina la aproximación de los tres sistemas de crestas papilares y cuando se ha mencionado el trípode este es la fusión de las crestas limítrofes de estos sistemas. Según a estos triángulos o

⁹ Juan Evangelista Purkinje: Fue catedrático de Anatomía y Patología de la Universidad de Breslau-Checoslovaquia. En el año 1823 realizó un trabajo donde expuso una relevante tesis médico-legal sobre la importancia de los dibujos creados a partir de las crestas papilares “De examine physiologico organi visus et systematics cutanei”.

trípodes realizaremos una clasificación; llamaremos adeltos a todos aquellos que carezcan, por tanto no tendrán sistema nuclear; serán monodeltos todos aquellos que solamente tengan un delta y serán bideltos aquellos que tengan dos o más deltas.



ADELTO



BIDELTO



SINIESTRODELTO



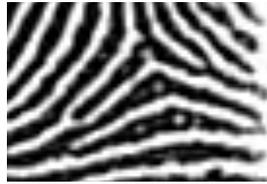
DEXTRODELTO

En caso de los monodeltos tendremos que diferenciar si el delta se encuentra en la parte izquierda o derecha, puesto que a la hora de realizar la formulación es muy importante; serán Dextrodeltos todos aquellos que tengan el delta a la derecha del núcleo y Siniestrodeltos cuando el delta se encuentre a la izquierda del núcleo. Para realizar esta diferenciación siempre será desde la posición del observador, es decir, no nos tendemos que complicar y pensar en como esta situado en la mano tal y como lo veamos en el papel así lo clasificaremos. En ocasiones esto es un problema puesto que, a las personas fallecidas se les suele cortar un dedo para poder realizar una foto, para intentar identificarlo, pero no es lo mismo una fotografía que una huella rodada, puesto que en el caso de los deltas los veremos inversos.

En cuanto a la morfología o relieve de los deltas pueden ser; Deltas hundidos, que dependiendo de la aproximación de las crestas limitantes de los sistemas anteriormente mencionados, veremos un pequeño espacio en blanco, parecido a un triángulo equilátero. Los deltas en trípode será cuando los limitantes llegan a fusionarse, dando lugar a una cresta de tres ramas, los ángulos de este son aproximadamente de unos 120° y serán de abertura equivalente.



Imágenes extraídas del testigo 1 dedo medio derecho, delta hundido cerrado.



Imágenes extraídas del testigo 1 dedo índice izquierdo, delta trípode.

El punto deltico es el centro del delta, en el caso de los deltas hundidos será el centro geométrico del triángulo o la intersección de las bisectrices de sus tres ángulos, en ocasiones podemos ver un punto en este tipo de deltas, en caso de que lo haya aunque no este perfectamente centrado, situaremos el punto deltico ahí por ser visible y determinante, como si se tratase de un fragmento. Si estamos ante trípodes lo situaremos en el punto de convergencia de las tres ramas.

En el caso del núcleo, tal y como se ha mencionado lo constituye una serie de crestas papilares agrupadas por su paralelismo, situadas en la región central y delimitadas por el sistema nuclear y podemos encontrar más de un núcleo.

Primeramente los anucleados, son aquellos que no tienen núcleo, por tanto, no tienen deltas y reciben el nombre de adeltos. Los mononucleados, son aquellos que solamente tienen un núcleo, dentro de este tenemos dos tipos; El núcleo ansiforme que son un conjunto de crestas en forma de asa, estos los conforman los monodeltos principalmente. Dentro de este también encontramos el núcleo verticilar, en este caso las crestas son curvas en forma de círculos, elipses, espirales...este tipo de núcleo es característico de los bideltos.

Los binucleados, son aquellos en los que encontramos dos núcleos y hay que diferenciar dos tipos. Por un lado tenemos los Biansiformes que son aquellos que se combinan dos núcleos ansiformes, uno de asas volteadas que mirará hacia la parte inferior del dactilograma y se superponen al núcleo normal. Este tipo lo generan los bideltos.

Por otro lado, encontramos el mixto compuesto por un núcleo verticilar y otro ansiforme, serán sobretodo en forma de asas volteadas situado a uno u otro lado de él. Este tipo de núcleo siempre era bidelto.

Finalmente encontramos los polinucleados, en estos encontraremos más de dos núcleos, los cuales serán siempre bideltos.

3.2. Formulación y Subformulación

El siguiente apartado esta centrado en como clasificamos una huella que en un principio es indultada y posteriormente siguiendo los métodos identificativos correspondiente podemos llegar a ponerle nombres y apellidos y así pasar a ser una huella dubitada.

Los expertos en la materia para poder clasificar el dactilograma de forma rápida y sencilla se creo un sistema clasificatorio a base de símbolos compuesto por una serie de números y letras ordenadas aceptadas internacionalmente. Es muy importante que el experto en la materia lo domine a la perfección, la formulación y sub-formulacion se realiza mediante un sistema de quebrados donde encontraremos en la parte superior ubicaremos la formula y en la inferior la subformula, por ejemplo: A/01.

Siempre empezaremos por el pulgar de la mano derecha y luego seguiremos en orden por los dedos posteriores, repitiendo ese mismo orden en la mano izquierda. Recodemos que la correcta denominación de los dedos: pulgar, indice, medio anular y auricular. De tal modo que siguiendo este orden y teniendo en cuenta que siempre se debe empezar por la mano derecha los números serán: 1. Pulgar, 2. Indice, 3. Medio, 4. Anular y 5. Auricular. Cuando pasemos a la mano izquierda seguiremos con el orden sucesivo de números, de tal manera que quedaría: 6. Pulgar, 7. Indice, 8. Medio, 9. Anular y 10. auricular.

Para poder proseguir con la explicación le daremos a las letras mayusculas el símbolo L y a los números n.

Los dactilografías de los pulgares de ambas manos les proporcionaremos una letra mayúscula (L) y los restantes serán números (n).

En caso de ser Adeltos : L= A, n=1

Dextrodeltos: L=D, n= 2

Siniestrodeltos: L=S, n=3

Bideltos: L=V, n= 4

Por tanto la formula básica que tenemos que tener en un principio en la cabeza es: **L nnnn - L nnnn**

Por ejemplo D 1324 - A 2234,

Para leer la formula debe hacerse como se hace en el mundo occidental, es decir, de izquierda a derecha la letra por separado y juntando los números de dos en dos, de tal forma que la anterior fórmula se sería:” D, trece, veinticuatro - A veintidós, treinta y cuatro”.

Nos podemos encontrar con el desafío de dactilogramas dudosos o que no se aprecien bien que formulación se le puede aplicar puesto que en ocasiones dos expertos pueden verla de modos distintos, dando lugar a duda. Esto puede ser debido a que las estimaciones no siempre se pueden obtener con las mismas condiciones de calidad y nitidez, la duda mas habitual puede ser la de si es dextrodelto o bidelto. En estos casos el dactilcopista debe colocar un exponente en la formula con la otra opción, por ejemplo en caso de ser un pulgar: $D^{\wedge}V$, en caso de de que sea cualquiera de los otros dedos de la mano se representaría con números y el exponencial por consiguiente también sería un numero $2^{\wedge}1$.

En el caso de que no tengas la duda entre dos, si no entre más, no podemos dedicarnos a poner exponentes, de tal forma que se procederá a en el exponente a poner un interrogante “?”.

Estadísticamente esta demostrado de que la formula mas repetida a nivel universal es: S3333 - D2222.

Sin embargo, nos podemos encontrar otras formulas anormales, es decir poco convencionales, como pueden ser las que tengan más de diez símbolos o que en alguno de ellos encontremos diferentes letras y números. Determinaremos que la formula es anormal o accidental cuando; Resultan ambiguos, deformidades congénitas, afectados por anomalía accidental o cuando hayan resultado incompletos por la mala ejecución de la reseña, dando lugar a dudas de interpretación. Por tanto, cuando nos encontremos ante una de estas situación recurriremos a utilizar exponentes siguiendo los criterios de aplicación ya mencionados anteriormente. Por ejemplo: $V\ 4330 - D\ 33X4^{\wedge}?$

Tal y como he mencionado anteriormente nos podemos encontrar con deformidades congénitas, en estos casos seguiremos una serie de criterios. Nos podemos encontrar a los mencionados Sindactilia que son aquellos que tienen dos o más dedos unidos entre si, en caso de que se pueda realizar la reseña los trataremos como dedos separados.

La Polidactilia son aquellos sujetos que tienen más de cinco dedos en alguna de las dos manos, lo más habitual es que no se tenga en cuenta el supernumerario o dedo añadido, puesto que no suele tener esqueleto, sin embargo se aconseja reseñar todos los dedos en caso de que sea factible.

La Entrodactilia es lo opuesto al caso anterior, de tal forma que estos son los que carecen de algún dedo a los cuales se les coloca en la fórmula el número cero "0" y seguidamente una "E" (=0E), tanto para los pulgares como para los demás dedos, estos casos pueden darse por nacimiento o bien por amputaciones.

En cuanto a los dactilogramas ilegibles, puede darse por varias circunstancias; callosidades, desgaste por el oficio de la persona, cicatrices muy extensas, amputaciones parciales, anquilosis agudas¹⁰, queratodermia¹¹ o displasia¹². En estos supuestos recurriremos a poner en la fórmula una "X".

Una vez teniendo todo esto claro podemos pasar a la sub-formulación. Si las fórmulas obtenidas son frecuentes realizaremos la sub-formulación de ambas manos, en caso de que la fórmula obtenida sea poco frecuente se realizará la sub-formulación de una mano, la mano derecha.

La finalidad principal de esta es fraccionar en grupos las fórmulas, para que sea más precisa. En el denominador colocaremos letras en minúscula, números u otros signos.

Mofológicos para adultos, numérico para monodactilos y topográfico para los bidactilos.

Primeramente tratare los criterios morfológicos; muy importante tener en cuenta que se utilizara para los adeltos, es decir, aquellos que carecen de delta. Encontramos:

- Arciformes o puros: son aquellos compuestos por arcos continuos que se proyectan desde la base hasta la región ungueal). A estos les colocaremos una "a"
- Piniformes: son los que tienen forma de tienda de campaña, los denominados también como falsos deltas o pseudonúcleos o núcleos rudimentarios. Su representación será mediante una "p".

¹⁰ Anquilosis aguda: Anomalía que provoca inmovilidad en los dedos, se puede presentar como un atrofiamiento congénito o adquirido que imposibilita la correcta toma de impresiones.

¹¹ Queratodermia: Es la deformación del dibujo papilar por acumulaciones anómalas de queratina.

¹² Displasia: Deformación congénita consistente en una formación anómala del dibujo papilar.

En estos casos de adeltos también está admitido dejarlo en blanco, sin embargo esto hace perder precisión que es el objetivo de la sub-formulación.

Los criterios matemáticos son aquellos utilizados para monodeltos, recordemos que nos podemos encontrar con los dextrodeltos y los siniestrodeltos. Para realizar esta sub-formula hay que tener bien localizado el delta y el núcleo. Una vez localizados los centros de estas dos figuras deberemos utilizar la lupa con el método de la línea de Galton¹³, que consiste en contar el número de crestas desde el centro del núcleo hasta el centro del delta, una vez contabilizadas colocaremos en la sub-formula el número correspondiente a las crestas que hay entre estos dos puntos.

Para que sea correcto deberemos atender a una serie de normas:

- El punto central y la línea limitante del delta no se cuentan.
- La cresta anterior del asa más interna se cuenta siempre, aunque no la atraviese, al igual que en el recto fundido.
- No se cuentan las crestas interrumpidas, ni las excrescencias.
- Las bifurcaciones, ojales y convergencias solo las contaremos como una cresta.
- Los fragmentos y puntos se cuentan si asoman por ambos lados de la línea delto-central.
- Si falta el centro o el delta al número de crestas visibles "-1" se añade el signo +.
- Las cicatrices, callosidades y desgastes pasajeros añadiremos ?.
- En caso de duda del número de crestas mejor siempre poner menos que no demás.

Por último tenemos los criterios topográficos, que son los utilizados para los bideltos. Partiremos de la observación realizada por Faulds¹⁴, consiste en localizar ambos deltas y la interpretación se realizará siempre tomando como punto de inicio el delta que se halle en la izquierda hasta la derecha, como la escritura occidental. Desde el limitante basilar izquierdo se seguirá la cresta hasta llegar al delta derecho. Esto nos da lugar a tres casos diferentes; si pasa por debajo del delta derecho será extradelto o también llamado externo, por tanto en la sub-formula pondremos una letra "e". Si

¹³ Línea de Galton: Descubierta por Francis Galton que fue médico, antropólogo inglés y era el sobrino de Darwin. En el año 1888, estableció su método de clasificación de dactilogramas posibilitando la creación de grandes archivos con fichas de reseñas dactiloscópicas. Creó un tipo de lente con una línea recta para las crestas del dactilograma y así establecer archivos de huellas dactilares.

¹⁴ Henry Faulds: Era un cirujano escocés que a principios del siglo XIX trabajó en el hospital de Tokio, interesado en los dibujos de la mano, descubrió huellas digitales en vasijas de alfarería prehistórica japonesa y las comparó con las actuales. Él primero en identificar dactiloscópicamente a un delincuente. Y además comprobó que el sudor y la materia sebácea de las manos daban lugar a huellas digitales.

queda entre el núcleo y el delta derecho lo llamaremos infradelto o interno y le proporcionaremos la letra "i". Y por ultimo si contribuye a formar el delta derecho, es decir que se une, es mesodelto o medio representado con la letra "m".

En el momento de realizar esta sub-formula pueden aparecer dudas, estas dudas ya están previstas y solucionadas; con las siguientes reglas:

- Si la limitante basilar al seguirla se interrumpe, pasaremos a la cresta inferior y si esta se bifurca a la inferior, así sucesivamente.
- Diremos que es poco extradelto o poco intradelto cuando hay solamente una o dos crestas de diferencia. Lo representaremos mediante paréntesis (e) o (i)
- Serán muy extradelto o muy intradelto cuando hayan diez o mas crestas de diferencia. En este caso subrayaremos la letra e o i.
- En caso de no estar seguros de que calificación poner se representará con un interrogante "?".
- En caso que en el dactilograma no aparezcan los deltas o sea ilegible pondremos "x".
- En caso de que falte el delta izquierdo, que recordemos que es por el que se empezaba para analizar, podemos hacer lo contrario, es decir, empezar por la limitante basilar del delta derecho y en el caso de que se nos interrumpa o se bifurque en vez de seguir por la cresta inferior seguiremos por la superior.

4. Quiroscopia

4.1. Regiones de la palma de la mano

Antes de entrar en las regiones de la palma de la mano hay que recordar que la quiroscopia es un método de identificación de sujetos que esta dentro de la Lofoscopia. Este estudia los dibujos de las crestas papilares de las palmas de las manos, este recibe el nombre de quirograma.

La palma de la mano esta limitada por tres zonas diferentes, las cuales son; los bordes externo o radial, interno o cubital y el talón de la mano. Además de estas tres zonas licitadoras, vamos a encontrar generalmente tres pliegues de flexión, aunque en ocasiones puntuales podremos encontrar solamente dos. Tenemos el pliegue de torsión o arqueado de los dedos, el movimiento del dedo pulgar.

A estos pliegues que podemos encontrar en las palmas de las manos reciben los nombres de; superior, medio e inferior e incluso en algunas ocasiones podremos encontrar un cuarto que lo llamaremos longitudinal. Estos pliegues suelen dibujar una forma de M en la mano.

Una vez teniendo claro los pliegues de la mano podemos pasar a dividirla por regiones, en concreto encontramos tres regiones.

La región superior, es la zona con mas riqueza en cuanto a morfología, esta abarca las crestas que salen desde la raíz de los dedos, hasta el pliegue de flexión inferior, normalmente con trayectoria transversal. En ocasiones acaban perdiendose en los espacios intradactilares o por el borde externo.

La región hipotenar, esta parte la encontraremos situada en la parte inferior y cubital, se separa de la región tenar por el pliegue de oposición al pulgar y de la flexión longitudinal, y de la región superior por el pliegue superior. Las crestas papilares que encontramos en esta región nacen en forma horizontal y paralelas entre ellas, se desplazan por la región en forma de descenso acabando en el borde cubital. Estas ocupan el espacio entre el borde y la zona central del quirograma.

La región tenar, esta situada en la zona inferior y radial, limitada por el pulgar y separada de la region hipotenar por el pliegue de oposición del pulgar y flexión longitudinal, y de la region superior por el pliegue superior. Las crestas papilares que encontramos se forman en la raíz del dedo pulgar y se arquean hasta llegar a la zona central, donde se fusionan las inmediaciones de la flexión del pulgar con aquellas que vienen de la hipotenar.

El borde cubital, también es nombrado como la marca de escritor, puesto que es la parte más externa de la mano por la parte cubital, limitada por la región superior, la hipotenar y el talón de la mano.



4.2. Formulación y Subformulación

Núcleos del quirograma.

Las palmares, los quirogramas al igual que en la dactiloscopia podemos hallar núcleos, sin embargo estos tienen características diferentes, encontraremos cuatro tipos de núcleo serán; Anucleados, es decir ausencia de núcleo, Pinos, Bucle y Verticales.

Bucles: figuras nucleares compuestas por una o más crestas en forma de asa o presillas encajadas en otras y por lo menos una de estas tendrá la cabeza en forma de arco continuo. También podemos encontrar la forma de cayado la curva y tiene que ser equivalente a un semicírculo. Este tipo de núcleo lo encontraremos sobre todo en la parte superior, en cambio en la parte tener es menos probable de hallar.

Piniformes: esta figura está formada por crestas encajadas en forma de asa, que producen un giro semicircular a medida que se alejan del centro nuclear que tienden a separarse. Esta separación formará una nueva figura en forma de horquilla o pirámide con una cabeza semicircular. Estas las hallaremos sobretodo en la parte/ región superior y muy raramente en las otras dos regiones hipoténar y tener.

Verticales: son aquellas que tienen forma circular o elíptica.

Anucleados: son aquellos que no tienen núcleo, por tanto no hallaremos deltas.

El análisis de estas figuras en las regiones palmares serían:

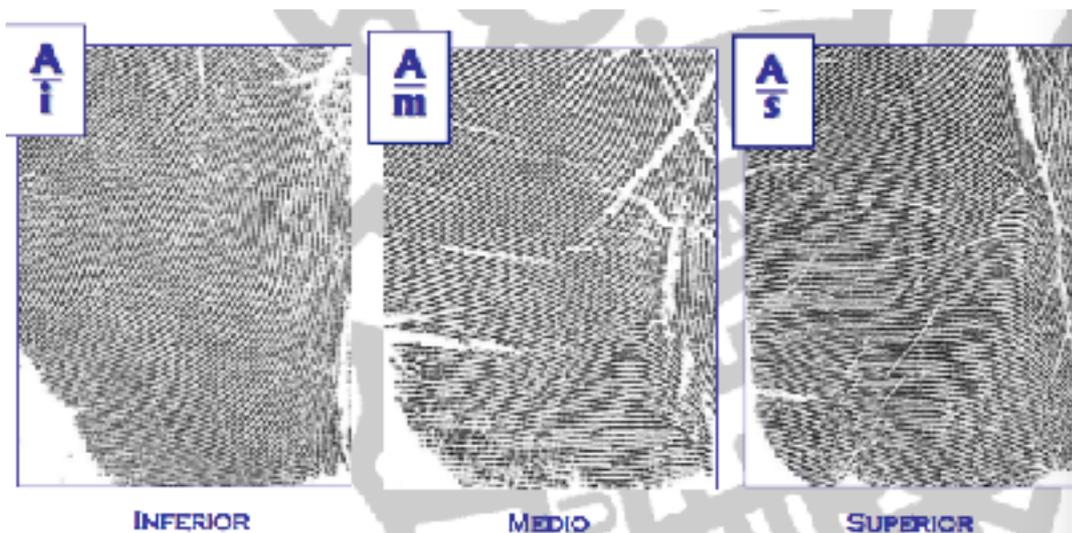
Región hipoténar:

Anucleados "A": no hay núcleo, ni bucles ni tampoco verticales, en esta región es lo más frecuente. Podremos crear dos subgrupos teniendo como referencia el delta, parecido a la aplicada a los dactilogramas, exterior e interior y dentro de este último lo subclasificaremos de tres modos; inferior, medio y superior.

El anucleado externo es el menos frecuente, el delta suele estar hallado en el borde hipoténar, no lo podremos llamar adeltico aunque no se aprecie bien el delta, puesto que está pero será difícil de hallar. Se produce cuando las crestas papilares se elevan verticalmente y dan lugar a una figura acríforme. En cuanto a como formularlo, no lo encontraremos en forma de fracción si no que simplemente pondremos una "A".

Los anucleados internos, el delta en este caso lo encontraremos en la parte interna del quirograma, en base a la altura donde lo encontremos situado en referencia al talón, diremos si es inferior, superior o medio.

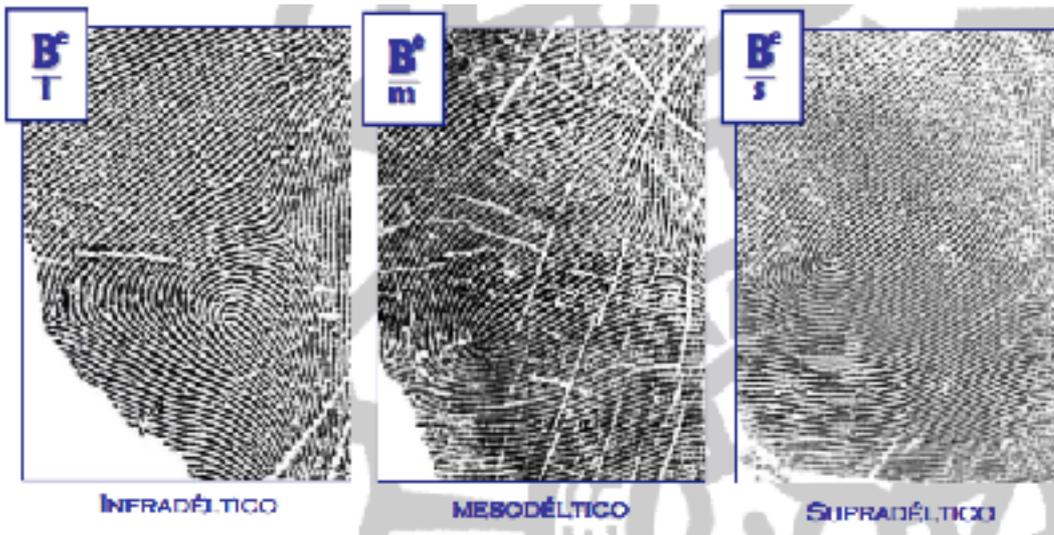
Santamaría Beltrán nos proporcione un método para poder realizar la clasificación de estos tres subtipos, la cual consiste en trazar una línea horizontal imaginaria en la mitad del quirograma y en base a la localización del delta en esta línea, en el denominador pondremos “i” inferior, “m” medio o una “s” de superior.



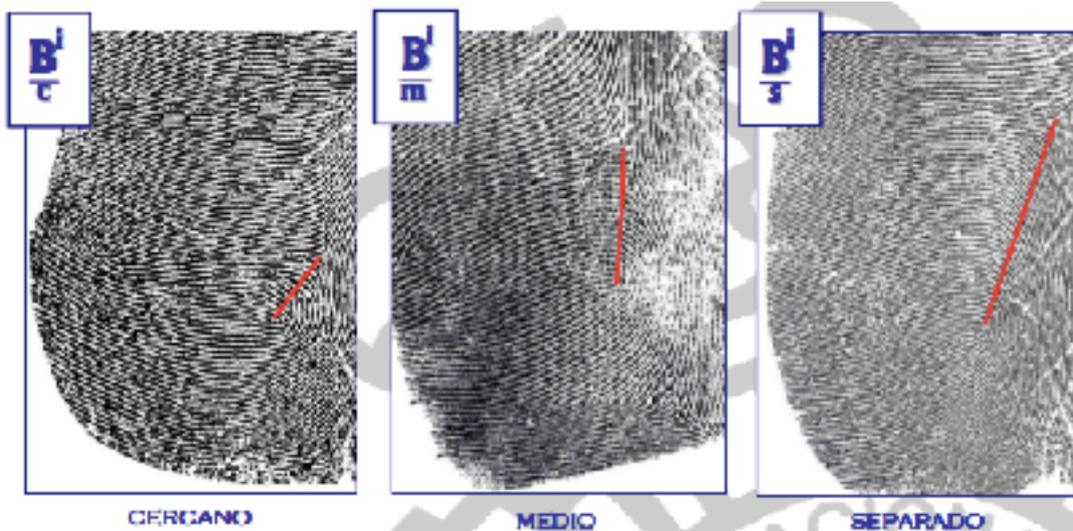
Bucleado “B”: solamente hay un bucle. Al igual que en los anulados haremos la distinción entre externo o interno, dependiendo de la ubicación de la cabeza y subsidiariamente de la finalización de este. En estos casos para realizar la formulación en el numerador siempre pondremos una “B” y en este caso en el exponente “i” de interno o bien “e” de externo y en el denominador dependiendo de si estamos ante bucleados internos u externos pondremos unas u otras letras en el denominador.

Los bucleados externos, la cabeza de este debe de mirar por su convexidad a la zona exterior, el borde cubital, dando lugar a la existencia de dos deltas, uno de los cuales será externo y el otro interno. En función de estos deltas y de la cola del bucle realizaremos una subformulación de “i” infradeltico, “m” mesodeltico y “s” supradeltico.

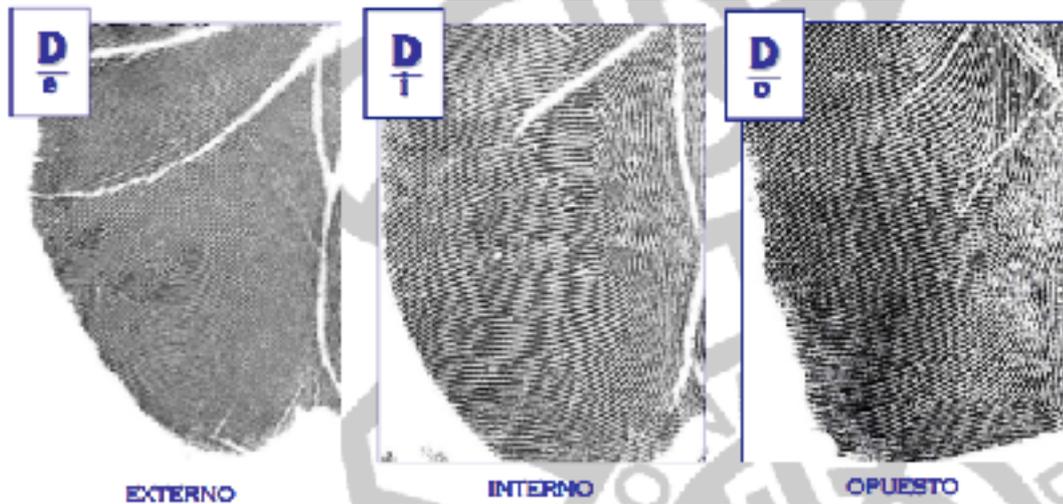
Por otro lado los bucleados internos, los encontraremos cuando veamos la cola del bucle orientada hacia el exterior de la impresión y la cabeza en dirección opuesta a la que mencionada en los bucleados externos.



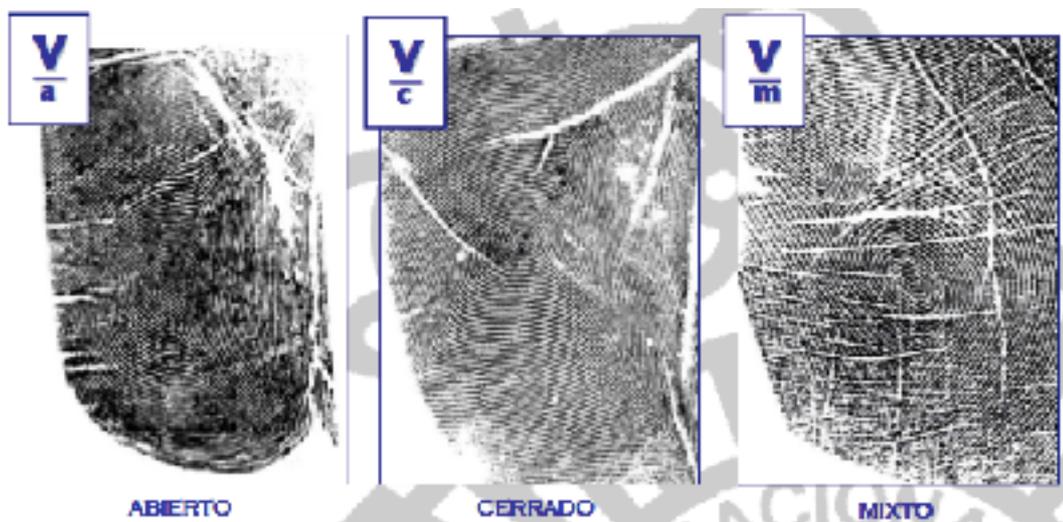
Para determinar el denominador tendremos como referencia la distancia entre el centro nuclear del bucle y el delta superior. El delta superior siempre estará visible, en cambio el inferior puede no aparecer, habrá que trazar una línea imaginaria entre los dos puntos y procederemos a contar las crestas papilares del corte; si hay menos de 15 crestas pondremos en el denominador una “c” de cercano, si son entre 15 y 24 crestas una “m” de medio y si son 25 o más una “s” de separado. En algunas ocasiones podemos encontrarnos un bucle de dirección eminentemente vertical, para poder clasificarlo dentro de uno de los dos será externo y a sensu contrario, si la cola se dirige hacia el exterior o borde cubital será interno.



Doble buceado “D”: habrá dos o más bucles, la formula en estos casos será poner en el numerador una “D” y en base a la dirección de los bucles en el denominador pondrás; “e” de externo si la dirección de la cabeza de los bucles es cubital, “i” en caso que la dirección de la cabeza de los bucles sea interna o bien una “o” si las cabezas del bucle están cruzadas y opuestas.



Verticilios “V”: encontraremos la figura verticilar y podremos también encontrar con ellas un bucle como el núcleo biansiforme. Puede aparecer un verticilo solo; la unión de verticilo y bucle; o dos bucles bivolteados entrelazados entre sí. La formulación será poner en el numerador “V” y en el denominador una “a” de abierto cuando sean dos bucles bivolteados, una “c” cuando haya un verticilo solamente y una “m” cuando tengamos la union de bucle y verticilo.



Región superior: en esta parte diferenciaremos tres tipos de sistemas de crestas, la aproximación de las limitantes de estos sistemas hacen que aparezcan deltas basilares.

Anucleado "A": son aquellos los cuales las impresiones carecen de núcleos, en las que se unen las crestas basilares unas con otras, prolongando su arqueamiento hasta fundirse en arcos paralelos . Esto se da cuando falta alguno de los cuatro supuestos deltas que deberían aparecer (recordemos que hay uno por cada dedo), como carece de algún delta carecerá de núcleo también, de tal modo que veremos un espacio común entre los deltas contiguos. Para realizar la subformulación pondremos siempre en la parte del numerador una "A" y en la parte del denominador podremos encontrar cuatro alternativas; si carece de delta en el dedo índice pondremos una "i", en el dedo medio una "m", en el anular una "a" y en el dedo auricular una "o".

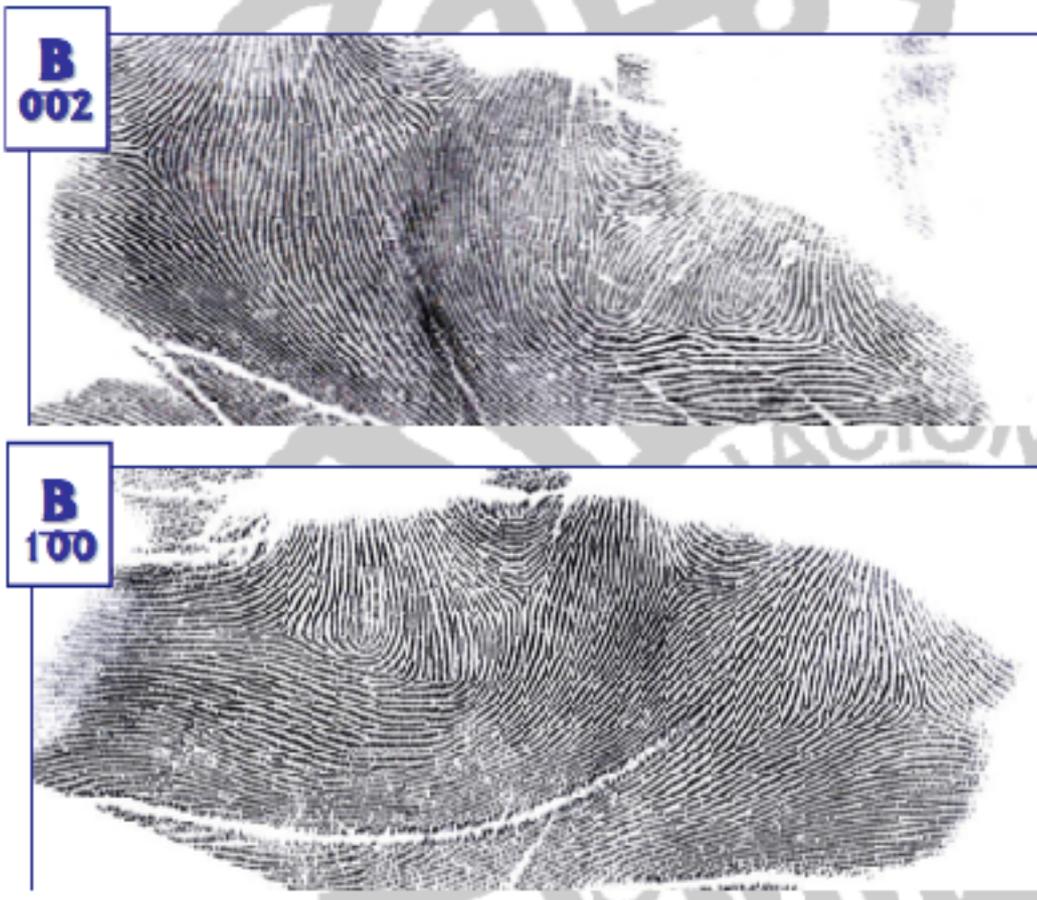


Bucleado "B": es el más frecuente, caracterizado por la figura de bucle, uno o más. El verticilar se parece en este tipo de bucle. Tomaremos como referencia para la clasificación el bucle, prescindiendo de los deltas, aunque existe una constante relación entre ellos. Podremos encontrar la problemática de que la ubicación de alguno de los bucles sea confusa, son los denominados bucles volteados, en estos casos deberemos fijarnos en donde finaliza, en la cola y lo subclasificaremos dependiendo del espacio interdigital por el que finalice, en el raro caso que saliera por el talón de la mano o borde cubital, lo clasificaremos en el tercer espacio interdigital.

En este caso siempre pondremos una "B" en el numerador y en el denominador no pondremos letras, si no que pondremos dígitos de tres cifras, dependiendo donde hallemos el bucle, de tal modo que cuando no haya bucle en el denominador

pondremos 000, si solamente hay un bucle 001, dos o mas bucles 002 y en el caso que encontremos verticilo o encontremos bucle y verticilo 004.

Primer espacio interdigital es el correspondiente entre el dedo indice y medio, el segundo estará situado entre el medio y el anular y el último entre el anular y el auricular.



Mixto “M”: en esta región vamos a encontrar bucles y pinos, el pino es la figura ahorquillada en la que cada una de las dos ramas de su asa más interna se dirige a distinto espacio interdigital y hay en su centro una figura déltica. Así que para hallar la figura de pino usaremos la base del dedo como referencia, ante el bucle al que nos referimos de los espacios interdigitales. Cuando hablemos de bucle estaremos referenciando el espacio interdigital al que corresponda, y cuando hablemos de pino nos estaremos refiriendo a la raíz del dedo que corresponda.

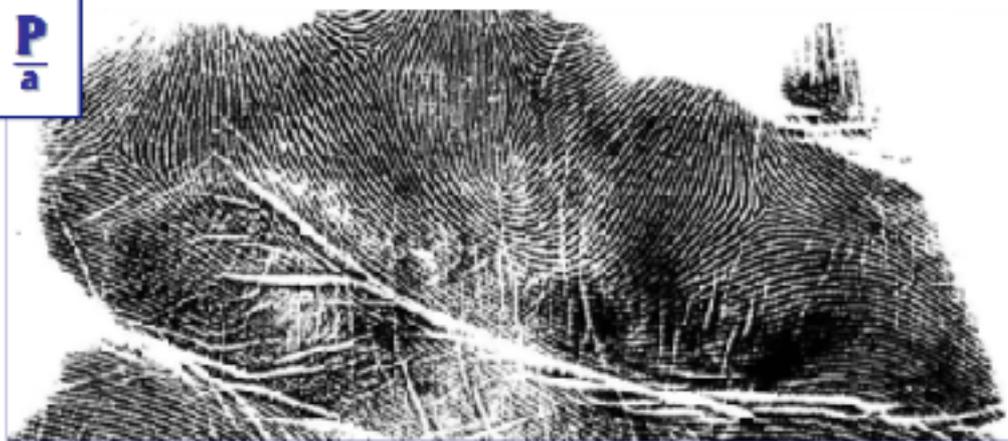
La subformulación en estos casos es poner una “m” en el numerador y en el denominador seguiremos la teoría de los bucleados con una pequeña diferencia, que aparte de las tres cifras pondremos la inicial del dedo en cuya base aparezca el pino.

M
001a



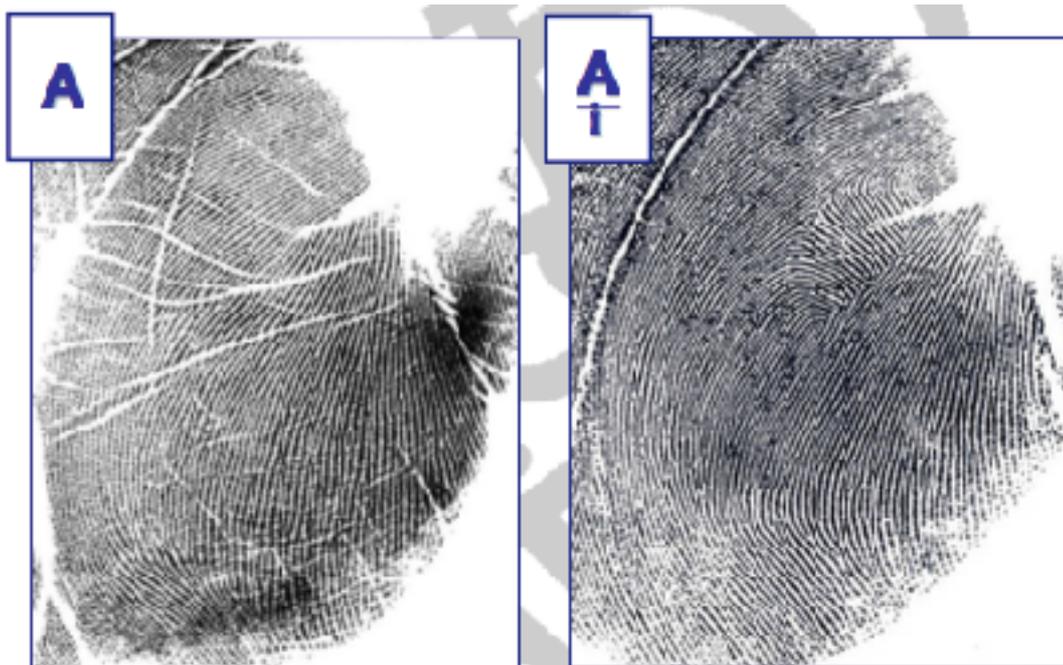
Piniformes "P": cuando en la región superior solamente encontramos figuras de pino. La formulación en este caso en el numerador siempre pondremos la letra "P" y en el denominador pondremos la letra o letras iniciales "i", "m", "a" u "o", las cuales corresponden a cada dedo tal y como hemos visto anteriormente. Podemos encontrarnos en que esta figura sea común en dos dedos y abarque dos raíces, en estos casos pondremos las dos iniciales entre parentesis, como; P/(ao)

P
a

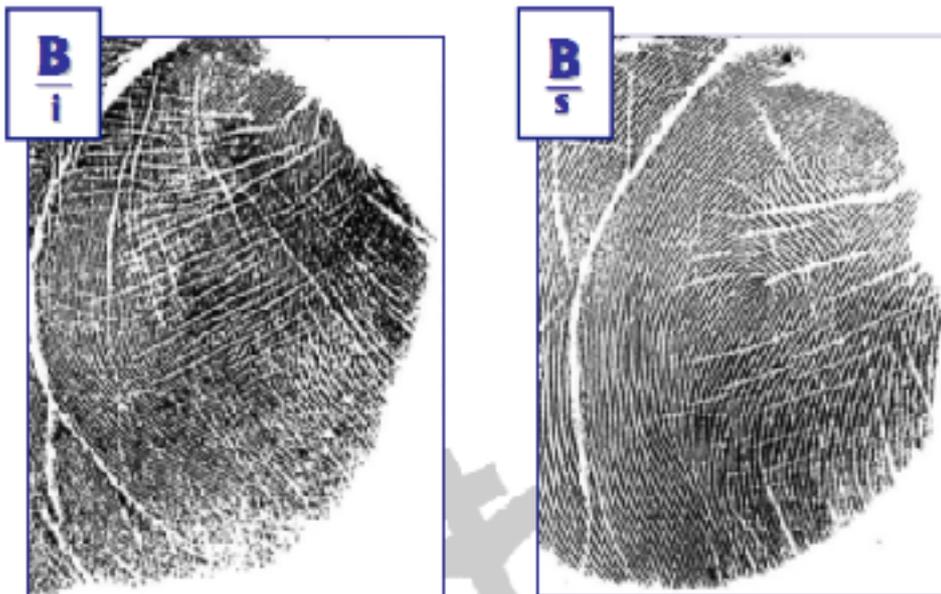


Región Tenar: podremos hallar los mismos que se ha mencionado anteriormente en la región hipotecar.

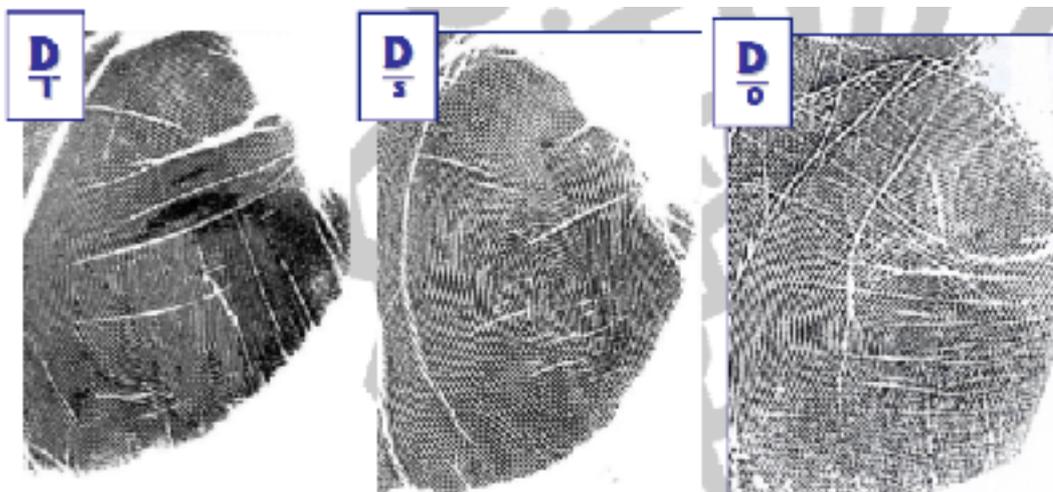
Anucleados "A": son aquellos que no tienen núcleo, por tanto no hallaremos deltas, podemos definir este tipo como la región integrada por crestas que arrancan paralelas a la raíz del pulgar en dirección vertical, formando una curva de convexidad interior que se acentúa según se alejan del punto de nacimiento y se aproximan al centro de la palma. La representación para la formulación es una "A", la subformulación se realizara en base a la regularidad que tengan las crestas, de tal manera que los subtipos puros, que son los que coinciden con la definición y por tanto carecen de deltas y no tienen núcleos les pondremos una "A". A los subtipos indefinidos, por tanto quebrados son aquellos creados ex profeso por la imposibilidad de clasificar las figuras que aparecen en la región, de tal modo que le pondremos una "A" en el numerador y una "i" en el denominador quedando de la siguiente forma: A/i



Bucleado "B": solamente hay un bucle, en concreto en esta región suele tomar una dirección diferente a la que normalmente se suele encontrar en la región hipotenar. La subclasificación pondremos en la parte del numerador siempre una "B", pero en el denominador pondremos o bien una "s" si el bucle se dirige hacia arriba, la parte superior o bien una "i" si se dirige hacia la parte inferior de la impresión. Si el eje nuclear es horizontal, tendremos que fijarnos en el modo que termina si finaliza por encima o por debajo de la raíz del pulgar.



Doble buceado "D": habrá dos o más bucles, dependiendo de la disposición en la que se encuentren la subclasificación se realizara en inferior "i", superior "s" u opuesto "o", de tal modo que en el numerador siempre pondremos una "D" y en el denominador dependerá siguiendo las directrices para los dos primeros casos el método utilizado para el bucle y el tercero que encontramos si se ve que están opuestos tal y como indica la propia palabra.



Verticilos "V": encontraremos la figura verticilar y podremos también encontrar con ellas un bucle como el núcleo biansiforme. Consideramos verticilo a todas las figuras elípticas, circulares, espirales, etc... así como también incluimos en este tipo a los biansiformes bivolteados enlazados entre sí.

En ocasiones podemos encontrar un bucle con un vertical pero debido a su baja frecuencia de aparición no le daremos el rango de nuevo tipo, de tal modo que en la subformulación lo clasificaremos como mixto; V/m. En este caso igual que en los anteriores siempre en el numerador pondremos la letra "V" y en el denominador nos podemos encontrar con tres casos, como he mencionado anteriormente podremos poner una "m" cuando sea mixto. Pondremos una "a" cuando sea abierto y por tanto hallemos dos bucles bivolteados o bien pondremos en el denominador una "c" cuando halla solamente un verticilo.



Podemos encontrarnos ante el caso de que no podamos clasificar un quirograma, ya sea porque la reseña no se ha tomado bien o porque las crestas papilares están muy gastadas y no se puede realizar correctamente la clasificación, en estos casos en base a la experiencia podremos intuir seguramente si es alguno de los mencionados anteriormente, pero en estos casos en el exponente introduciremos un interrogante. Cabe realizar la comparación con lo que ocurre con los dactilografías que no son fáciles de apreciar ya sea por desgaste o bien por cicatrices, sin embargo en las impresiones dactilares pondremos una X. Si estamos en frente el caso de amputaciones pondremos un 0 evidentemente.

Como pasa también en dactiloscopia nos podemos encontrar con ambigüedades, en estos casos se deben de seguir una serie de normas para enmarcadas en una tipología u otra, los más comunes son:

Anucleado vs. bucleado

- Existencia al menos de una cresta papilar con forma de curva, doblada sobre sí misma para darle forma de asa de cabeza redondeada.
- Se encuentra aislada exteriormente, es decir que no ayuda a formar el delta y se encuentra en un solo lado del mismo.

Si estas reglas se cumplen lo clasificaremos como buceado, en caso contrario será anucleado.

Bucle vs. Verticilo

El conflicto que podemos encontrar en este caso es cuando encontramos un delta con su bucle apresadillado (forma tendente a formar una presilla). En este caso hay que tener en cuenta; será verticilo si en el bucle encontramos al menos una cresta en forma redondeada que por su convenida mire hacia el delaten trípode o al ángulo efectivo o convencional formado por la cola apresillada y este aislado exteriormente. En caso de que no se cumpla esta regla lo clasificaremos como bucle.

Doble bucle vs. Verticilo

El problema lo encontraremos cuando hayan dos bucles de cabezas volteadas. Para solventarlo nos tendremos que fijar en la cola del asa más interna de cada uno de los núcleos volteados si pasa entre la cabeza del otro y si el delta lo tiene enfrente. Hay que seguir el recorrido de la rama externa de ambas asas centrales para comprobar si recíprocamente pasan entre la cabeza de la otra las y el delta cerrado con su curva de convenida es el ángulo efectivo o asimilado de las deltas hundidos. No importa que contribuya a formar éste. Si es así estaremos ante un verticilo; en el caso de que quede fuera del delta o ayuda a formar deltas en trípode lo clasificaremos como doble-bucle.

Por último Bucle vs. Pino

Este problema solamente lo encontraremos en el la región superior del quirograma. El núcleo será decisivo en estos casos para clasificarlo de una u otra forma. Será bucle si hallamos al menos una asa de cabeza redondeada, la cual no contribuya a formar el delta hundido o blanco. En caso de que sea limitante del delta, esto se obviaría con la aparición de al menos un fragmento en el interior de la cabeza, como se reseña actualmente. Las dos ramas del asa deben terminar en el mismo espacio interdigital. En caso contrario se clasificara como pino.

5. Reactivos y transplante

Reactivos: sustancia que reacciona con los aminoácidos que salen de dibujar unas líneas que

Al tocar dejamos marca en la superficie. Con el reactivo se reactivan los aminoácidos que salen de los poros de la superficie dactilar. Estos poros forman un dibujo de puntos que se unen y forman la línea que nos va a dar la forma de la huella. Para poder saber qué reactivo aplicar, debemos tener en cuenta en que tipo de superficie se halla.

Lo más importante es diferenciar si se trata de superficies porosas, no porosas, adhesivas y en sangre. A partir de aquí las subdividiremos en lisas o rugosas.

- **Porosas:** el contacto con el líquido empapa: papel, cuero, madera que no esté pintada, barnizada o lacada, las baldosas (greix de bleda, antiguos de arcilla) (absorbe el líquido).
- **No porosas:** metal, plástico. Repele los líquidos, membrana impermeable.

Reactivo:

- Físico: se aplica insitu con forma de polvo, diferentes formas de reveladores físicos que se vea de diferente color de la base.
 - Carbonato de plomo: es polvo, de color blanco puro y contiene plomo, el plomo le da la densidad suficiente como para darle forma y densidad a la huella (hay que tener cuidado y estrenar las medidas porque da cáncer, guantes y mascarilla) se aplica con un pincel de cerdas de marta.
 - Carbonato de bismuto: no contiene plomo y aunque se aplique igual, este es un blanco roto tirando amarillo y por tanto el contraste no están bueno.
 - Negro de humo: polvo, negro azabache que proviene de la micronización de huesos calzinados. Desventaja que el polvo cae y ya no se puede recuperar (le pasa a los 3)
 - Polvos magnéticos: Color negro, polvo, proviene de micropartículas ferrosas. Se aplica con un pincel específico, embolo de hierro que discurre a través de un lápiz de hierro, se convierte en un imán con las partículas.

En función del color se eligiera uno de estos, el de plomo le puedes poner un tinte para darle otro color, para obtener huellas en soportes policromatos (ej, lata de cocacola)

- Químico:

SUPERFICIE	LISA	REACTIVO
No porosa	Sí	físico / cianoacrilato
No porosa	No	cianoacrilato
Porosa	papel	Físico/nihidrina/DFO/yodo metaloideo
Porosa	Vinilo, cuero, goma, preservativos, guantes de látex	Lisa: físico/cianoacrilato No lisa: cianoacrilato
Adhesiva	Mordiente(la que pega) No mordiente	Violeta de genciana Plástico: cianoacrilato Papel: físico (nihidrina/ D.F.O)
En sangre	No porosa Porosa Policroma	No contaminada (nihidrina) Monocroma (nihidrina) D.F.O

Los reactivos se dividen en físicos o químicos. Los físicos se aplican con un pincel, y siempre son en polvo. Los hay de diferentes tonalidades, claras u oscuras.

En adhesivos(sobretudo en secuestros, pulgar e índice, hay cintas de plástico y de papel(pintores)) es siempre mejor no utilizar reactivos físicos, porque con los físicos podemos equivocarnos y destruir la muestra, y los adhesivos se utilizan en delitos lo suficientemente graves como para asegurarnos de que hay o no huella con los reactivos químicos.

En los adhesivos, primero aplicaremos los reactivos en la parte mordiente (que afectará también a la no mordiente, porque no la sumerges), que es la parte adhesiva, y luego en la parte no mordiente, que será la que no pega.

Las huellas en la sangre, aunque este en un charco reaccionara la parte del dibujo de la huella, pero es un rojo mas intenso. Hidratación nihidrina el DFO nunca hidratación.

- El reactivo Físico: se puede aplicar directamente sin ningún tipo de añadido, simplemente con el pincel. Siempre son sustancia en polvo. Dependiendo de la sustancia habrá un color u otro. Buscamos que contraste la huella para poderla fotografiar. Tipos de reactivos físicos:

- Carbonato de plomo: reactivo físico que contiene plomo (Co_3Pb_2). Es blanco, así que servirá para superficies oscuras o negras, metalizadas que reflejan o transparentes. Se aplica con un pincel de cerdas de Marta.
- Negro de humo: sustancia vegetal de color negro; son partículas micronizadas de la combustión de sustancias vegetales. Suelen ser huesos de pollo. Superficie blanca: coche, plato, taza, baldosa...
- Polvo magnético latente: micronizado, contienen un metal, por lo que se adhieren a un imán. Cuando se introduce un aplicador magnético dentro del frasco de polvo, este 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.
Proviene de limaduras de hierro, que están en hierro dulce, así que no tienen porosidad. Ventaja: lo vuelves a coger, no pierdes nada. La polaridad del imán no se lleva nada. Superficies metálicas. También superficies no porosas y lisas o claras.
- Carbonato de bismuto: sirve para lo mismo que el carbonato de plomo, pero será un color blanco roto tirando a gris. Superficies oscuras, transparentes y metalizadas que reflejan.

Los químicos se aplican en el laboratorio, pero necesitas instrumentales que no son portables, como cámara hermética, la ventaja es que puedes repetir todas la veces que quieras siempre y cuando sea el mismo reactivo, en la misma maquina.... Pones un testigo al mismo tiempo que haces el relevado en la cámara, un objeto del mismo material que te garantizas que allí hay huellas porque lo has tocado, y si no salen ahí tendrás que repetir y así es un método de asegurarse de que vaya bien.

Los principales son:

- Cianoacrilato: es un acrilato, y se comporta como tal. Sirve industrialmente como colas de impacto (hay indeterminadas marcas en el mercado). Son colas que se adhieren rápidamente a la superficie y duran mucho. No se aplica por inmersión.

Convertimos el cianoacrilato líquido en una suspensión gaseosa que luego haremos que por el efecto del frío caiga y cree una película lechosa que permita ver el dibujo cuando reaccione con los aminoácidos. Se hará la prueba con un testigo con huellas al lado de la posible prueba, para verificar que la prueba se ha hecho bien. Para hacer el proceso lo metemos en una cámara hermética, para impedir que lo respiremos y muramos asfixiados. Se aplica en una cámara estaca con temperatura de 80 grados y con una humedad de 80%, por lo que el cianoacrilato quedará suspendido. A los 10 minutos se le quitará la temperatura y el cianoacrilato en suspensión hará una película en la superficie estimada.

Dicha suspensión será para siempre, por lo que no permitirá usar ningún otro reactivo: si la cagas no hay vuelta atrás. Así intentaremos dejarlo siempre para el final si no estamos muy convencidos. Se utiliza en superficies oscuras, o en superficies blancas pero habrá que aplicarle un tinte (flavina o riboflavina) posterior a la aplicación del reactivo, y solo se podrá ver con luz ultravioleta.

Color blanco lechoso, encima de superficies plásticas, se aplica dentro de una cámara eléctrica, cierra herméticamente y tiene la particularidad de que lo que hace es que esta preparada para tener una temperatura adecuada, un grado de humedad adecuada. 80% humedad, 80° una atmósfera. El revelado se produce por vaporación, se ubica en un recipiente que esta dentro de la campana, mejor con pincel. Unas 30 gotas es suficiente para hacer una campana. Hay un tiempo de calentamiento de la plata 5 minutos y medio, , 6 minutos de exposición y luego 6 min así, extracción para que salgan vapores. Es muy tóxico y se eleva el vapor, la humedad se mantiene en suspensión, la atmósfera de presión es para que no suban hasta el techo, cuando la campana se enfría bajarán. Se impregna la superficie de contacto y quedan como la cola de impacto cuando se quedan, superficies oscuras o negras. En caso que sea blanco se tendrá que pasar un tinte con una solución de flavina, las tinta de color fluorescente amarillo. Se impregnara sobre la superficie total, con luz ultravioleta en el caso de flavina. Después de este no puedes aplicar nada mas, lo que haya salido ha salido y ya esta. En las inspecciones siempre el flujo de acción va a ser que si un objeto puede tener ADN, será preferente, y si decides que sean huellas pues otros productos y al final este porque no puedes volver a hacer nada.

- Ninhidrina: al aplicarlo, si se respira continuamente es cancerígeno. Se aplica en una cámara estanca con humedad del 66% y 81 grados de temperatura. el proceso dura de 30 a 50 minutos, y durará muchos años (2-3) pero acaba desapareciendo.

3 reglas básicas: no le puede dar la luz, no se le puede volver a aplicar hasta que no acabe el procedimiento (1 día aprox.) y tiene que estar en un sitio seco. Se aplicará añadiendo agua destilada para que se vuelva líquida (está en polvo para que no caduque) y con un testigo con huellas también. Es un sistema muy efectivo, pero es un proceso lento y los que investigan se desesperan. Desventaja: se puede empastar, puede que no se vea la huella nítida. Superficies no muy oscuras, sobre todo claras, porosas y vegetales, y también en superficies ensangrentadas porosas (en su mayoría).

Se hace también en una campana por las condiciones tanto en temperatura como en tiempos se hace como el DFO, esta se aplica sobre papeles, características 81° humedad 66%. La coloración es violáceo y se visualiza directamente. Se hace un secado. No se le puede mojar, ni dar de comer, no le puede dar la luz, es un reactivo que no se muere, reacciona siempre, al cabo de 2 años desaparece) hasta un par de días puede estar creciendo en bolsa de plástico negra. Se pueden envarar, empastar. Olor picante y cancerígeno. Es un marcador, si se toca el papel sin guantes se te quedan dedos morados por lo menos 3 días.

- DFO: la ventaja que tiene es que siempre quedarán limpias las huellas, y se aplica sin humedad. Se sacan las huellas con un láser a baja onda. No admite humedad; se aplica por inmersión.

Cualquier superficie porosa y de cualquier color salvo el naranja, porque las huellas quedarán de color naranja. También pueden ser superficies policroma ensangrentadas.

No hay humedad, 81°. Color naranja o fosforito y solo se puede visualizar con luz laser, te tienes que vestir con gafas especiales y guantes de cetrería. Cámara totalmente oscura, reaccio, , delito de timo (las raíces mágicas, los 3 botes). Se ven super limpias. Cartulinas negras, papel ennegrecido...

- Violenta de genciana: tinte de color violeta que se utiliza en superficies adhesivas.

- Negro amida o leucomalaquita: lo que hará será levantar los aminoácidos que estén en la sangre, puesto que la huella está tapada parcialmente en la sangre. Se utiliza en superficies ensangrentadas no porosas. La huella saldrá de color oscuro.
- Bisulfuro de molibdeno: aplicación en superficies no porosas y mojadas. Es el único que se puede utilizar para superficies que se han mojado. Se aplica por inmersión y te esperas que se seque. Color gris, gris verdoso, se visualizan sobre todo en colores claros, una vez hecha la foto puedes cambiar los contrastes. Superficies no porosas.

Superficies que han sido mojadas, pero no frotadas y se puede recuperar la huella.

- Yodo metalo ideo: se comporta como el DFO, tiene aplicación para superficies porosas, con el mismo problema, que es el de visualizar con laser. Se puede aplicar sobre superficies mojadas, después de poner la huellas el autor pero se ha mojado luego y la recoges mojada o seco.

Soluciones de nitrato de plata, no se usa casi es para papeles mojados. Muy caro, por tanto no es uso habitual.

Tetroxido de nutelio: sirve para encontrar huellas en la piel, aquí no sirve, solo américa. Si no han pasado 9h, se pueden visualizar huellas en la piel humana.

Se realiza el trasplante, cuando la superficie sobre la que asienta la huella impida su fotografiado por razones técnicas o de seguridad. (en este caso solo con físicos nunca con químicos)

Permiten: el optimo fotografiado en el laboratorio.

Ejecución se hará:

- Con adhesivo transparente
- Para la totalidad del dibujo
- En un solo adhesivo (en un solo tirón)
- Sin burbujas

Se fotografía des de el adhesivo y luego se amplia un 5%. Una vez en el adhesivo la huella no podrá sacarse nunca mas, esa huella, el reactivo que ha formado el dibujo te lo llevas del soporte por tanto se quedara siempre en el adhesivo y no se puede esta huella implantar en otro lado. En ningún momento se quitara del adhesivo. Si se pudiese poner en otro objeto n se daría por valida la prueba.

Se hace un acta en un folio práctico transparente y con un rotulador de tinta permanente.

Cuando se hace un trasplante se hace allí, con testigos imparciales tiene que firmar de forma especial, tiene que firmar sobre el plástico y la parte adhesiva que no toque la huella, y certificando del lugar fecha hora y quien la ha recogido.

El transporte se hará, sobre un acetato o plástico transparente

Medidas legales para preservar la cadena de custodia son, diligenciar el acto sobre el acetato del trasplante y un testigo firmara sobre la parte del adhesivo del trasplante que no contiene la huella.

6. Calidad en la identificación

6.1. Métodos de identificación

Existen tres tipos de métodos identificativos:

El método de identificativo cuantitativo, recibe este nombre porque solamente se deben encontrar una serie de puntos de coincidencia entre la huella dubitada y la huella indubitada. Consiste en establecer unos puntos característicos, estos nos servirán para establecer la identidad entre dos huellas dactiloscópicas. El número mínimo para realizar esta identificación debe de ser de doce puntos característicos, este mínimo se ha establecido mediante jurisprudencia y la comunidad internacional científica.

El método identificativo cualitativo, tal y como determina el propio nombre trata el tema de la calidad. Todos los puntos característicos no tienen el mismo valor, es decir, por la frecuencia de aparición que tienen y en la posición en la que se encuentre tendrá más valor identificativo o menos. Por ejemplo la aparición de dos abruptas en dos crestas paralelas y contiguas es más frecuente de hallar que no una transversal.

En comparación con el método anterior al ser dos abruptas se les dotaría de dos puntos y en cambio a la transversal solo uno aunque este último sea menos frecuente. Este método en cambio le daría más valor a determinados puntos característicos que tienen una frecuencia baja de aparición, estos puntos los sabemos gracias a diversos estudios que se han realizado sobre esta materia, en dactilogramas.

Por todo esto vamos a diferenciar entre puntos normales o generales como lo son las abruptas, convergencias y bifurcaciones, de los puntos de baja frecuencia de aparición como lo serían la cuña, las trifurcación en sentido de bifurcación o

convergencia, la M en sentido de convergencia o bifurcación y la menos frecuente de todas que es la vuelta insólita.

Los laboratorios centrales y territoriales dependientes de la Comisaría General de Policía científica utilizan este método, exigiendo una coincidencia mínima entre los lofogramas de doce puntos característicos. En caso de no suponer de los doce puntos característicos van a utilizar el método identificativo mixto.

El método identificativo mixto es una conminación entre los dos métodos explicados anteriormente en este punto, entre el cuantitativo y el cualitativo. Para utilizar este método siempre habrá que haber un mínimo de ocho puntos característicos coincidentes, entre los dactilogramas indubitados y dubitados.

Las reglas básicas para aplicar este método van a ser; la coincidencia mínima de ocho puntos característicos, si por lo menos hay cuatro que son de baja frecuencia, se deberán encontrar nueve puntos característicos de los cuales al menos tres son de baja frecuencia, tendremos que hallar diez de los cuales dos sean por lo menos de baja frecuencia y por último deberemos encontrar once puntos de los cuales al menos uno de ellos tiene que ser de baja frecuencia.

Si utilizamos este método no se consideraran como puntos de baja frecuencia los que integren el delta, ni los que constituyan las crestas limitantes de este. Como por ejemplo el punto o el fragmento pequeño que en ocasiones podemos encontrar en el delta será considerado un punto característico normal o general.

La aplicación del método de identificación a supuestos especiales:

Las huellas simultáneas completas se producirá cuando encontremos los cuatro dedos y parte de las falanges segunda y tercera, serán simultáneas incompletas cuando carece alguno de los dedos, por ejemplo solamente aparecen dos.

Es normal que cuando apliquemos el reactivo aparezcan varias huellas cercanas e incluso una sobre la otra.

Simultanea completa: aparecen todos los dedos de la mano

Simultanea incompleta. Solo aparecen unos dedos de la mano.

Simultanea superpuestas. Huellas en las que aparecen mezcladas las crestas correspondientes a dos lofogramas que pueden ser los mismos o diferentes.

Las huellas simultáneas deben de cumplir una serie de requisitos:

Primeramente deberemos de determinar que estamos ante un supuesto de huellas simultáneas. Serán dedos que pertenecen a la misma mano y se tiene que poder demostrar que las huellas están situadas cumpliendo con la lógica racional y lo que los estudios de determinación de mano y dedo establecen en cuanto a, posición individual y de conjunto, ejes de las huellas objeto de estudio, distancia entre ellas, morfología de contornos, grosor de las crestas, zona dactilar,...para demostrar que han sido dejadas en un mismo momento temporal.

El siguiente paso es que dos huellas del conjunto coinciden en al menos ocho puntos característicos cada una, con las indubitadas con las que se compara.

Cumpliendo estos dos requisitos se pueden sumar los puntos característicos observados en dos de las huellas simultáneas, para los casos en los que dentro del conjunto, ninguna de las huellas cuente con los doce puntos requeridos en el criterio cuantitativo, ya que en este caso aplicaríamos este.

En el caso de las huellas superpuestas; en estas incluiremos las dejadas o puestas sobre otras existentes con anterioridad. Esta diferencia temporal puede ser inmediata, para el caso de que sea el mismo individuo, al coger sucesivamente el objeto o dejar la mano sobre la superficie dos o más veces, lo que conocemos como poses sucesivas, (del mismo o diferente dedo o mano) o incluso aun perteneciendo a personas distintas, dejadas durante el mismo hecho que se investiga o en situaciones muy alejadas en el tiempo.

Consideraremos que las huellas superpuestas se han dejado en momentos diferentes cuando:

Cuando sea el mismo dedo o mano en poses sucesivas

Dedos o palmas diferentes pero de la misma persona

Dedos o palmas de personas diferentes.

Hay que tener mucho cuidado con las huellas superpuestas puesto que, el solapamiento puede producir un engaño visual, haciéndonos creer que estamos ante un solo lofograma, cuando en realidad no es así. Una vez detectemos que no es así habrá que diferenciarlos y tratarlos de forma diferente, es decir, de manera individualizada exigiendo los mismos criterios, como si estuviésemos delante de una sola huella.

6.2. Informe pericial lofoscópico

Una vez vistos todos los métodos identificativos de los que disponemos se tendrá que realizar un informe pericial lofoscópico, para poderlo realizar bien y bajo las directrices de calidad establecidas, se deberá de tener en cuenta que cuando se este realizando la comparación de lofogramas, en ocasiones es difícil de determinar la morfología del mismo y esto puede suceder por diversas razones; por ejemplo la presión que ha ejercido el autor , las características del soporte, el revelador que se ha utilizado para que se pueda ver la huella, las condiciones ambientales también es un factor muy importante.

Los puntos característicos los señalaremos en color, recordemos que los lofogramas van a estar en escala de grises, es decir, que las crestas papilares van a aparecer en gris o en negro suave y el fondo será blanco. Se señala solamente cuando hayamos utilizado el método cualitativo o cuantitativo, en caso de que hayamos utilizado el mixto deberemos indicar la morfología del punto mediante una leyenda con el literal completo.

El procedimiento de identificación de un sujeto se iniciará con la recepción del asunto en el departamento de lofoscopia y una vez tenga a un experto designado, este deberá de realizar una criba, es decir, decidirá que vestigios tienen que ser objeto de estudio y cuales no lo deben ser. Para realizar este descarte el experto deberá establecer valores de identidad a través del análisis de los vestigios lofoscópicos, en este diga si el vestigio tiene efectivamente valor identificativo o por si lo contrario no lo tiene, tanto si considera que tiene o no deberá de dejar constancia, el proceso a realizar será:

El tipo de lofograma, es decir si estamos ante un quilograma o dactilograma, en caso de que sea confuso el experto deberá señalar los dos.

En caso de que sea dactilar deberá de realizar la formulación, en caso de que no lo pueda realizar porque la huella no es apta deberá poner “carece de información”

En el caso de que sea palmar, deberá decir que recién de la palma de la mano es o en caso de que no se pueda determinar igual que en el dactilograma, “carece de información”.

Después procederá a las particularidades morfológicas, como seria tener dos huellas superpuestas, simultáneas o cicatrices.

Si ha superado estas fases se procederá a marcar una serie de puntos característicos mínimos.

El método a aplicar será normalmente el método cualitativo o mixto.

Después realizara el resultado en el cual dirá si tiene valor o no

Finalmente pondrá el número de asunto, la fecha, el numero de carné profesional y la firma del experto que ha realizado el análisis.

Cabe destacar la gran función que tiene el programa SAID en este ámbito, este es un moreno sistema informático que permite almacenar y procesar de forma automática un gran volumen de impresiones y huellas lofoscopicas. Este permite la comparación con registros lofoscopicos almacenados anteriormente en su base de datos mediante algoritmos de búsqueda basados en formulas matemáticas. Este es usado por los expertos como herramienta auxiliar de cribado, de tal modo que permite limitar o seleccionar un número reducido de impresiones indultadas que posteriormente serán comparadas o cotejadas por el experto lofoscopico con las huellas debitadas que esta estudiando.

Este programa es una gran herramienta puesto que antiguamente se tenia que guardar en archivos físicos todas las impresiones lofoscopicas y como ya se ha visto a lo largo del trabajo se centraba básicamente en recopilación de huellas dactilares. Todo se hacia manualmente, pero es más la comunicación entre expertos era más difícil puesto que en cada provincia había su base de datos propia, de tal modo que para identificar un sujeto mediante imprentas lofoscopicas era una gran labor, pero gracias al SAID actualmente se puede introducir la huella indubitada y con el número acotado de puntos característicos coincidentes, hace que el experto pueda ser más eficiente.

Fase de estudio de Lofogramas,

El grupo de trabajo Interpol aconseja seguir unas etapas o fases en concreto, para que el informe pericias lofoscopico tenga mayor calidad y resulte eficiente.

Primeramente aconsejan realizar la fase de análisis o información: en esta etapa se estudiara toda información valida de la huella dubitada, estas características serán la morfología general de la huella y sobretodo el señalamiento de los puntos característicos de esta, es muy importante puesto que posteriormente nos permitirá realizar la comparación con la indubitada. Una vez realizado este estudio lofoscopico podremos ver si tenemos información suficiente para poder proceder a la

identificación de un sujeto. Por tanto en esta fase nos centraremos en recopilar y evaluar los datos de manera objetiva.

La siguiente fase a realizar será la de comparación: una vez ya tenemos la huella marcada con los puntos característicos, tenemos que coger la huella indubitada y primeramente miraremos la morfología, una vez veamos que no hay diferencias, procederemos a hallar los puntos característicos que hemos marcado en la huella dubitada en la indubitada.

La fase de evaluación: se realizara una vez ya tengamos las dos etapas anteriores completadas, de tal modo que ya tendremos toda la información para proceder a la identificación del sujeto. En el caso de que haya alguna diferencia natural no explicable entre estas, se considerara no identificada, hay que confirmar que se parecen teniendo en cuenta la claridad y los puntos característicos.

Fase de conclusión: si el experto siguiendo todas estas etapas anteriores concluye que la comparación resulta coincidente y llega a estar seguro, deberá de ser revisada por el verificador, siempre y cuando el primer experto este seguro, si no se aconseja que se realice la segunda opinión, puesto que esta segunda puede influir posteriormente de tal modo que habremos perdido la objetividad.

Por último pasamos a la fase de verificación: un dictamen coincidente en conclusiones, realizado por otro experto distinto al primero, realizando este el mismo proceso identificativo, puede afirmar que el método científico aplicado ha sido correcto y diligente. El verificador se encargara de recibir el estudio y las conclusiones realizadas por los dos anteriores expertos y este nuevamente realizara todo el proceso identificativo. Este deberá de aportar su decisión de manera objetiva e independiente a los dos anteriores, por tanto las deliberaciones y consultas deberán efectuarse posteriormente, es decir, cuando el verificador ya haya realizado todas las etapas y haya concluido positivamente o lo haya descartado. Por todo esto, podemos decir que esta ultima fase tiene carácter de investigación y no de confirmación.

En la expresión de resultados puede acabar de 4 formas diferentes:

- Sin valor (sin valor identificativo): en este caso la huella lofoscopica estudiada no cuenta con los 8 puntos mínimos del método mixto o no tiene los 12 puntos mínimos característicos del método cuantitativo.

- Inocente (identificada con inocente): este resultado recibe este nombre porque se realiza el cotejo lofoscópico de la hoja de persona inocente, si hay coincidencia entre ellos se finalizara con este resultado.
- Positiva (identificada): al cotejar las impresiones lofoscópicas dubitada con la indubitada, se llega a la conclusión de que son de la misma persona.
- Negativa (no identificada/anonima): una vez realizado el estudio, no se ha encontrado coincidencia con los lofogramas cotejados.

7. Práctica

La parte práctica de este trabajo ha consistido realizar el análisis de cien pares de palmares, estos datos han sido facilitados por el Cuerpo Nacional de Policía, Brigada de Científica de Barcelona.

Primeramente he analizado diez pares dividiéndolas en región superior, región hipotenar y región tenar, una vez teniendo clara esta división he procedido a realizar el recuento de puntos característicos que se puede encontrar en cada una de estas. Con estos diez números he calculado la media de puntos característicos que se pueden hallar en cada una de las regiones de un quirograma.

Seguidamente, respetando cada una de las regiones he procedido a encontrar en cada una de las palmares todos los puntos característicos escogidos, una vez tenia los puntos marcados los he exportados estos resultados en tablas. En el Anexo I aparece la tabla de puntos totales y la media que pueden encontrarse en cada una de las regiones de un quirograma y a continuación cada uno de las palmares analizadas divididas en testigos e internamente en cada uno de estos se puede diferenciar mano derecha de izquierda y las regiones que la componen, con los puntos característicos hallados.

En el Anexo II pueden verse todos los quirogramas analizados, marcados con puntos rojos los puntos característicos que he elegido para realizar este trabajo, que son; Interrupción, Punto, Ojal, Secante y Empalme.

El resultado final después de haber analizado los quirogramas y haber realizado las tablas del número total de puntos característicos que aparecen en derecha e izquierda, he confeccionado la siguiente tabla de resultados finales.

Tabla final comparativa:

Punto Característico	M.Derecha R.Superior %	M. Izquierda R. Superior %	M.Derecha R.Hipotenar %	M.Izquierda R.Hipotenar %	M.Derecha R. Tenar %	M. Izquierda R. Tenar %	Dactilogramas Santamaría
INTERRUPCIÓN	1,92	1,73	2,69	2,29	1,75	2,24	1,6
PUNTO	2,93	2,28	4,28	2,31	4,68	2,37	2,2
OJAL	2,51	1,52	2,54	1,90	2,06	2,18	4,2
SECANTE	0,14	1,13	0,25	1,19	0,16	1,12	0,2
EMPALME	0,09	0,28	0,12	0,36	0,10	0,29	1,3

La tabla comparativa final expresa los valores obtenidos en porcentaje de aparición, en la última columna los resultados que obtuvo Santamaría de su estudio de dactilogramas en el año 1942.

En la tabla puede observarse como el punto tiene predominancia en la aparición sobre los demás, pero el resultado más destacable es el empalme, este punto tiene una frecuencia de aparición muy baja sobretodo dependiendo de la región, podría llegar a compararse con la vuelta insólita de los dactilogramas.

La comparación de los resultados que he obtenido con este estudio con los de Santamaría son realmente interesantes, puesto que el suyo fue de dactilogramas parte de la mano muy estudiada y el mío de quiogramas que realmente han habido pocos estudios y hasta hace poco no tenía casi importancia en las investigaciones. Hace unos años atrás fue tomando más relevancia el quiograma y el criterio para identificar a un sujeto según el quiograma era el mismo criterio que se seguía en dactiloscopia. Con el trabajo que he realizado he pretendido demostrar que quizá no debería exportarse la misma metodología y la misma importancia que se le dan a según que punto característico en dactilogramas.

De tal modo que tal y como podríamos seguir clasificando de poco frecuente a la interrupción, al punto y el ojal e incluso la secante, en cuanto al empalme no debería ser así, sobretodo dependiendo de la zona de aparición de este, según mi estudio encontrar un empalme en la región superior de la mano derecha es muy poco habitual y podría ser considerado un punto de muy baja frecuencia.

Recordemos que los puntos normales o generales de aparición son las abruptas, convergencias y bifurcaciones, todos los demás son considerados de baja frecuencia de aparición, exceptuando la vuelta insólita , la M tanto en bifurcación y convergencia, las trifurcaciones en sentido de bifurcación y en sentido de convergencia y la cuña. Según los resultados en los quirogramas analizados podría considerarse el empalme e incluso la secante según la zona unos puntos de muy baja frecuencia de aparición.

8. Conclusiones

El presente Trabajo Final de Grado de Criminología y Seguridad, esta basado principalmente en el Estudio de frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en dactilogramas, realizado por Don. Jose Gomez Martín. Su estudio fue de suma importancia para la identificación de sujetos a través de dactilogramas. Gracias a su estudio se descubrió con cuanta frecuencia aparecen ciertas características en la primera falange de los dedos, esto dio lugar a la clasificación de dos tipos, los comunes y los de baja frecuencia de aparición. Observando su estudio decidí escoger para este trabajo la interrupción, el punto, el ojal, la secante y el empalme, los puntos escogidos en su estudio se clasifican como puntos de baja frecuencia de aparición, puesto que de todos los que existen solamente tres son considerados como normales o generales en los dactilogramas. Decidí comprobar con cuanta frecuencia aparecen esos 5 puntos en los quirograma, puesto que se utiliza el mismo criterio de calidad tanto para dactilogramas como para quirogramas.

Para poderlo realizar adecuadamente he creído oportuno estudiar toda la teoría que existe sobre el estudio lofoscopico, concretamente en dactiloscopia y quiroscopia. Para que fuese un trabajo totalmente completo decidí introducir también como debe extraerse un lofograma, en que situaciones podemos encontrarlos y como debe realizarse la identificación de una huella indubitada con otra dubitada, con todos y cada uno de los métodos y criterios que deben seguirse.

Los cinco puntos elegidos para realizar el presente estudio muestran una secuencia, de mayor a menor aparición. El más común y que destaca de manera considerable respecto a los demás es el punto, en cualquiera de las tres regiones analizadas aparece como el más frecuente. Seguidamente encontramos la interrupción y el ojal, los cuales según la región tiene más predominancia uno u otro. Por ultimo encontramos la secante y el empalme; la secante tal y como puede observarse es de baja frecuencia de aparición al igual que en dactiloscopia, pero es más común que no el empalme, el cual también es clasificado como una característica de baja frecuencia de aparición.

Como puede observarse en mi trabajo hay uno de los puntos anteriores que no coincide en las frecuencias de aparición, este es el empalme. Este punto clasificado en dactiloscopia como poco frecuente, difiere en los quirogramas, puesto que su frecuencia de aparición es aún mas baja que en dactilogramas. Este hecho puede ser muy significativo puesto que hay que darle otra clasificación cuando estemos ante una palmar. No se le puede dar la misma importancia a un empalme que a una

interrupción por ejemplo, puesto que sus frecuencias de aparición en la palma de mano son muy diferentes sobretodo dependiendo de la región de la mano en el que lo encontremos.

Este hecho es de suma importancia en el momento de realizar la identificación, recordemos que tenemos tres, el cuantitativo, el cualitativo y el mixto. Si la huella hallada se le pueden encontrar los 12 puntos característicos mínimos para que sea efectiva la identificación no hay ningún problema. Sin embargo, si nos vamos al cualitativo o mixto entra en conflicto de que valor se le tiene que dar al empalme a partir del estudio que he realizado. En los dactilogramas le damos el valor de un punto es decir, no es muy habitual pero tampoco esta clasificado como un punto de muy baja frecuencia de aparición, por ejemplo tenemos 8 puntos de frecuencia de aparición común y tenemos dos de baja frecuencia de aparición se da por valido, pero si encontramos un quirograma en el cual no podemos localizar 12 puntos, si no que hay menos o 8 apariciones comunes y dos empalmes, después del estudio realizado seria suficiente, puesto que su frecuencia de aparición es muy baja sobretodo dependiendo de la región.

Cierto es, que este trabajo se ha realizado en base a una muestra de cien palmares y estudiando por separado las regiones que la forman, región superior, región hipotenar y región tenar. Para que se pudiese confirmar este resultado haría falta una cantidad de muestra muy superior y tener los medios necesarios para poderlo realizarlo de forma correcta, sin embargo estas cien palmares que he tenido la gran suerte de que me hayan podido proporcionar el Cuerpo Nacional de Policía, en concreto la Brigada de la Policía Científica de Barcelona, pueden abrir un camino a un estudio de mayor magnitud e incluso crear unas nuevas directrices para realizar el estudio de un quirograma.

En este trabajo solo he podido realizar el estudio de cinco puntos característicos, puesto que es realmente laborioso poder realizar el análisis de todos y cada uno de los puntos característicos, al ser "pocos" he podido observar detenidamente cada uno de ellos, dando lugar al descubrimiento de que un punto característico catalogado como poco frecuente, resulta ser de muy baja frecuencia de aparición en las palmares. Tal y como mencioné en la introducción de este trabajo opino que la quiroscopia ha sido muy poco estudiada a lo largo de los años y se ha dado mucha relevancia a los dactilogramas, es comprensible por la diferencia de dimensiones entre un dactilograma y un quirograma, pero a veces se pueden hallar trozos de quirograma pequeños como una huella dactilar, de tal modo que también se debe de saber en profundidad como son los quirogramas y como están compuestos.

Muchas gracias a todos los que han hecho posible este trabajo, a mis padres, pareja, amigos y a todos los miembros de Iofoscopia del Cuerpo Nacional de Policía de la brigada de Científica de Barcelona, sin vuestro apoyo este estudio no hubiese sido posible.

9. Bibliografía

GARCIA PINDADO et alii, *Identificación. Estudios de Policía Científica, DGP. División de Formación Y Perfeccionamiento. Madrid 1992.*

ANTÓN Y BARBERÁ, F. de: *Iniciación a la dactiloscopia y otras técnicas policiales. 3ª, Ed. Tirant lo Blanch. Valencia 2005.*

SANTAMARÍA BELTRÁN, F: *Policía Científica. Temas Lofoscopicos, Madrid 1981.*

CAYET, J: *Manual de Policía científica. Edición española, Barcelona 1962.*

LOCARD, E: *Manual de técnica policiaca. J. Montesó, 1963.*

BROWNE & BROOK: *Huellas dactilares. Edición española, 1995.*

ANDRÉS, M: *Identificación dactiloscopia. Sistemas de tipos intermedios unificados, Madrid 1943.*

FRANCISCO ANTÓN BARBERÁ y JUAN VICENTE DE LUIS Y TURÉGANO. *Policía Científica, volumen I. Ministerio del Interior. Tirant lo Blanch. Valencia 1993.*

FERNANDEZ DANOZ, J.A: *Mejores prácticas para la búsqueda de latentes palmares S.A.I.D. Grupo de formación y control de calidad, sección del SAID- Comisaría general Policía Científica.*

JOSE GOMEZ MARÍN, COLABORADORES; MIGUEL ÁNGEL RAMÓN RAMÓN, ANGÉLICA GONZALEZ ARRIETA, LUÍS JAVIER GARCIA SANCHEZ. *Estudio de frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en dactilogramas. Revista ciencia policial volumen 101. Instituto de Estudios de la Policía. (Miembro de la red Element de Europol).*

