

CAPÍTULO



SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE CRESTAS DE FRICCIÓN

LAURA A. HUTCHINS

CONTENIDOS

3

5.1 Introducción a los Sistemas de Clasificación

3

5.2 Identificación Criminal en el Pasado

4

5.3 Inicios de la clasificación

7

5.4 Nacimiento de los Sistemas de Clasificación Modernos

10

5.5 Sistema Monodactilar

13

5.6 Sistemas de Clasificación de Huellas Plantares y Palmares

18

5.7 Automatización por Computadora y Clasificación de Impresión

24

5.8 Conclusión

24

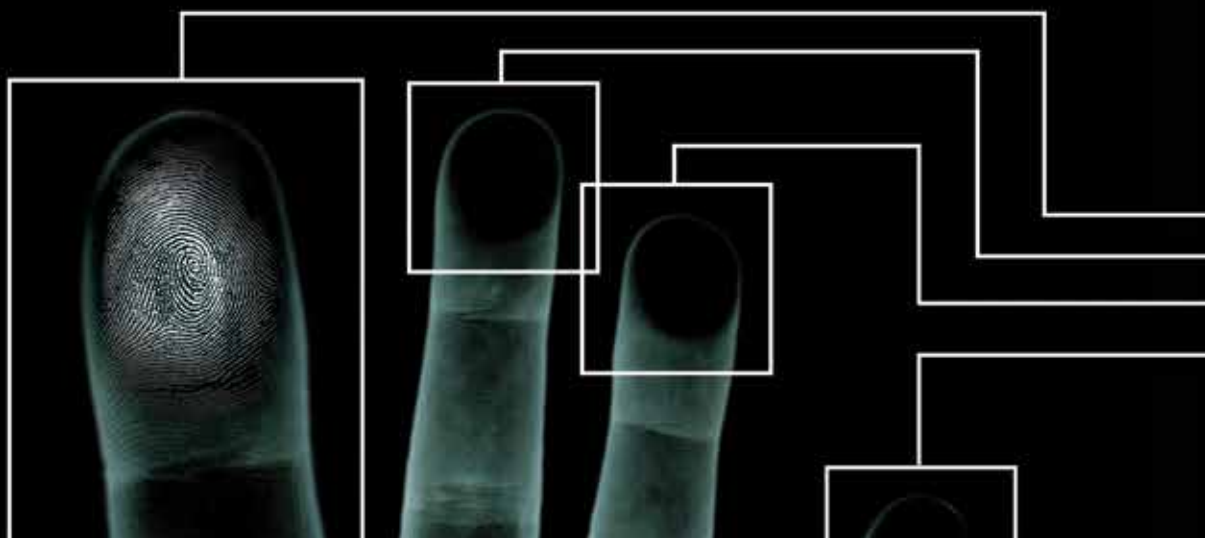
5.9 Revisores

24

5.10 Referencias

25

5.11 Información Adicional





CAPÍTULO 5

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE CRESTAS DE FRICCIÓN

LAURA A. HUTCHINS

5.1 Introducción a los Sistemas de Clasificación

El concepto de individualización de crestas de fricción como medio infalible de personalización tiene sus raíces en la historia del hombre y de nuestra necesidad inherente de individualizarnos a nosotros mismos, y ser identificados en un mundo en constante expansión. Conforme la población creció y las ciudades se llenaron de distintas clases de personas, las poblaciones dentro de cárceles y prisiones también crecieron. La capacidad de identificar con precisión a los reincidentes era fundamental para la eficacia de las instituciones de justicia penal. Se hizo primordial que un método exacto de individualización fuese desarrollado.

5.2 Identificación Criminal en el Pasado

Antes de cualquier tipo de identificación criminal científica, la comunidad de justicia penal utilizaba métodos puramente visibles para determinar la identidad. Estos métodos involucraban tatuajes o escarificación para denotar a criminales. Sin embargo, este tipo de identificación parecía bárbara e ineficiente. No fue sino hasta la llegada de la fotografía que se ideó un método más humano de identificación criminal.

Este método consistía en tomar fotografías de todos los que eran detenidos y estas fotografías se incorporaban en un compendio de identificación, conocido como rogues' gallery. (Para más información sobre rogues' galleries, consulte el Capítulo 8). El uso de este compendio de fotografías como medio de identificación penal pronto demostró que no era científica ni eficaz, porque cuando los delincuentes eran puestos en libertad, podían cambiar su aspecto. Un simple corte de pelo y cambio de ropa podían hacer irreconocible al delincuente. Además, muchos departamentos de policía carecían de visión para estandarizar las fotografías tomadas

de quienes eran arrestados (Dilworth, 1977, pág. 1). Por ejemplo, las mujeres se dejaban puestos sus sombreros con los velos hacia abajo e inclinaban la cabeza cuando las fotografiaban para la galería. Sin embargo, para la comunidad de la justicia penal, la fotografía era el único medio para documentar la identidad de los delincuentes.

5.2.1 Alphonse Bertillon y la antropometría*

Alphonse Bertillon comenzó su carrera en el servicio público en 1879, después de haber cumplido su servicio militar en el ejército francés y se unió a la Prefectura de Policía de París como empleado en la División de Identificación. Estaba a cargo de un trabajo monótono, grabando en tarjetas las descripciones físicas de las personas que habían sido detenidas. En ese momento, éste era el único método disponible para identificar a los reincidentes.

La primera contribución de Bertillon a la reorganización de los archivos penales del departamento era incorporar el uso de la fotografía estándar. La fotografía anterior había sido desordenada e incoherente. Un mes después de su nombramiento como encargado de registros comenzó un sistema organizado y estandarizado de fotografía. Este sistema implicaba tomar fotografías de cara completa y de perfil de los criminales que entraban al sistema de justicia penal.

En 1882, después de haber contribuido en gran medida al deficiente método existente de identificación criminal, Bertillon se dio a la tarea de establecer la identidad de los reincidentes por medio de un método más científico (Rodas, 1956, pág. 71-101). Reflexionando sobre las profesiones de su familia como estadísticos, demógrafos y médicos se embarcó en la creación de un método estándar de identificación que se basaba en la medición de partes específicas del cuerpo: la antropometría. Él creía que al registrar las medidas del cuerpo de un delincuente, estaba estableciendo la fórmula corporal de dicho delincuente que se aplicaría a esa persona y no cambiaría.

En 1883, Bertillon creía que había inventado un sistema completo de identificación criminal. La información que registró estaba dividida en tres secciones: (1) la información descriptiva como altura, peso y color de los ojos; (2) marcas en el cuerpo como cicatrices, tatuajes y deformaciones; y (3) las medidas del cuerpo. Eligió 11 medidas específicas del cuerpo que creía se podrían medir con facilidad y precisión. Para crear un sistema de clasificación que fuera

manejable y productivo, cada una de las 11 medidas se subdividió en tres grupos con rangos de variación.

Este sistema de clasificación se convirtió en el primer sistema científico que se utilizó para identificar delincuentes. En 1884, *Bertillonage*, como su sistema llegó a conocerse, identificó a 241 reincidentes (Beavan, 2001, pág. 91). Debido a esta impresionante trayectoria, otras instituciones de justicia penal de Europa y Estados Unidos rápidamente adoptaron el Bertillonage.

A medida que más instituciones policiales comenzaron a tener registros de Bertillon, se hizo evidente que el sistema estaba defectuoso y no era más que un parche para el problema evidente de una identificación criminal confiable. El problema principal era que las medidas adoptadas por los diferentes oficiales eran lo suficientemente distintas para excluir a las futuras identificaciones, o lo suficientemente similares como para identificar a dos individuos como una misma persona.

Otro problema era que las 243 categorías básicas del sistema eran suficientes para una dependencia que manejaba de 5,000 a 10,000 registros, pero las colecciones que superaban los 10,000 registros presentaban problemas; los oficiales se encontraban a sí mismos buscando a través de las categorías que contenían una cantidad inmanejable de tarjetas. El tiempo que se requería para comprobar los registros duplicados aumentó de unos pocos minutos a varias horas. Además, el proceso de envejecimiento podía afectar la precisión de las mediciones, especialmente si las medidas en el expediente se hubieran tomado cuando el individuo no estaba desarrollado completamente.

El darse cuenta de estos desafíos, junto con la introducción de las huellas dactilares como método de identificación, eventualmente se pondría fin al uso del sistema de Bertillon. Sin embargo, no fue sino hasta el siglo 20 que la antropometría fue completamente descartada como un método de identificación criminal en Europa y los Estados Unidos.

5.3 Inicios de la Clasificación

5.3.1 Johannes Evangelist Purkinje

Johannes Evangelist Purkinje fue un profesor checo de patología y fisiología en la Universidad de Breslau en Prusia. Era un científico prolífico quien hizo numerosas

* For more information on Bertillon and the other scientists discussed in this chapter, see chapter 1.



contribuciones al campo de la medicina. Investigó los poros de sudor y la piel, introdujo la palabra plasma, ideó nuevos métodos de preparación de muestras para microscopio e investigó fenómenos visuales (Jay, 2000, pág. 663).

En 1823, Purkinje publicó su tesis de médico más famosa, *Commentatio de Examine Physiologico Organi Visus et Systematis Cutanei (A Commentary on the Physiological Examination of the Organs of Vision and the Cutaneous System)*. En esta tesis, describió nueve patrones de huellas dactilares clasificables (Ashbaugh, 1999, pág. 40): (1) curva transversal, (2) estría longitudinal central, (3) línea oblicua, (4) presilla oblicua, (5) verticilo en forma de almendra, (6) verticilo espiral, (7) elipse, (8) círculo, y (9) doble verticilo. En este momento, ésta fue la única descripción detallada de los patrones de huellas dactilares que aparecieron en el registro científico. Aunque es obvio que reconoció el elemento de clasificación de las formaciones de las crestas de fricción, no las asoció con cualquier tipo de sistema de clasificación para su uso en la identificación personal (Faulds, 1905, pág. 33).

5.3.2 Sistema silábico de clasificación del Dr. Henry Faulds

El Dr. Henry Faulds era un médico escocés y superintendente del Hospital Tsukji en Tokio, Japón. A finales de la década de 1870, Faulds desarrolló una amistad con el arqueólogo estadounidense Edward S. Morse. Mientras asistía a Morse durante una excavación, Faulds notó la impresión evidente de una huella dactilar en un pedazo roto de arcilla. Fue en este momento que la conexión entre las huellas dactilares y la individualización se formuló en su mente (Beavan, 2001, pag. 69).

Faulds ideó un método usando tinta para registrar las impresiones de huellas dactilares de los 10 dedos en las tarjetas, y al poco tiempo ya había recolectado miles de tarjetas con huellas dactilares. Su colección se convirtió en un valor incalculable cuando la policía acusó a un miembro de su personal médico de intento de robo cometido al escalar la pared del hospital y entrar a través de una ventana. Comparó una huella latente que se había encontrado en la pared con las huellas dactilares en su colección del funcionario acusado y determinó que la huella latente no había sido dejada por el miembro de su personal.

Al darse cuenta que las huellas dactilares podrían ser la solución al problema creciente de la identificación criminal,

Faulds estaba decidido a demostrar que las huellas dactilares eran la clave para la individualización personal de forma precisa y confiable. Para probar su teoría, Faulds investigó la permanencia e individualidad de las huellas dactilares. Para demostrar la individualidad, comparó las miles de tarjetas con huellas dactilares que había recogido y determinó que las huellas dactilares en cada tarjeta eran únicas. Para probar la permanencia, Faulds y sus estudiantes de medicina utilizaron varios medios – navajas de afeitar, piedras pómez, lijas, ácidos y cáusticos – para eliminar sus crestas de fricción. Tal como esperaban, las crestas de fricción volvieron a crecer exactamente como estaban antes.

Faulds también tenía que demostrar que las huellas dactilares no cambiaban durante el proceso de crecimiento. Para este fin, observó las huellas dactilares de los niños en crecimiento en un período de dos años y determinó que las crestas de fricción cambiaban en tamaño y no en singularidad.

Una vez determinadas la individualidad y permanencia de las huellas dactilares, Faulds publicó sus hallazgos en la revista *Nature* (Faulds, 1880, pág. 605). En el artículo, sugirió el uso de huellas dactilares en las investigaciones criminales y el uso de tinta de impresión para la obtención de las mismas. Además, se refirió a dos categorías de patrones de huellas dactilares: presillas y verticilos.

Durante los siguientes años, Faulds desarrolló un sistema silábico para clasificar huellas dactilares (Faulds, 1912, pág. 83-100). Pensó que el aprendizaje de este tipo de sistema de clasificación sería natural y bastante fácil para un oficial de identificación. Su idea se basaba en la percepción de que el cerebro humano puede asociar rápidamente un objeto con un sonido.

En su sistema, cada mano estaba representada por cinco sílabas, una sílaba para cada dedo y cada sílaba separada por un guion. Las sílabas se construían a partir de una lista establecida de 21 consonantes y 6 vocales que representaban el conjunto de características de patrones de huellas dactilares (Tabla 5-1). Por ejemplo, una parte puede ser representada y referida como "RA-RA-RA RA-RA." (En los ejemplos más complejos, los dedos podían estar representados por dos o más sílabas).

Basándose únicamente en la descomposición primaria de las consonantes, Faulds produjo un sistema de clasificación que tenía el potencial de crear cerca de 17 trillones de clasificaciones (Beavan, 2001, pág. 131).

Tabla 5-1

Descripción de las sílabas de Faulds.

Consonante	Descripción del patrón
CH	Gancho con la pata corta viendo hacia el lado derecho
J	Gancho con la pata corta viendo a el lado izquierdo
B	Curva convexa con lineación izquierda
P	Curva convexa con lineación derecha
T	Forma de pera con libre flotación
D	Forma de pera fijada por el tallo
K	Cabezal con un tallo
G	Cabezal con tallos en ambos lados
W	Verticilo en sentido de las manecillas del reloj
V	Verticilo en sentido opuesto a las manecillas del reloj
Q	Círculo/óvalo grande con elementos
M	Pico de montaña volcánica
N	Mástil de bandera en la cima de la montaña
L	Presilla con eje recto
R	Presilla con eje curvo
S	Sinuoso sin ángulos
Z	Zigzag con angulosidad
X	Indefinido
F	Aspirado utilizado estrictamente para la pronunciación
H	Aspirado utilizado estrictamente para la pronunciación
Vocal	Descripción del patrón
A	Interior vacío y simple
E	Tres crestas/puntos cortos
I	Línea simple separada/ no más de dos líneas en el corazón de un patrón envolvente
O	Círculo/óvalo/punto pequeño en el centro
U	Tenedor con 2 + puntas al centro
Y	Tenedor con puntas separadas de la concavidad

Además de crear una cadena de sílabas para representar a cada mano, Faulds creía que debía haber un índice para un solo dedo. Este índice resultaría útil en la comparación de huellas latentes en el lugar de los hechos, siempre y cuando la sílaba de la huella latente se pudiera derivar de impresiones individuales conocidas dentro del expediente.

En 1886, Faulds ofreció establecer una oficina de huellas dactilares a su cargo en Scotland Yard e instituir su sistema de clasificación de huellas dactilares (Russell, 2004). Sin embargo, Scotland Yard declinó la oferta y mantuvo el Bertillonage como el método de la dependencia para la identificación criminal.

5.3.3 Sir Francis Galton y la clasificación tripartita

Sir Francis Galton, primo de Charles Darwin, fue un notable científico inglés. Galton desarrolló interés en las huellas dactilares en 1888 cuando se le pidió dar una conferencia sobre la identificación personal. Para prepararse para la conferencia, investigó el Bertillonage, el método vigente en ese momento para la identificación personal. Después de investigar el uso de la antropometría para la identificación criminal, se convirtió en un crítico de la técnica. Su crítica se deriva de la observación de que las medidas de Bertillon no tomaron en cuenta la correlación que hay entre la estatura y la longitud de las extremidades (Galton, 1889, pág. 403-405). Consideró que el uso continuo del Bertillonage como método de identificación criminal llevaría a una tasa inaceptable de falsas identificaciones. Señaló también que la toma de medidas de Bertillon era muy tardada y las medidas podían variar dependiendo de quién las tomara.

Como resultado de su disgusto por la antropometría, Galton investigó nuevamente el uso de las impresiones dactilares para la individualización de cada persona. Su investigación le llevó al artículo de Faulds en la *Nature* y a una carta de refutación ese mismo año por parte de Sir William Herschel quien declaró que él había descubierto la individualización de huellas dactilares primero y la había estado usando en la India desde 1860 (Herschel, 1880, pág. 76). Poco después, Galton comenzó a escribirse con Herschel y obtuvo su colección de información de huellas dactilares.

Después de cuatro años de estudio e investigación intensivos, Galton publicó su famoso libro *Finger Prints* (1892) en el que establece que las huellas dactilares son permanentes y únicas. También se dio cuenta de que para que las huellas dactilares se convirtieran en un método viable



de individualización personal, un sistema aplicable comprensible y sistemático de clasificación de huellas dactilares debía desarrollarse.

En su libro, Galton formuló un sistema de clasificación que se basaba en las enumeraciones alfabéticas de los tres patrones de huellas dactilares: L representaba una presilla, W representaba un verticilo y A representaba un arco. Para clasificar un conjunto de huellas dactilares, el patrón para cada dedo se etiquetaba con una de estas tres letras. Las letras del dedo índice, medio y anular de la mano derecha se agruparon, seguidos de las letras de los dedos índice, medio y anular de la mano izquierda. Después de esta serie de letras, se registraron las letras para el pulgar derecho y el dedo meñique derecho, seguidos de las letras para el pulgar y dedo meñique izquierdos. Por ejemplo, una persona que tuviera toda la mano derecha con verticilos excepto por el dedo meñique con presilla y la mano izquierda con presillas excepto por el dedo meñique, tendría la siguiente clasificación: WWWLLLWLLW. Este código de clasificación sería entonces registrado en una tarjeta la cual se archivaba alfabéticamente con base en esta clasificación.

Dos años después de la publicación de su libro, el sistema elemental de clasificación de huellas dactilares de Galton fue incorporado a los archivos Bertillonage en Scotland Yard. Aunque éste fue un éxito para él, su sistema de clasificación resultó demasiado rudimentario para un gran número de archivos y no se sostuvo como un método de catalogación y clasificación de delincuentes.

5.4 Nacimiento de los Sistemas de Clasificación Moderna

5.4.1 Juan Vucetich y el sistema argentino

Juan Vucetich nació en Croacia y emigró a Argentina en 1882. Cuatro años adentro, trabajaba en el Departamento de Policía de Buenos Aires, recopilando estadísticas de arrestos y delincuencia. A unos cuantos años más, Vucetich se convirtió en Jefe de la Oficina de Identificación.

Durante su mandato, Vucetich llegó a la conclusión de que Bertillonage era un método ineficaz de identificación delincencial. La preocupación con respecto a la movilidad de los delincuentes dentro y fuera de Argentina lo llevó a buscar un método más eficaz de identificación. Su búsqueda terminó cuando leyó la revista francesa *Revue Scientifique* (1891) que detallaba la investigación de Galton sobre

el uso científico de las huellas dactilares como medio de individualización. Después de leer este artículo, comenzó su campaña para incorporar el uso de las huellas dactilares en el sistema de justicia penal de Argentina. Su campaña dio frutos, y ese mismo año (1891) las huellas dactilares reemplazaron el Bertillonage en la Oficina de Identificación. Ésta fue la primera aparición de la individualización de huellas dactilares usurpando oficialmente la antropometría.

Después de haber alcanzado un hito importante, Vucetich se dio cuenta que para que la ciencia de impresiones dactilares fuera aceptada en todo el mundo debía crearse un sistema de clasificación útil y manejable. Trabajando con el sistema general de clasificación de tres patrones de Galton, rápidamente creó un sistema de clasificación que utilizaba subcategorías para clasificar, archivar y localizar tarjetas de huellas dactilares. Inicialmente, llamó a su sistema *icnofalangométrica*, que significa "medida de la huella dactilar". En 1896, le cambió el nombre a sistema de *dactiloscopía*, que significa "descripción del dedo" (Rodríguez, 2004).

El sistema de Vucetich fue una expansión de los tres patrones establecidos por Galton: el arco, la presilla y el verticilo. Sin embargo, Vucetich después divide la presilla en categorías de presilla interna (inclinación derecha) y presilla externa (inclinación izquierda), creando cuatro tipos de patrones: arco, presilla interna, presilla externa y verticilo.

La clasificación constaba de cuatro letras individuales, representando el patrón en el pulgar, y cuatro números individuales que representaban los patrones en los dedos restantes (Tabla 5-2). Al igual que el sistema de clasificación de Galton, el sistema de Vucetich comenzó con el pulgar de la mano derecha y terminó con el dedo meñique izquierdo.

Tabla 5-2

Símbolos del patrón de Vucetich.

Patrón	Dedo pulgar	Otros dedos
Arco	A	1
Presilla interna	I	2
Presilla externa	E	3
Verticilo	V	4

El sistema de clasificación de Vucetich consistía en una clasificación básica (llamada la *primaria*) y una secundaria más descriptiva usando extensiones. La clasificación primaria se dividió en dos grupos: el numerador y el denominador. El numerador fue nombrado la serie y representaba a la mano derecha. El denominador se nombró la *sección* y representaba a la mano izquierda. El pulgar derecho (llamado el *fundamental*) y el resto de los dedos de la mano derecha (denominado la *división*) representaron a la serie. El pulgar izquierdo (llamado la *subclasificación*) y los dedos restantes de la mano izquierda (llamados la *subdivisión*) representaban la *sección*. Por ejemplo, si el numerador y el denominador eran A1141, entonces tanto la mano derecha como la izquierda tenían arcos en todos los dedos, excepto para los dedos anulares los cuales tenían verticilos.

La clasificación secundaria subdivide las huellas dactilares en cinco subtipos: 5, 6, 7, 8 y 9. Cada número representaba una descripción adicional al patrón, aplicado a cualquiera de las manos, y estaba colocado como un superíndice en paréntesis (Tabla 5-3). Cuando el tipo de patrón era una variedad de presilla normal, el superíndice incumplía con los valores del recuento de crestas (Tabla 5-4).

Por ejemplo, una persona que tenga todos los dedos de la mano derecha con presilla externa (inclinación izquierda) y todos los dedos de la mano izquierda tengan presilla interna (inclinación derecha) tendría una clasificación Vucetich de:

$$E^{(20)} 3^{(10)} 3^{(5)} 3^{(15)} 3^{(10)}$$

$$I^{(10)} 2^{(5)} 2^{(10)} 2^{(10)} 2^{(5)}$$

En 1896, Vucetich publica su nuevo sistema de clasificación en un folleto titulado *General Instructions for the Province of Buenos Aires System of Identification*. En 1904, publicó el libro que llevaría su sistema de clasificación a todo el mundo: *Dactiloscopía Comparada (Comparative Fingerprinting): The New Argentine System*.

5.4.2 Sir Edward Henry y el sistema de clasificación Henry

A principios de 1890, Sir Edward Henry era el nuevo Inspector General de Policía del Distrito de Bengala en India y estaba experimentando un problema común de la época: la incapacidad para identificar con precisión a los nativos. Después de leer *Finger Prints* de Galton, estaba convencido de que podía crear un sistema lógico y aplicable para la clasificación de huellas dactilares que permitiera que las

Tabla 5-3

Clasificación secundaria de Vucetich.

Patrón	Superíndice	Descripción
Arco	5	Abovedados/normales
	6	Inclinados a la izquierda
	7	Inclinados a la derecha
	8	En forma de carpa
	9	Todos los demás
Presilla interna	5	Trayectoria normal
	6	Invadido
	7	Interrogatorio
	8	Enganchado
	9	Todos los demás
Presilla externa	Misma designación que la presilla interna	
Verticilo	5	Normal
	6	Sinuoso
	7	Ovoide
	8	Enganchado
	9	Todos los demás

Tabla 5-4

Valores del recuento de crestas de Vucetich.

Extensión del número de crestas	Valor superíndice
1-5	5
6-10	10
11-15	15
16-20	20
Más de 20	25

de identificación criminal. En 1900, el éxito del sistema de Henry en India hizo que Scotland Yard revisara su propio sistema de identificación. Esta revisión se tradujo en el abandono del Bertillonage y la adopción del sistema de Henry. En 1901 Henry fue trasladado a Scotland Yard, donde estableció su primera oficina central de dactiloscopia y empezó a capacitar a los oficiales en la clasificación de huellas dactilares.

5.4.3 Ramificaciones de los sistemas de clasificación de Henry y Vucetich

Tanto Vucetich como Henry obtuvieron reconocimiento internacional en el campo de la identificación criminal científica. Vucetich viajó por el mundo promoviendo su libro, y Henry obtuvo el respaldo del mundo europeo moderno. Ambos sistemas se consideraron superiores al Bertillonage y ambos sistemas tuvieron el mismo reconocimiento de la policía internacional y de círculos científicos.

Como otras dependencias comenzaron a adoptar estos sistemas de clasificación, los sistemas se modificaron con frecuencia (Tabla 5-6). Las modificaciones implicaron la creación de extensiones para producir sistemas de clasificación que pudieran manejar poblaciones más grandes (McGinnis, 1963, pág. 115). Por ejemplo, la Oficina Federal de Investigaciones (FBI) de los Estados Unidos incorporó extensiones relacionadas con los recuentos de crestas y verticilos trazados en dedos específicos para dividir rápidamente a los grupos primarios y secundarios de la población.

5.5 Sistema Monodactilar

Aunque los sistemas de clasificación de impresión conocida eran útiles para la identificación de los delincuentes reincidentes, no ayudaban en la aprehensión de delincuentes mediante la identificación de huellas latentes dejadas en el lugar de los hechos. Para abordar esta limitación, se desarrollaron numerosos sistemas de clasificación monodactilar. Algunos de estos sistemas se basaban en los sistemas existentes de clasificación de impresiones conocidas y algunos eran totalmente originales (Tabla 5-7). De todos estos sistemas de clasificación monodactilar, el Inspector en Jefe Henry Battley y el Detective

Tabla 5-6

Clasificaciones basadas en los sistemas Henry y Vucetich.

Parent System	Modified System (Location)
Henry	Australiano (Australia) Budapest (Budapest) Valladares (Portugal) Pateer (Amsterdam) Windt Kodicek (Alemania) Spirlet (La Haya) Steegers (Cuba) Conlay (Policía de los Estados Federados Malayos) Estadounidense (Ciudad de Nueva York) Flak Conley (Newark, NJ) RCMP (Canadá) Extensiones del FBI (Washington, DC)
Vucetich	Bertillon (France) Pottecher (Indo-China) Mirando Pinto (Chile) Pessoa (Unkown)
Henry-Vucetich	Daae (Noruega) Protivenski (Praga) Oloritz (Madrid) Martínez (México) Borgerhoff (Bélgica) Harvey Pacha (Egipto) Cabezas (Valparaíso) Klatt (Berlín) Bruselas (Bélgica) Roscher (Hamburgo) Japanese National Lebedoff (Rusia) When (Berlín) Smallegange (Holanda) Gasti (Italia) Portillo (Barcelona) Lyonnese (Lyon) Jouenne (Servicio Colonial en África Occidental Francesa)

**Tabla 5-7****Sistema Monodactilar.**

Basado en sistemas de clasificación existentes	Sistemas originales de una sola huella dactilar
Collins	Born
Larson	Moran
Oloritz	Code
Borgerhoff	Sagredo
Stockis	Dresden
Gasti Register	Barlow
Lyonnese	Jaycox
Neben Register of Roscher	Crosskey
	Battley
	Giraud and Henquel
	Jorgensen
	Monodacylus

Superintendente Fredrick Cherrill de New Scotland Yard desarrollaron el sistema más popular.

5.5.1 Sistema de Battley monodactilar

En 1929, Battley y Cherrill desarrollaron la idea de un sistema monodactilar que no requiriera de las 10 huellas dactilares conocidas de un individuo. Postularon que las huellas dactilares latentes encontradas en el lugar de los hechos podrían ser individualizadas mediante una impresión conocida del mismo dedo del delincuente.

El sistema Battley utilizó 10 patrones principales seguidos por subdivisiones adicionales, dependiendo de la designación del patrón (Tabla 5-8). Estas subdivisiones adicionales incluían una inclinación radial o cubital, número de crestas, trazados de cresta (s), formación del centro (s), posición del delta (s) y lecturas del círculo. Una subdivisión específica, conocida como lectura circular, se obtuvo utilizando una lupa especial con una ventana de vidrio plano en la base. Esta ventana de la base consistía en un círculo central con un punto en el medio designado como área A, y siete círculos concéntricos, cada uno de 2 mm de ancho y designados B a H. El punto central se colocó sobre un

punto de la impresión designado y las lecturas del círculo que se tomaron se basaron en la posición de formaciones específicas.

En el sistema, las huellas conocidas de una tarjeta de arresto se clasificarían individualmente de acuerdo con el patrón y se establecerían en 10 colecciones, una para cada dedo, desde el pulgar derecho hasta el dedo meñique izquierdo (es decir, la colección número 1 hasta la colección número 10).

Las tarjetas de huellas dactilares únicas fueron creadas por el montaje de la huella dactilar específica en una tarjeta y llenando la información particular en las áreas designadas. Esta información incluía el número y nombre del dígito, el número de referencia del delincuente, la clasificación Henry y la clasificación Battley (Tabla 5-9).

El sistema Battley requirió de una gran cantidad de trabajo para clasificar y mantener las colecciones. Con el tiempo, las colecciones se hicieron demasiado grandes y era imposible individualizar con precisión y rapidez una huella latente en el lugar de los hechos con una impresión única conocida en el archivo.

5.5.2 Sistemas adicionales de impresión única

Como se mencionó anteriormente, había sistemas de impresión única aparte del sistema Battley. Como Battley, estos otros sistemas se basaban en la clasificación de huellas dactilares individuales, independientes a los otros dedos. Estos sistemas se basaban frecuentemente en sistemas existentes o en una combinación de los sistemas y definiciones existentes utilizadas por dichos sistemas.

Similar al Battley, la mayoría de los otros sistemas se basaban en tipos de patrones predeterminados (es decir, verticilo, arco y presillas) con sub clasificaciones adicionales, tales como formaciones centrales, posición del delta, número de crestas y trazados de la cresta. Aunque algunos sistemas eran similares al sistema Battley, diferían en algunos aspectos debido a las subdivisiones agregadas (Tabla 5-10). Algunos sistemas se enfocaron en describir los patrones con gran detalle, algunos dividieron cada impresión en secciones o zonas y registraron la localización de características de la cresta dentro de esa zona, y de igual forma, algunos definieron las formas de los deltas (Bridges, 1963, pág. 181-213).

Tabla 5-8

Designaciones del subgrupo de Battley (Cherrill, 1954, pág. 82-90).

Patrón	Subdivisiones	Designación
Arcos	Arco plano	1
	Inclinación a la izquierda	2
	Inclinación a la derecha	3
Arcos en forma de carpa	Lectura circular (cumbre de la cresta de primera plataforma)	A-H
Presillas radiales	Número de crestas entre delta y central	#
	Definición central predeterminada	A-L
	Lectura circular del delta	A-H
Presillas cubitales	Número de crestas entre delta y central	#
	Definiciones centrales predeterminadas	A-L
	Lectura circular del delta	A-H
Verticilo / presillas de bolsa central	Lectura circular de la primera cresta recurvada	A-H
	Definiciones centrales predeterminadas limitadas a espirales pequeños en la lectura circular "A"	A.1 A.2 A.3 A.4
	Lectura circular del delta izquierdo	A-H
	Trazado de crestas	I, M, O
	Lectura circular del delta derecho	A-H
	Número de crestas entre el delta izquierdo y el centro	#
	Número de crestas entre el delta izquierdo y el centro	#

Presillas dobles	Pendiente radial o cubital de la presilla descendiente	R,U
	centro de la presilla descendiente	A-H
	Número de crestas entre presillas	#
	Número de presillas entre el centro y el delta de la presilla descendiente	#
	Circle reading of left delta	A-H
	Ridge tracing	I, M, O
	Lectura circular del delta derecho	A-H
Presilla de bolso lateral	Pendiente radial o cubital de la mayoría de las crestas	R, U
	Número de crestas entre el delta y el centro de la presilla más interna	#
Compuesto	No hay subdivisión	
Accidental	No hay subdivisión	
Severamente cicatrizada	No se puede clasificar	

Tabla 5-9

Tarjeta de índice de Battley.

TIPO	CENTRO	Designación de subgrupo
Número de identificación penal		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
Número de dedo y descripción		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
Clasificación Henry		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
Huella dactilar adherida del ejemplar conocido		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo
		Designación de subgrupo

**Tabla 5–10**

Sistema Monodactilar además del de Battley (Bridges, 1963, pág. 181-213).

Nombre del sistema de impresión única	Subdivisiones
Collins	Tipos de patrón Números de crestas Trazado de crestas Características de crestas
Larson	Tipos de patrón Inclinación del patrón Tipo de centro Características de crestas Tipo de delta Trazado de crestas Combinaciones
Oloriz	Primario del sistema decadactilar de Oloriz Tipo de centro Líneas limitantes (tipo de líneas) Tipo de delta
Borgerhoff	Tipos de patrón Números de crestas Trazado de crestas
Stockis	Tipos de patrón Número de crestas Ángulo de la cima Tipo de centro Tipo de delta Trazado de crestas
Gasti	Tomado de la clasificación de Gasti (decadactilar) para cada dedo
Born	Tipo de patrón Esquema de zona con minutas
Sagredo	Primario del sistema decadactilar de Oloriz Tipo de patrón sin delta Tipo de patrón de un delta Tipo de patrón de dos deltas Inclinación del patrón Números de crestas Trazado de crestas Tipo de delta

Dresden	Tipo de patrón Números de crestas Inclinación del patrón
Neben Register of Roscher	Tomado de la clasificación decadactilar de Roscher para cada dedo
Lyonnese	Tipo de patrón Ángulo centro basal de Oloritz Trazado de crestas
Barlow	Tipo de patrón Tipo de centro Inclinación del patrón Números de crestas
Jaycox	Tipo de patrón Inclinación del patrón Tipo del centro Características de las crestas en el centro
Jorgenson	Tipo de patrón Inclinación del patrón Número de crestas Tipo de centro Posición del delta Ángulo del centro al delta Diámetro del centro (vertical)
Crosskey	Tipo del patrón Tipo del centro Número de crestas Presencia de cicatrices

5.6 Sistemas de Clasificación de las Impresiones Plantares y Palmares

El siguiente paso lógico en la evolución de los sistemas de clasificación de las crestas de fricción era establecer sistemas de clasificación de las huellas palmar y plantar. Las huellas plantares y palmares se habían detectado en pruebas con suficiente frecuencia como para justificar el desarrollo de sistemas de clasificación.

5.6.1 Clasificación de huellas plantares

Junto con la necesidad de un sistema de clasificación de la huella del pie, basada en evidencia de impresión latente, también había necesidad de un sistema de clasificación de este tipo para archivar las impresiones plantares de los recién nacidos, pilotos militares y personas sin armas. Dos

sistemas principales de clasificación de huellas plantares se desarrollaron y utilizaron en los últimos años: el sistema de la Oficina Federal de Investigaciones y el sistema Chatterjee.

5.6.1.1 Sistema de clasificación de huellas plantares del FBI.

El sistema de clasificación del FBI era una versión altamente modificada del sistema desarrollado por Wentworth y Wilder en su libro emblemático *Personal Identification* (1918). La base del sistema de clasificación del FBI era la observancia de la zona anterior del pie, justo debajo del dedo gordo del pie. Esta área muestra típicamente uno de los tres tipos de grupos de patrones: arco, presilla o verticilo. Cada grupo fue designado por una letra y se dividían por tipo y recuento de crestas (únicamente para patrones de presilla y verticilo) (FBI, 1985, pág. 24).

Los patrones del arco fueron designados por la letra "O". Adicionalmente, el grupo O se subdividió de acuerdo con la trayectoria de las crestas. Subdivisión Tipo 1 (O1) indicaba una trayectoria de crestas verticales (es decir, las crestas que fluyen del dedo gordo del pie hasta el talón). Subdivisión Tipo 2 (O2) indicaba una trayectoria horizontal de las crestas (es decir, las crestas que fluyen del dedo gordo del pie al dedo pequeño). Los patrones circulares fueron designados por la letra "L" y se subdividen en cuatro tipos. La subdivisión Tipo a (La) indicaba una trayectoria de crestas que entraban y salían hacia los dedos de los pies. El Tipo b y las subdivisiones c (Lb y Lc) indicaban una trayectoria de crestas que entraba y salía del lado del dedo gordo del pie. (Tipo b indicaba el pie derecho y Tipo c indicaba el pie izquierdo). La subdivisión del Tipo d (Ld) indicaba una trayectoria de crestas que entraban y salían hacia el talón del pie.

Los patrones de verticilos fueron designados por la letra "W" y se subdividen en tres tipos. La subdivisión Tipo w (Ww) indicaba un patrón de verticilo que era un verticilo simple o un verticilo de presilla del bolsillo central. La subdivisión d (Wd) indicaba un verticilo de doble presilla. La subdivisión x (Wx) indicaba un verticilo accidental.

Al igual que la clasificación de Henry, la clasificación de la huella plantar se expresó como una fracción, con el pie derecho como el numerador y el pie izquierdo como denominador. La fracción estaba formada de primario, secundario, final y clave. El primario era el grupo de patrones (O, L, o W) y siempre se expresaba como una letra mayúscula. El secundario era el tipo de subdivisión y se colocaba a la derecha del primario (por ejemplo, Ww). La final era el número de crestas del patrón del verticilo o presilla del

pie derecho y se colocaba a la derecha del secundario (por ejemplo, Ww 25). La clave era el número de crestas del patrón de verticilo o presilla del pie izquierdo y se colocaba a la izquierda del secundario (por ejemplo, 25 Ww).

Una clasificación de huella plantar completa se veía así:

La 32
25 Wd

5.6.1.2 Sistema Chatterjee de clasificación de huella plantar.

Un sistema desarrollado por Sri Salil Kumar Chatterjee dividía la huella plantar en las siguientes seis áreas:

- Área 1: bola del pie, debajo del dedo gordo.
- Área 2-4: espacios intermedios debajo de los dedos
- Área 5: centro del pie.
- Área 6: talón.

Chatterjee usaba una representación alfa del patrón en el Área 1 y una representación numérica para el patrón en las áreas remanentes (Tabla 5-11) (Chatterjee, 1953, pág. 179-183).

Tabla 5-11

Representaciones de patrones alfa y numérico (Moenssens, 1971, pág. 212).

Patrón	Area 1	Areas 2-6
Ninguno	O	0
Arch	A	1
Arco en forma de carpa	T	2
Right-slope loop	R	3
Presilla con pendiente ascendente	U	4
Left-slope loop	L	5
Presilla con pendiente descendiente	D	6
Whorl	W	7
Presilla con bolsillo central	C	7
Lateral pocket loop	S	8
Presilla doble	S	8
Accidental	X	9



La clasificación de huellas plantares de Chatterjee también se expresaba como una fracción, con el pie derecho como numerador y el pie izquierdo como denominador. La primaria era la designación del patrón del Área 1 y la secundaria era un número de cinco cifras que representaban las Áreas 2 a 6 y estaba a la derecha de la primaria.

5.6.2 Clasificación de huellas palmares

La clasificación de huellas palmares era un esfuerzo que valía la pena debido a la frecuencia de huellas palmares latentes en el lugar de los hechos. Tres sistemas de clasificación se establecieron para las huellas palmares: uno al oeste de Australia, uno en Liverpool, Inglaterra y otro en Dinamarca.

5.6.2.1 Clasificación de huellas palmares del occidente australiano. Esta clasificación consistía en una primaria numérica y una alfa y secundaria numéricas en la forma de una fracción (Baird, 1959). La clasificación se basaba en la división tripartita de la palma hacia las áreas tenares, hipotenares e interdigitales (Figura 5-1).

Para obtener la clasificación primaria, a las tres áreas se les asignó un valor basado en la trayectoria de las crestas en esa área (Tabla 5-12). Si no había un patrón discernible en el área especificada, se le asignaba un valor de 0. En particular, los valores eran los mismos que los de la primaria en la clasificación de Henry; sin embargo, esta clasificación no era dependiente de la presencia de verticilos sino de la presencia de cualquier tipo de patrón. Debido a que un patrón de arco estaba considerado típicamente por carecer de una verdadera área de patrón ya que no había centro ni delta, este patrón sólo se le otorgó un valor cuando estaba presente en el área interdigital. Como con la clasificación Henry, se añadió un valor de 1 al total.

Tabla 5-12

Determinación del valor primario (Baird, 1959, pág. 21-24).

Área de consideración	Valor
Delta interdigital del dedo #5 al borde cubital	1
Delta interdigital del dedo #4 al delta del dedo #3	2
Delta interdigital del dedo #3 al borde radial	4
Tenar	8
Hipotenar	16
Sin patrón en esta área	0



FIGURA 5-1

División tripartita de la palma.

La clasificación secundaria se divide en dos partes. La primera división era el tipo de patrón presente en las áreas tenar e hipotenar. Esta subdivisión se expresó en forma de fracción, con la zona tenar como el numerador y la hipotenar como denominador. La segunda división, conocida como la subclasificación secundaria, se refería a la zona entre el pulgar y el dedo índice y el área interdigital. El área del pulgar al índice se consideraba como una parte del tenar y se colocaba en el numerador; la zona interdigital se consideraba como parte de la hipotenar y se colocaba en el denominador.

La fórmula de clasificación se escribía de esta manera:

$$\text{(primaria)} \frac{\text{(tenar) (zona del pulgar al índice)}}{\text{(hipotenar) (interdigital)}}$$

El sistema de Australia Occidental utilizaba las definiciones de patrones derivados del sistema de clasificación de impresión conocida de las dependencias, que era una modificación del sistema de clasificación de Henry. A los patrones se les asignó símbolos alfa específicos de acuerdo con sus ubicaciones en la palma (Tabla 5-13). Otra subdivisión de la clasificación secundaria involucraba conteos y trazados de crestas, y se expresaba como una fracción a la derecha de la clasificación secundaria.

5.6.2.2 Sistema Liverpool de clasificación palmar. El sistema de clasificación de impresión palmar que se estableció en Liverpool, Inglaterra, fue considerado como un sistema de clasificación más fácil de usar que el utilizado

en Australia Occidental. El sistema Liverpool también se concentró en las tres divisiones de la palma.

Este sistema estaba dividido en cuatro partes y consistía en símbolos alfa y numéricos. La división primaria se refería a los patrones acumulados en las tres secciones: interdactilar, tenar e hipotenar. La división secundaria involucraba patrones en el hipotenar e incluía una clasificación subsecundaria. La división terciaria involucraba patrones en el área tenar. La división cuaternaria incluía patrones en la sección interdactilar de la palma y tenía tres secciones adicionales: parte 1, parte 2 y parte 3.

Esta clasificación utilizaba una caja de codificación, donde cada cuadrado contenía un símbolo alfa o numérico para cada parte de la clasificación (Figura 5-2).

Tabla 5-13

Símbolos para la clasificación secundaria.

Patrón	Localización	Símbolo
Arco	Tenar	A
	Pulgar-índice	Ninguno
	Hipotenar	A
	Interdactilar	a
Arco excepcional	Tenar	E
	Pulgar-índice	e
	Hipotenar	E
	Interdactilar	e
Arco unido	Tenar	J
	Pulgar-índice	J
	Hipotenar	J
	Interdactilar	J
Arco unido #1	Hipotenar únicamente	J1
Arco unido #2	Hipotenar únicamente	J2
Arco vertical #1	Hipotenar únicamente	V1
Arco en forma de carpa	Tenar	T
	Pulgar-índice	t
	Hipotenar	T
	Interdactilar	t
Arco en forma de carpa #1	Hipotenar	T1
Arco en forma de carpa #2	Hipotenar	T2

Presilla radial	Tenar	R
	Pulgar-índice	r
	Hipotenar	R
	Interdactilar	r
Presilla radial #1	Hipotenar	R1
Presilla radial #2	Hipotenar	R2
Presilla radial #3	Hipotenar	R3
Presilla radial #4	Hipotenar	R4
Presilla cubital	Tenar	U
	Pulgar-índice	U
	Hipotenar	U
	Interdactilar	U
Presilla cubital #1	Hipotenar	U1
Presilla cubital #2	Hipotenar	U2
Presilla cubital #3	Hipotenar	U3
Presilla cubital #4	Hipotenar	U4
Presilla distal*	Interdactilar	L
Verticilo	Tenar	W
	Pulgar-índice	w
	Hipotenar	W
	Interdactilar	w
Presilla de bolso central	Tenar	C
	Pulgar-índice	c
	Hipotenar	C
Presilla doble	Tenar	D
	Pulgar-índice	d
	Hipotenar	D
Accidental	Tenar	X
	Pulgar-índice	x
	Hipotenar	X
	Interdactilar	x

* La presilla distal sólo se notó cuando había otro patrón presente en el área interdactilar.

La división primaria fue formulada por la suma de valores establecidos, determinados por la presencia de un patrón en las tres secciones palmares. El numeral 2 se dio debido a la presencia de un patrón en la zona tenar. El numeral 3 fue asignado por la presencia de un patrón en el área interdactilar. El numeral 4 surge de la presencia de un patrón en el hipotenar. El valor 1 se registraba si la palma estaba desprovista de patrones en las tres áreas. Cuando una zona palmar contenía más de un patrón se le daba un valor

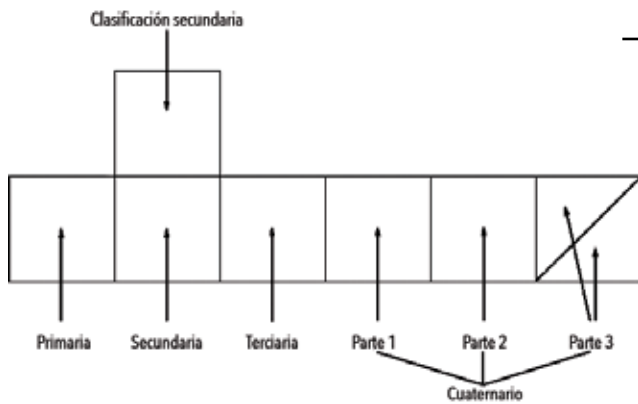


FIGURA 5-2

Cuadro de codificación para la clasificación Liverpool de huellas palmares.

único, como si sólo hubiera un patrón en la zona. Cuando los patrones estaban presentes en más de un área palmar, los valores se sumaban. Los valores sumados específicos también indicaban qué zona palmar contenía un patrón (Tabla 5-14).

La subclasificación secundaria involucraba dos subclasificaciones distintas. Para una sola presilla en el hipotenar, se registró el número de características de la zona central de la cresta. Para una hipotenar desprovista de un patrón, se registraba el tipo de delta (Alexander, 1973, pág. 86-90).

Tabla 5-14

Indicación de patrón del valor primario.

Valor primario	Indicación de patrón
1	Ninguno
2	Tenar únicamente
3	Interdactilar únicamente
4	Hipotenar únicamente
5	Tenar e interdactilar únicamente
6	Tenar e hipotenar únicamente
7	Interdactilar e hipotenar únicamente
9	Patrones en todas las áreas

La clasificación secundaria y la subsecundaria se referían únicamente a los patrones en el hipotenar. La Tabla 5-15 detalla los patrones y símbolos representativos que se utilizaban en este sistema de clasificación. Si el área hipotenar contenía más de un patrón, el cuadro de codificación se separaba por una línea diagonal de la esquina inferior izquierda a la esquina superior derecha, con la mitad superior izquierda del cuadro designada para el símbolo del patrón más cercano al área interdactilar, y la mitad inferior derecha designada para el símbolo del patrón más cercano a la muñeca.

Tabla 5-15

Símbolos utilizados en el sistema Liverpool de clasificación de huellas palmares.

Patrón	Símbolo
Verticilo A (circular)	A
Verticilo B (elíptico)	B
Presilla doble	TL
Presilla de bolso lateral	LP
Presilla de bolso central	CP
Accidental/compuesto	ACC
Arco en forma de carpa	T
Presilla central hacia adentro	I
Presilla central hacia afuera	O
Presilla central hacia arriba	D
Presilla central hacia abajo	U
Presilla central en curva	K
Sin descripción	N
Arco plano	N
Sin patrón	
Delta carpiano alto	H
Delta carpiano bajo	L

La división terciaria se refería a la zona tenar de la palma. Si había dos patrones en esta área, el cuadro de codificación se separaba de nuevo por una línea diagonal de la esquina inferior izquierda a la esquina superior derecha, con la mitad superior izquierda designada para el símbolo del patrón más cercano a la zona interdactilar, y la inferior derecha media designada para el símbolo de patrón más cercano a la muñeca.

La parte 1 de la división cuaternaria se refería al tipo (s) de patrón en la zona interdactilar de la palma. Si aparecía más de un patrón en la zona interdactilar, la codificación se separaba con tres líneas diagonales, el tercio superior izquierdo estaba dedicado para el patrón más cercano al dedo índice y la tercera parte inferior derecha estaba dedicada para el patrón más cercano al dedo meñique.

La parte 2 de la división cuaternaria involucraba un valor numérico predeterminado que indicaba la posición del patrón en relación con los dedos (Tabla 5-16). Si había más de un patrón presente, los números se combinaban para un único valor. Si un patrón estaba entre la base de dos dedos, se registraba el valor más alto.

La parte 3 de la división cuaternaria implicaba el registro del número de crestas correspondientes para los arcos o presillas en forma de carpa (núcleo hacia adentro, núcleo hacia afuera, presillas centrales hacia abajo) cuando únicamente uno de estos patrones estaba presente en la zona interdactilar.

5.6.2.3 El sistema Brogger Moller de clasificación de huellas palmares. El sistema de clasificación de huellas palmares Brogger Moller fue formulado por Kaj Brogger Moller de la National Identification Bureau en Copenhague, Dinamarca (Moenssens, 1971, pág. 199). Al igual que con los dos sistemas anteriores, esta clasificación se basaba en las tres áreas definidas de la palma (es decir, áreas de hipotenar, tenar y base). Sin embargo, este sistema empleaba el uso de una copa de medición especial de vidrio que contenía cuatro áreas distintas de medición. Las zonas fueron definidas por tres círculos concéntricos que medían 2, 4 y 6 cm. a partir de un punto central. Cada área estaba numerada del 1 al 4, con el 4 marcando el área afuera del último anillo concéntrico. Una segunda área de medición, conocida como la escala de 1-6, contenía cinco líneas, cada una con 6 cm. de longitud y 3 mm de separación. El área entre cada línea estaba numerada del 1 al 6, donde 1 representaba la

parte superior de la escala. Una tercera área de medición, conocida como la escala de 0-9, parecía una escalera sin el pie derecho. Esta escala contenía 10 líneas, cada una de 1 cm. de longitud y colocadas a 4 mm de separación. Cada área entre las líneas estaba numerada del 0 al 9, donde 0 representaba la parte inferior de la escala.

Tabla 5-16

Valor del patrón para la parte 2 de la división cuaternaria.

Position of Pattern	Value
Bajo el dedo índice	8
Bajo el dedo anular	4
Under ring finger	2
Under little finger	1

La clasificación de las huellas palmares bajo este sistema se basaba en el patrón de cresta (s) en las tres áreas de la palma y en los valores primario, secundario y terciario. La copa de medición se utilizó para determinar algunos de los valores (Tablas 5-17 a 5-19). La clasificación se registró en una tabla, con el hipotenar a la izquierda, el interdactilar en el medio y el tenar en el lado derecho de la tabla. Para cada área, el primario se registró en la parte inferior con el secundario arriba del primario, seguido por el terciario en la parte superior (Figura 5-3).

5.7 Automatización por computadora y clasificación de impresión

Conforme las dependencias federales, estatales y locales recibieron y retuvieron más y más ejemplares conocidos, la necesidad de un medio más eficiente de individualización de impresiones conocidas pasó a ser fundamental. Las divisiones de servicio de identificación de estas dependencias se encargaron de la búsqueda manual de impresiones de sospechosos con impresiones conocidas y a menudo les tomaba meses para llegar a una decisión de individualización o no individualización. Este largo tiempo de respuesta planteaba un problema evidente si el sospechoso no podía ser detenido legalmente mientras se esperaba una respuesta por parte de la división de identificación. La solución a este problema llegó con la invención de la computadora.

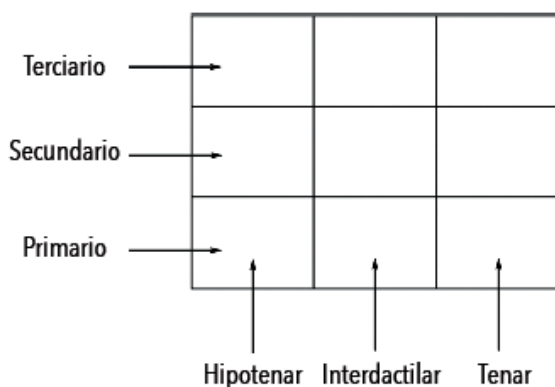
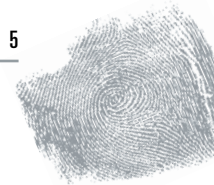


FIGURA 5-3

Cuadro de clasificación de huellas palmares de Brogger Moller.

Tabla 5-17

Clasificación para la hipotenar (Moenssens, 1971, pág. 200-205).

Patrón de la cresta	Primario	Secundario	Terciario
Sin diseño (solo delta carpiana)	1	Usando medición circular, marque un punto en el delta carpiano y lea el círculo donde cae la cresta más baja del área carpiana	Ninguno
Presilla distal que abre hacia el área interdactilar, con centro apuntando hacia el lado cubital	2	Usando una escala del 0 al 9, mida la distancia entre el delta carpiano y el centro de la presilla	8 = solo cuando el centro tiene inclinación distinta hacia el área carpiana/radial
Presilla hacia afuera que abre hacia el área cubital, con centro apuntando hacia el tenar	3	Usando una escala del 0 al 9, mida la distancia entre el delta carpiano y el centro de la presilla	Ninguno
Verticilos	4	Usando una escala del 0 al 9, mida la distancia entre el delta carpiano y el centro (para verticilos dobles, usar el centro más cercano al delta carpiano)	Ninguno
Presillas dobles	5	Usando una escala del 0 al 9, mida la distancia entre los dos centros	Ninguno
Arcos	6	1 = arcos 2 = arcos en forma de carpa	Ninguno
Presillas que abren hacia la muñeca, con centro apuntando hacia el lado cubital de la palma	7	Usando una escala del 0 al 9, mida la distancia entre el centro y el delta arriba de él	Ninguno
Patrones compuestos (cualquier patrón que no se ajusta a los patrones anteriores)	8	Ninguno	Ninguno

Tabla 5-18

Clasificación para interdigitales (Moenssens, pág. 206-207).

Patrón de la cresta	Primario	Secundario	Terciario
Una presilla en el área base	1	2 = si la presilla está entre los dedos índice y medio 3 = si la presilla está entre los dedos medio y anular 4 = si la presilla está entre los dedos anular y meñique	Usando una escala 1-6, medir la altura de la presilla (de los deltas al centro)
Arco en forma de carpa	2	1 = arco bajo el dedo índice 2 = arco bajo el dedo medio 3 = arco bajo el dedo anular 4 = arco bajo el dedo meñique	Usando una escala 1-6, medir la altura del arco (de la base a la cúspide del arco)
Presillas dobles	3	2 = si la presilla está entre los dedos índice y medio 3 = si la presilla está entre los dedos medio y anular 4 = si la presilla está entre los dedos anular y meñique	Usando una escala 1-6, medir la altura de la presilla cubital (de los deltas al centro)
Dos presillas en la misma área interdigital, y los arcos y presillas en forma de carpa en otras áreas	4	2 = si una combinación de dos presillas está entre los dedos índice y medio 3 = si una combinación de dos presillas está entre los dedos medio y anular 4 = si una combinación de dos presillas está entre los dedos anular y meñique	Ninguno
Arcos planos	5	Ninguno	Ninguno
Una presilla y un arco en forma de carpa	6	2 = si la presilla está entre los dedos índice y medio 3 = si la presilla está entre los dedos medio y anular 4 = si la presilla está entre los dedos anular y meñique	Usando una escala 1-6, medir la altura de la presilla (de los deltas al centro)
Tres presillas o combinaciones de tres presillas y arcos en forma de carpa	7	Tres presillas = altura de la presilla entre los dedos dedo anular y medio Combinación de tres presillas y arcos en carpa = altura del patrón localizado junto al lado cubital de la palma	Ninguno 2
Presilla transversal larga debajo de una o varias deltas	8	Ninguno	Ninguno
Uno o varios verticilos debajo de una o varias deltas dactilares	9	2 = si un verticilo está entre los dedos índice y medio 3 = si un verticilo está entre los dedos medio y anular 4 = si un verticilo está entre los dedos anular y meñique	Ninguno

**Tabla 5–19****Clasificación para el tenar (Moenssens, pág. 207-209).**

Patrón de la cresta	Primario	Secundario	Terciario
Sin patrón (o arco plano)	1	Ninguno	Ninguno
Varios patrones	2	1 = una presilla próxima abre hacia el lado radial con un centro apuntando hacia el pliegue del pulgar o el centro de la palma 2 = una presilla próxima y una presilla distal 3 = una presilla próxima y un verticilo 4 = una presilla próxima y una presilla doble	Usando una escala 0-9, medir la distancia entre el centro y el delta más cercano Usando una escala 0-9, medir la distancia entre el centro de la presilla próxima y el delta más cercano Ninguno Ninguno
Patrones con formaciones de crestas peculiares	3	Ninguno	Ninguno
Una apertura de presilla distal hacia el pliegue del dedo pulgar con centro apuntando hacia abajo	4	Usando una escala 0-9, medir la distancia entre el centro y el delta (no el delta carpiano)	Ninguno
Tres patrones diferentes	5	1 = un verticilo único 2 = un verticilo y una presilla distal 3 = dos verticilos	Ninguno Ninguno Ninguno
Cuatro patrones diferentes	6	1 = una presilla doble 2 = una presilla doble y una presilla distal 3 = una presilla doble y un verticilo 4 = dos presillas dobles	Ninguno Ninguno Ninguno Ninguno
Dos presillas distales colaterales	7	Ninguno	Ninguno
Dos presillas próximas, ya sea que ambas abran hacia el área carpiana o una hacia el área radial y otra hacia el área carpiana	8	Ninguno	Ninguno
Cualquier patrón no discutido	9	Ninguno	Ninguno

**Tabla 5-20****Códigos de clasificación del NCIC.**

Pattern	NCIC Code
Número de crestas con presilla cubital (número real de crestas)	01–49
Radial loop ridge count (actual ridge count plus 50)	51–99
Arco plano	AA
Tented arch	TT
Verticilo plano, trazado interno	PI
Plain whorl, outer tracing	PO
Verticilo plano, trazado encontrado	PM
Central pocket whorl, inner tracing	CI
Verticilo de bolso interno, trazado externo	CO
Central pocket whorl, meet tracing	CM
Verticilo de doble presilla, trazado interno	dI
Double loop whorl, outer tracing	dO
Verticilo de doble presilla, trazado encontrado	dM
Accidental whorl, inner tracing	XI
Verticilo accidental, trazado externo	XO
Accidental whorl, meet tracing	XM
Dedo faltante o amputado	XX
Complete scarring or mutilation	SR

5.7.6 Investigación automatizada del FBI

En 1963, el FBI reinició su investigación para la automatización completa de su repositorio de impresiones conocidas de criminales. En ese momento, toda la atención estaba dirigida en la automatización de impresiones conocidas y en resolver la cartera de la División de Identificación en relación con el servicio de individualización de impresiones conocidas.

A mediados de la década de 1960, la investigación inicial confirmó la viabilidad del proyecto y, a finales de la década de 1960, los laboratorios Cornell fueron elegidos para construir un prototipo de lector automático de huellas dactilares (Stock, 1987, pág. 55). En 1972, este prototipo,

conocido como el AIDS (Sistema Automatizado de Identificación), se instaló en la División de Identificación en Washington, DC.

La clasificación real de huellas dactilares pasó por tres fases diferentes durante el desarrollo del programa. La primera fase intentó emular definiciones de patrones del sistema de clasificación Henry. Se asumía que si un técnico capacitado en huellas dactilares podía determinar fácilmente un tipo de patrón únicamente con mirar la trayectoria de las crestas generadas por la computadora, también podía hacerlo la computadora misma. Sin embargo, esto resultó ser largo, incluso para la computadora, y en la segunda fase, el sistema de Henry fue reemplazado con la clasificación de códigos de la NCIC.

A principios de 1980, se instituyó la tercera y última fase de clasificación automática de huellas dactilares. El sistema, denominado AFIS (Automated Fingerprint Identification System), se basaba únicamente en la extracción computarizada de minucias. Esta extracción, en efecto, crea mapas matemáticos de cada impresión en un bloque del dedo y de la tarjeta como un todo. Cada mapa contiene el tipo de patrón determinado por la computadora (Tabla 5-21) y la ubicación y dirección de las minucias.

Tabla 5-21**Clasificación de patrones del AFIS (CJIS, pág. 2).**

Descripción	Código AFIS
Arco	AU
Presilla con inclinación a la izquierda	LS
Presilla con inclinación a la derecha	RS
Verticilo	WU
Amputación	XX
Cicatriz completa	SR
Imposible de clasificar	UC
Imposible de imprimir	UP

Por lo tanto, los científicos en computación crearon un sistema en el que los números podían ser comparados. Hoy en día, cuando la tarjeta de impresiones conocidas de un sospechoso se somete a un sistema de identificación de huellas dactilares automatizado, un algoritmo compara

un mapa matemático con otro. La conclusión de la comparación es una lista de candidatos con el mayor número de algoritmos parecidos.

5.7.7 Desarrollos actuales en la automatización de las crestas de fricción

La tecnología de software de computadoras que resultó de la investigación de la Oficina Federal de Investigación ha llevado a la creación de numerosas empresas de paquetes de software para la automatización de las impresiones de crestas de fricción. Estos paquetes de software son independientes a la Oficina Federal de Investigaciones y están disponibles para cualquier institución que los quiera comprar. Sin embargo, con el inicio del Sistema Nacional Integrado y Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares (IAFIS) del FBI, en 1999, vinieron los estándares obligatorios relativos a la transmisión de información digital incorporada a AFIS (Servicios de Información de Justicia Criminal, 1999; Jain y Pankanti, 2001).

5.7.8 Sistemas de clasificación automatizados de huellas palmares

Una vez más, la historia se repite. Esta vez es la necesidad de un sistema automatizado de identificación de impresiones palmares (APIS). En respuesta, la comunidad de software biométrico está persiguiendo soluciones agresivamente. Numerosas empresas están ofreciendo paquetes de software que contienen sistemas de individualización de impresiones palmares. Integral con el uso de un sistema de impresión palmar está el almacenamiento digital de tarjetas de huellas palmares conocidas.

Actualmente el FBI está convirtiendo todas sus tarjetas de huellas palmares a un formato digital previniendo la integración de una función APIS a IAFIS.

5.8 Conclusión

En cualquier campo científico, la combinación de agudeza mental e innovación tecnológica siempre crea el deseo de cosas mejores y más grandes. Éste es ciertamente el caso de los sistemas de clasificación de crestas de fricción. Conforme la población creció, la necesidad de un sistema que no dependiera de la fuerza de trabajo limitada de la comunidad del orden público se hizo cada vez más importante. Los sistemas rudimentarios se convirtieron en sistemas

avanzados que hoy en día proporcionan a la comunidad de justicia penal con una solución viable al problema de identificación de reincidentes. Los avances en microprocesadores y programación de equipos de cómputo y la unión de impresiones de crestas de fricción y computadoras, han llevado a la comunidad de huellas dactilares a los momentos actuales, donde una tarjeta de impresiones conocidas puede buscarse en minutos.

5.9 Revisores

Los revisores que evaluaron este capítulo fueron Mike Campbell, Michael Perkins, Charles Richardson y Lyla A. Thompson.

5.10 Referencias

Alexander, H. *Classifying Palmprints: A Complete System of Coding, Filing, and Searching Palmprints*; Charles C. Thomas: Springfield, IL, 1973.

Ashbaugh, D. R. *Quantitative-Qualitative Friction Ridge Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Ridgeology*; CRC Press: Boca Raton, FL, 1999.

Baird, A. J. *System Used by the Western Australian Police Force for the Classification and Filing of Palmprints*; 1959 (unpublished).

Beavan, C. *Fingerprints: The Origins of Crime Detection and the Murder Case that Launched Forensic Science*; Hyperion: New York, 2001.

Bridges, B. C. *Practical Fingerprinting*; Funk and Wagnalls: New York, 1963.

Chatterjee, S. K. *Finger, Palm and Sole Prints*; Artine Press: Calcutta, India, 1953.

Criminal Justice Information Services, Federal Bureau of Investigation. *CJIS Informational Letter*; U.S. Department of Justice, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, August 20, 1999.

Dilworth, D., Ed. *Identification Wanted: Development of the American Criminal Identification System 1893-1943*; International Association of Chiefs of Police: Gaithersburg, MD, 1977.



Faulds, H. On the Skin—Furrows of the Hand. *Nature* 1880, 22 (October 28), 605.

Faulds, H. *Guide to Finger-Print Identification*; Wood, Mitchell & Co. Ltd.: Hanley, Stoke-On-Trent, U.K., 1905.

Faulds, H. *Dactylography or the Study of Finger-Prints*; Milner and Company: Halifax, London, 1912.

Federal Bureau of Investigation, *Classification of Footprints*; U.S. Department of Justice, U.S. Government Printing Office: Washington DC, 1985. (Revised and reprinted from *Law Enforcement Bulletin*, September 1971.)

Galton, F. *Finger Prints*; MacMillan: New York, 1892.

Galton, F. Human Variety. *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 1889, 18, 401–419.

Herschel, W. J. Skin Furrows of the Hand. *Nature* 1880, 23 (578), 76.

Jain, A.; Pankanti, S. *Automated Fingerprint Identification and Imaging Systems*, 2nd ed.; CRC Press: New York, 2001.

Jay, V. The Extraordinary Career of Dr. Purkinje. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine* 2000, 124 (5), 662–663.

McGinnis, P. D. *American System of Fingerprint Classification*; New York State Department of Correction Division of Identification: New York, 1963.

Moenssens, A. A. *Fingerprint Techniques*; Chilton Book Company: Philadelphia, 1971.

Rhodes, H. *Alphonse Bertillon: Father of Scientific Detection*; Abelard-Schuman: London, 1956.

Rodriguez, J. South Atlantic Crossing: Fingerprints, Science, and the State in Turn-of-the-Century Argentina. *The American Historical Review*, April 2004 [Online], 109.2, <http://www.historycooperative.org/journals/ahr/109.2/rodriguez.html> (accessed June 23, 2006).

Ruggles, T.; Thieme, S.; Elman, D. Automated Fingerprint Identification Systems: North American Morpho System. In *Advances in Fingerprint Technology*; Gaensslen, R. E., Lee, H., Eds.; CRC Press: New York, 1994; pág. 212–226.

Russell, M. Print Pioneer Identified at Last. *The Herald*, 2004.

Stock, R. M. *An Historical Overview of Automated Fingerprint Identification Systems*. Federal Bureau of Investigation, U.S. Department of Justice, U.S. Government Printing Office: Quantico, VA, 1987; pág. 51–60.

5.11 Información Adicional

Cherrill, F. R. *The Finger Print System at Scotland Yard: A Practical Treatise on Finger Print Identification for the Use of Students and Experts and a Guide for Investigators when Dealing with Imprints Left at the Scenes of Crime*; Her Majesty's Stationery Office: London, 1954.

Faulds, H. *A Manual of Practical Dactylography: A Work for the Use of Students of the Finger-Print Method of Identification*; The Police Review: London, 1923.

Federal Bureau of Investigation. *The Science of Fingerprints*; U.S. Department of Justice, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1979.

Herschel, W. J. *The Origin of Finger-Printing*; Oxford University Press: London, 1916.

Henry, E. R. *Classification and Uses of Fingerprints*, 1st ed.; Routledge & Sons: London, 1900.

Purkinje, J. E. *Commentatio de Examine Physiologico Organi Visus et Systematis Cutanei (A Commentary on the Physiological Examination of the Organs of Vision and the Cutaneous System)*; Vratisaviae Typis Universitatis: Breslau, Prussia, 1823.

Vucetich, J. *Dactiloscopía Comparada (Comparative Fingerprinting): The New Argentine System*; 1904. (Translation for FBI Laboratories by Patrick J. Phelan, August 27, 1954.)

Wentworth, B.; Wilder, H. H. *Personal Identification*; Gorham Press: Boston, 1918.