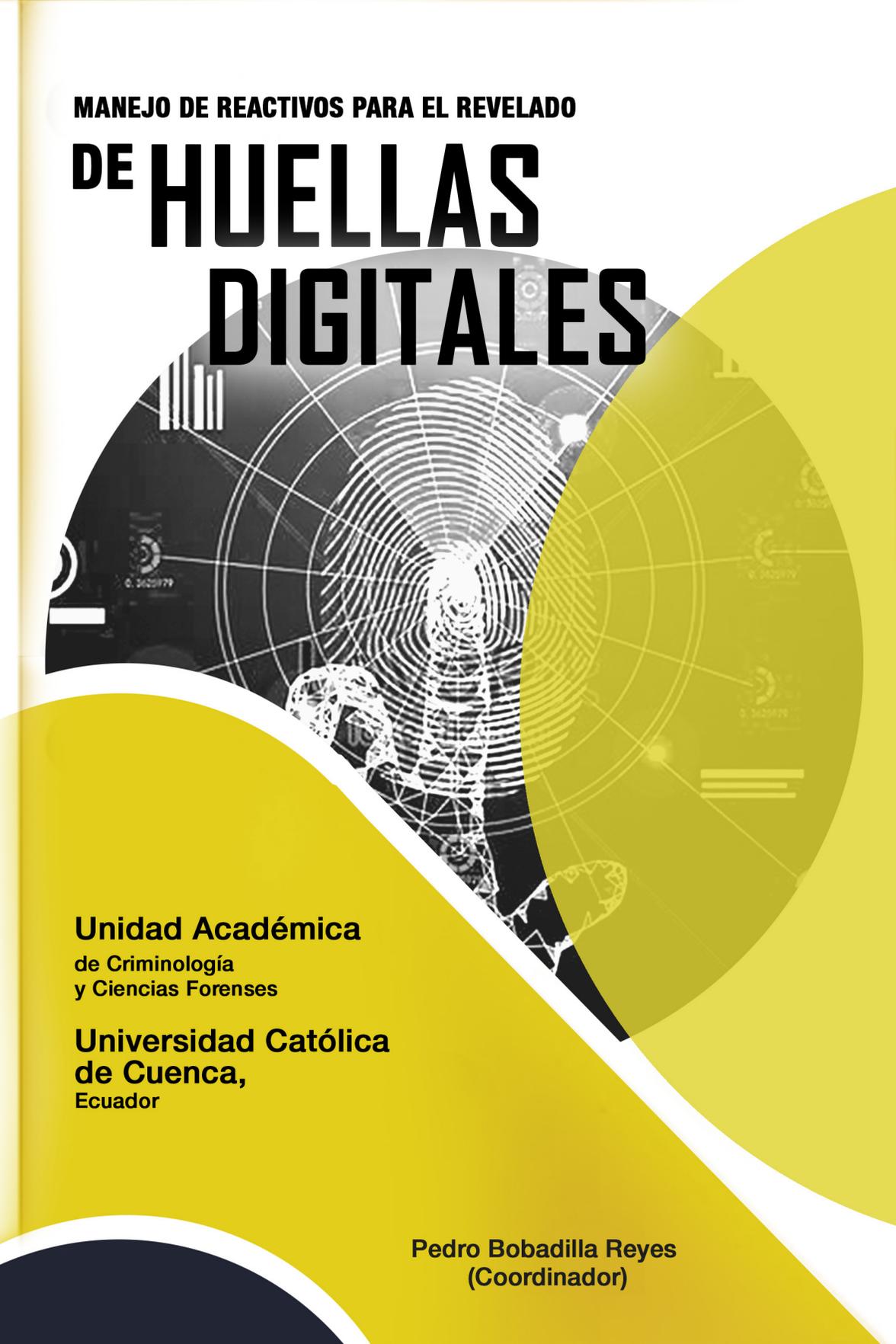


**MANEJO DE REACTIVOS PARA EL REVELADO**

# **DE HUELLAS DIGITALES**



**Unidad Académica**

de Criminología  
y Ciencias Forenses

**Universidad Católica  
de Cuenca,  
Ecuador**

**Pedro Bobadilla Reyes  
(Coordinador)**



**MANEJO DE REACTIVOS  
PARA EL REVELADO  
DE  
HUELLAS  
DIGITALES**

**Pedro Bobadilla Reyes  
(Coordinador)**

Dirección Editorial: PhD. Jorge Luis León-González  
Diseño de portada y edición: DI. Yunisley Bruno-Díaz

ISBN: 979-8-9920482-5-4

DOI: <https://doi.org/10.64092/DJXP3804>

© Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, 2025. All rights reserved.

La evaluación científica y metodológica de la obra se realizó a partir del método de Revisión por Pares Abierta (Open Peer Review).

Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Attribution 4.0 International License, que permite el uso, intercambio, adaptación, distribución y transmisión en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito apropiado al autor, origen y fuente del material gráfico. Si el uso del material gráfico excede el uso permitido por la normativa legal deberá tener permiso directamente del titular de los derechos de autor.



## **SOPHIA EDITIONS**

8404 N Rome Ave, Tampa,  
Florida, USA

Email: [contact@sophiaeditions.com](mailto:contact@sophiaeditions.com)

Phone: +1 (813) 699-2557

<https://sophiaeditions.com/>

*“Todo contacto deja su rastro.”*

Edmond Locard

**PhD. Adalia Liset Rojas-Valladares**, Universidad Metropolitana, Ecuador

**PhD. Adrian Abreus-González**, Universidad de Cienfuegos, Cuba

**PhD. Adrian Ludet Arévalo-Salazar**, Western University, Canadá

**PhD. Alejandro Rafael Socorro-Castro**, Universidad Metropolitana, Ecuador

**PhD. Alina Rodríguez-Morales**, Universidad de Guayaquil, Ecuador

**PhD. Farshid Hadi, Islamic** Azad University, Irán

**PhD. Héctor Tecumshé-Mojica-Zárate**, Centro Regional Universitario Oriente-Universidad Autónoma Chapingo, México

**PhD. Hugo Freddy Torres Maya**, Universidad de Cienfuegos, Cuba

**PhD. Jorge Guillermo Portela**, Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de los Buenos Aires, Argentina

**PhD. Juan G. Rivera-Ortiz**, Ana G. Mendez University, USA.

**PhD. Lázaro Salomón Dibut-Toledo**, Universidad del Golfo de California, México

**PhD. Luis Lizasoain-Hernández**, Universidad del País Vasco, España

**PhD. Luisa Morales-Maure**, Universidad de Panamá, Panamá

**PhD. Marily Rafaela Fuentes-Águila**, Universidad Metropolitana, Ecuador

**PhD. Maritza Librada Cáceres-Mesa**, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

**PhD. Marta Linares-Manrique**, Universidad de Granada, España

**PhD. Mikhail Benet-Rodríguez**, Fundación Universitaria Cafam, Colombia

**PhD. Raúl Rodríguez-Muñoz**, Universidad de Cienfuegos, Cuba

**PhD. Rolando Medina-Peña**, Universidad Metropolitana, Ecuador

**PhD. Samuel Sánchez-Gálvez**, Universidad de Guayaquil, Ecuador

**PhD. Yadir Torres Hernández**, Universidad de Sevilla, España

## **Dedicatoria**

*A cada uno de los coautores, estudiantes que dedicaron tiempo extra y mucha dedicación para desarrollar cada parte del presente libro. Especial agradecimiento a las colaboradoras: Ing. Daniela Belén Ibarra Bobadilla e Ing. Susan Patricia Jara Sánchez, de Chile. También a Marco Ledesma Ayora y Juan Solíz Muñoz por sus contribuciones en la revisión del libro.*

Introducción .....11

## **01. El proceso de identificación humana**

- 1.1. Teorías de la identificación humana .....15
- 1.2. Tipos de Identificación Humana .....20
- 1.3. Desarrollo histórico de la identificación humana como ciencia .....29



## **02. Fundamentos dactiloscópicos**

- 2.1. Aspectos legales y regulatorios .....35
- 2.2. Embriología de las huellas dactilares....36
- 2.3. Análisis dactiloscópico .....37



## **03. Estadísticas de delitos en Ecuador**

- 3.1. Estadísticas pericias dactilares .....41
- 3.2. Delitos y escenarios en donde se aplica la técnica .....46
- 3.3. Estudio sobre casos emblemáticos resueltos por huellas digitales de Chile, Argentina y Ecuador .....47
- 3.4. Estudios comparativos internacionales ... .....49
  - 3.4.1. Entrevista a Raúl García Rodríguez ...50
  - 3.4.2. Entrevista a Gary Gonzalo Omonte Vera .....54
  - 3.4.3. Daniel Alejandro Rivera Marín .....59
  - 3.4.4. Entrevista a Jaime Fabián Sánchez Tontag ..... 63
  - 3.4.5. Entrevista a Daniel Vega .....66



## **04. Huellas dactilares y la química detrás de algunas técnicas para su revelación**

4.1. Técnicas de levantamiento de huellas ....	70
4.2. Materiales para el revelado de huellas dactilares .....	75
4.3. Equipos tecnológicos .....	82
4.4. Principales campos de aplicación de la dactiloscópica. Tendencias .....	91
4.5. Técnicas de preservación y almacenamiento .....	94



## **05. Análisis y comparación de huellas**

5.1. Consideraciones criminalísticas .....	97
5.2. Eficiencia del reactivo de huellas en múltiples soportes y polvo magnético en varios tipos de papel .....	102
5.3. Procedimiento de revelado .....	103
Referencias Bibliográficas .....	107
Glosario .....	118



# INTRODUCCIÓN

---



La dactiloscopia es una rama fundamental de la Ciencia Forense que estudia y analiza las huellas dactilares y se basa en la unicidad y permanencia de los patrones dactiloscópicos para identificar con precisión a las personas.

La técnica ha evolucionado a lo largo de la historia y ha demostrado ser un método fiable en las investigaciones criminales, contribuyendo a mejorar la administración de justicia y el bienestar social. Las huellas dactilares corresponden a crestas papilares de los dedos que crean una huella única que no se repite. Estas estructuras se forman cuando aún se está en el vientre materno y no cambian a lo largo de la vida, salvo en casos excepcionales de traumatismo grave. Estas características hacen de las huellas dactilares un elemento fundamental de los métodos biométricos, ya que su invariabilidad y unicidad permiten distinguir con precisión a cada individuo (Guízar-Sahagún et al., 2021).

El proceso de dactiloscopia consiste en la captura y análisis de los rasgos distintivos presentes en las yemas de los dedos, este procedimiento es necesario en campos como la medicina forense y la seguridad, donde la identificación fiable de los individuos es de vital importancia. Aunque la información que hemos consultado no describe específicamente los procedimientos técnicos de la dactiloscopia, hace referencia a avances tecnológicos relevantes en la identificación, como la introducción de sistemas de verificación basados en filtros bidimensionales de Gabor y el uso de comparaciones difusas de elementos lingüísticos derivados de las huellas dactilares (Rojas, 2007).

Esta obra se centra exclusivamente en el estudio de las huellas dactilares, en particular en el desarrollo histórico y metodológico de la dactiloscopia. Se examina el manejo de este tipo de pruebas desde sus inicios, incluida una revisión crítica de los reactivos y las técnicas utilizadas para crear e identificar huellas dactilares en el pasado.

También examinará los avances científicos y tecnológicos que han modificado esta práctica, haciendo especial hincapié en los reactivos modernos que se utilizan hoy en día en los laboratorios de criminalística. De este modo, podrá apreciar no solo los cambios en los materiales y métodos utilizados, sino también el impacto de estos cambios en la precisión y eficacia del análisis de huellas dactilares.

Además, el libro utilizará una metodología de investigación que combina fuentes locales e internacionales mediante la recopilación sistemática de datos y entrevistas con expertos nacionales y extranjeros. Estas contribuciones ofrecerán una visión de los avances en la investigación dactiloscópica y de su contribución a la ciencia forense desde diferentes perspectivas, proporcionando así una visión global y actualizada del tema.

El propósito de esta obra es acompañar, paso a paso, en el apasionante mundo del estudio y análisis de las huellas dactilares. A lo largo de sus

páginas, se ofrece un enfoque detallado y accesible, descubrirás no solo cómo se llevan a cabo los procedimientos, sino también el trasfondo histórico, los fundamentos científicos y las necesidades prácticas que dan sentido a la Criminalística. Conectando el pasado con el presente, este libro le invita a explorar de forma integral la relevancia y aplicación de las huellas dactilares, ofreciendo una comprensión profunda y enriquecedora que va más allá de lo técnico.

Lleva su título, precisamente por su enfoque en las técnicas y métodos dedicados a la detección y análisis de este tipo de evidencia. Está diseñado para servir como una herramienta formativa, especialmente útil para estudiantes que buscan fortalecer sus competencias en la identificación y manejo de indicios en el lugar de los hechos. Gracias a su carácter práctico y especializado, este libro se consolida como un recurso clave en la formación y actualización de conocimientos dentro del campo forense.

La elaboración de esta obra de Criminalística: manejo de reactivos para el revelado de huellas digitales, se desarrolló en 6 meses por estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca de la Facultad de Criminología y Ciencias Forenses, en su estructura inicial y antes de desarrollar o plasmar la investigación, se realizó una exhaustiva investigación sobre su bibliografía histórica y recientes, que abarcó sus manuales o libros iniciales que, dieron los fundamentos de la esta ciencia y la información actual en estas materias con bibliografía de no más de tres años; revisando revistas científicas y especializadas del área tanto en español como en inglés.

La obra se organizó en cuatro etapas: primeramente, se indagó en la evolución histórica, considerando a sus precursores del área tanto en criminalística como específicamente en la dactiloscopia. Se investigó las diversas técnicas y métodos de la identificación humana a lo largo de la historia y los métodos de identificación humanos que se usan en este tiempo.

Como segunda fase se examinaron las bases científicas, a través de sus fundamentos o principios como unicidad, inmutabilidad y variedad infinita, revisando los pasos del método científico y las técnicas de revelado que, considerando la tecnología actual, los insumos y materiales usados para el revelados de huellas dactilares.

Así también esta investigación, se enfocó en profundizar en la experimentación práctica con la técnicas de revelado de huellas con reactivos químicos y revelado de huellas con reactivos imantados, aplicando un total de 160 pruebas para evaluar la eficiencia de éstos y su eficacia en diferentes superficies sólidas, ya sea porosas, lisas o semi lisas; y en caso del polvo magnético se efectuaron las experiencias en diversos tipos de papel, ya sea billetes, cartón, carpetas y papelería de publicidad; constatando las superficies en la que mejor se adapten, los reactivos químicos y magnético. Esto permitió identificar las variables que

se deben contemplar en las pruebas como: las condiciones ambientales, tipo de reactivo, cantidad de reactivo, tipo de pincel, tipo de superficie, técnica de extracción de huella, técnica de revelado del operador, almacenamiento de la misma y otras variables.

En su tercera etapa se investigó las diversas aplicaciones de la dactiloscopia ya sea en el ámbito identificación humana, financiero, seguridad, policial, judicial y forense; en esta última área se efectuaron comparaciones con las técnicas forenses de países de la región. Dentro de este proceso se elaboraron varias entrevistas a profesionales de las ciencias forenses con enfoques en dactiloscopia, de los países de Venezuela, México, Chile Bolivia y Ecuador, con la finalidad de tener métodos técnicos y procedimientos de comparación con dichos países. Este intercambio científico regional permitió revisar las metodologías aplicadas en las técnicas de revelado.

En su cuarta etapa, se profundizó en su proceso y metodología en el uso de los reactivos, materializando a través de un diagrama de flujo del proceso y un procedimiento abreviado educativo, siguiendo en esta última etapa una metodología estructurada que combinó: investigación teórica, trabajo experimental y sistematización práctica. En este mismo punto se consultaron con peritos forenses del área de huellografía y dactiloscopia, del Ecuador, quienes aportaron asesoría para ajustar los protocolos de campo.

Para finalizar la investigación, se sistematizó toda la información, se estructuró en módulos en donde se abordan cada uno de los temas antes mencionados, también se incluyen tablas comparativas, e imágenes demostrativas para cada técnica mencionada, explicación de su metodología para asegurar la calidad y pertinencia del contenido que los autores realizaron.

Con la elaboración de esta obra se llegó a la conclusión de que las técnicas de revelado de huellas usadas en el Ecuador, son las mismas que se utilizan en los países entrevistados; lo cual generó un recurso de conocimiento y experiencia valiosa para la formación de los estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca.





# 01.

## EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA

Evelyn Gissel Calle Muñoz  
María Fernanda Morán Puma  
Justin Steven Salme Arroyo  
Juan Diego Quinteros Buestán  
Karen del Rocío Lima López  
Aitana Princesa Paucar Córdova

### 1.1. Teorías de la identificación humana

Las teorías de identificación humana se basan en el origen técnico y enfocado que orienta la investigación, la interpretación y la implementación de técnicas en la exploración de actos delictivos. Estas teorías buscan explicar cómo se produce, se desarrolla y se puede reconstruir un crimen a partir de indicios materiales, con el fin de identificar a los responsables y esclarecer los hechos. Por lo que, a su vez, presentan un marco teórico que orienta la actividad pericial, garantizando la neutralidad y la validez científica de los hechos realizados en el procedimiento de investigación criminal.



La teoría de reacción-difusión, diseñada por Alan Turing en 1952, indica que varios de los patrones biológicos, como los que se encuentran en las huellas dactilares, se originan mediante la interacción entre dos proteínas: una que promueve la formación de crestas y otra que eventualmente disminuye su desarrollo. Durante el periodo de crecimiento del feto, dentro de las semanas 10 y 16, estas proteínas generan señales que se transmiten desde tres áreas del dedo (la punta, el centro y el pliegue inferior), que al fusionarse se transforman en diseños únicos y exclusivos. Las variables frecuentes en el sitio en el que estas señales ocurren explican por qué incluso en los gemelos idénticos se presentan características diferentes. Este concepto ha sido respaldado por modelos matemáticos que logran transformar los patrones más habituales, como ciclones, remolinos y arcos (Agencia UNQ, 2024).

La teoría del pandeo mecánico sostiene que las huellas dactilares se generan debido a un desequilibrio en la capa basal de la epidermis durante la fase de evolución del feto. Esto atribuye al estrés generado por el crecimiento desbalanceado de la piel y la reducción de las almohadillas volares, lo que provoca un plegamiento celular que llega a producir crestas orientadas hacia la zona donde existe menor tensión. Esta sugerencia se basa en las ecuaciones de Von Karman, empleadas en el área de la ingeniería para analizar la deformidad de las placas, y señala que las crestas están ubicadas en la línea perpendicular al eje central del estrés. También, las simulaciones tecnológicas han demostrado que pueden surgir cambios en el diseño de la yema del dedo, como almohadillas más planas o más redondeadas, que tienen la capacidad de anticipar patrones de huellas dactilares como arcos, vínculos o espirales (Kücken y Newell, 2005).

La teoría de la reacción difusiva señalada por Turing afirma que los patrones complejos, como las huellas dactilares, pueden incrementarse naturalmente en la etapa del desarrollo embrionario a partir de la interacción de dos o varios componentes químicos como los morfógenos que reaccionan y se diseminan a diversas velocidades en un tejido. Este procedimiento provoca irregularidades que crean estructuras comunes, como las crestas. La utilización de esta teoría permite investigar cómo estos patrones pueden mantenerse o cambiar conforme el tejido fetal progresa y se desarrolla, ofreciendo de esta manera una explicación matemática del nacimiento de las huellas digitales (Kim & Lee, 2020).

En la teoría de Determinación Genética y Factores Ambientales, se da origen a la huella dactilar a partir de una combinación de factores genéticos y las condiciones del entorno uterino a medida que se desarrolla el feto. Los genes establecen el patrón general; aun así, existen variaciones ambientales mínimas como la presión del fluido amniótico o la posición fetal que influyen en su forma exacta, lo que convierte en única cada huella. En una investigación se identificó 18 áreas genéticas asociadas al desarrollo de las crestas dérmicas y a su vez se demostró que los genes que regulan el crecimiento de las extremidades también presentan un impacto directo en los tipos de huellas (Glover et al., 2023).

La Teoría de la Individualidad y Permanencia de las Huellas sostiene que cada sujeto dispone de una huella dactilar única y, por ende, no experimentará cambios a lo largo de su vida. Esto sucede debido a que tienen origen en el segundo y tercer mes de gestación, y las crestas dérmicas se integran a la piel basal, que puede reconstruirse sin alterar su estructura. Las investigaciones recientes afirman que las condiciones de formación basadas en sistemas de reacción y difusión durante el crecimiento fetal producen patrones particularmente sensibles a cambios mínimos, asegurando la individualidad y la permanencia (Van Gorder et al., 2021).

La Teoría de la Clasificación y Sistematización de Huellas sugiere que se pueden estructurar los patrones dactilares de forma sistemática para simplificar su uso en la identificación personal individual. Desde la perspectiva de Henry que emplea arcos, presillas y verticilos, hasta los más recientes modelos de inteligencia artificial, la meta es ordenar y contrastar las huellas de manera eficaz. En los últimos tiempos, se han empleado redes neuronales profundas para mejorar la clasificación automática de huellas, alcanzando una exactitud superior al detectar patrones complejos de forma automatizada (Mahmoud et al., 2023).

Las huellas dactilares, también conocidas científicamente como dermatoglifos, son un método de identificación que se fundamenta en los patrones singulares creados por las crestas cutáneas en las puntas de los dedos. La disciplina que las analiza se conoce como dactiloscopia y se fundamenta en tres conceptos fundamentales: primero, son permanentes, es decir, surgen alrededor del sexto mes de gestación y solo se extinguen cuando el cuerpo se degrada; segundo, no se alteran, a no ser que sufran daños muy graves; y tercero, que cada individuo posee un diseño diferente, incluso los gemelos (Aratek, 2022). Estos fundamentos han sido verificados desde el siglo XIX

y demuestran su efectividad como método de identificación biométrica (Muñoz Almaguer et al., 2018).

Las particularidades dactilares tienen su origen biológico desde nuestro nacimiento en el vientre materno y son afectadas por elementos genéticos en la evolución del embrión, tal como William Herschel evidenció al contrastar sus propias huellas después de 28 años (Muñoz Almaguer et al., 2018). Esta solidez estructural permite que, incluso con daños superficiales, el patrón original se recupere totalmente en cerca de quince días, conservando su característica inalterable (Colibrí, 2021; Aratek, 2022).

Las impresiones dactilares pueden categorizarse en tres niveles relevantes: arcos, que hacen referencia a suaves ondulaciones; presillas, donde las líneas generan una suerte de conexión que se mueve y suele romper; y remolinos, que tienen una forma más circular o en espiral (Muñoz Almaguer et al., 2018).

Cada clase presenta cambios, determinados por la ubicación de ciertos puntos críticos denominados núcleos y deltas, en los que las líneas de las huellas se cruzan o se desvían. Este procedimiento de categorización, mejorado con el sistema Henry a principios del siglo XX, es útil para la estructuración de archivos en criminología y para la comparación ágil y eficiente de huellas (Tecnológico de Antioquia, 2025).

El reconocimiento a través de huellas dactilares se fundamenta en minucias, que son señales singulares en las líneas de la huella, tales como ramas, conclusiones imprevistas o diminutas islas entre las crestas. Investigaciones han evidenciado que, si se identifican al menos doce similitudes entre dos huellas, es muy probable confirmar que pertenecen al mismo individuo (Colibrí, 2021; Aratek, 2022). Hoy en día, gracias a los sensores ópticos y al progreso constante de la tecnología, se pueden digitalizar estos detalles y sincronizarlos con millones de datos almacenados en bases de datos en apenas unos instantes.

Los sistemas que emplean señales dactilares para detectar personas son altamente fiables, pero también presentan ciertos desafíos. Hay esfuerzos por persuadirlos con marcas falsas fabricadas con moldes o incluso empleando métodos digitales para modificar los algoritmos, como el conocido como Hill-Climbing. No obstante, los especialistas en forenses continúan subrayando que la estructura singular y compleja de las huellas las mantiene más seguras que otros procedimientos (Muñoz Almaguer et al., 2018; Colibrí, 2021). Esto les hace una herramienta de gran fiabilidad y compleja de sustituir, tanto en el ámbito de la seguridad digital como en los estudios forenses.



A través de este tipo de identificación, la persona puede autodefinirse, conocer su situación en el mundo y establecer vínculos y conexiones con otros sujetos, obteniendo así un enfoque coherente de sí mismo tanto en el contexto personal como social (McAdams, 1995). La identificación no es solamente una cuestión conceptual, sino un elemento importante para el crecimiento emocional y social de cada sujeto.

En el campo de las ciencias forenses, reconocer a las personas es una labor esencial por múltiples motivos. Este procedimiento posibilita determinar quiénes son las víctimas y los potenciales culpables en pesquisas penales, un elemento crucial para el progreso judicial de los casos. En situaciones como catástrofes, asesinatos o incidentes, identificar la identidad de los difuntos no solo acelera los trámites jurídicos, sino que también proporciona alivio a sus seres queridos. Igualmente, debido a los progresos en tecnología forense, se ha logrado esclarecer sucesos históricos a través de la identificación de restos que anteriormente no se habían podido identificar, posibilitando de esta manera que se haga justicia incluso después de extensos periodos de tiempo (España. Instituto Nacional de Seguridad, 2022). Actualmente, resolver casos antiguos gracias a los progresos científicos es un logro significativo que evidencia cómo la ciencia también puede influir de manera emocional y moral en la sociedad.

La identificación humana nos permite administrar justicia, gestionar emergencias y garantizar derechos fundamentales. En desastres naturales o acontecimientos críticos nos ayuda a reconocer a las personas fallecidas y ofrecer respuestas a sus familiares, facilitando el duelo y asegurando un trato respetuoso hacia las víctimas.

Para que estos procesos sean realmente eficaces, es necesario contar con tecnologías avanzadas y protocolos bien definidos. El uso de herramientas como drones, sistemas de geolocalización y bases de datos biométricos, combinado con una formación adecuada del personal, permite mejorar la precisión y rapidez en los procedimientos de identificación (Angulo, 2024). Desde esta perspectiva, estos avances no solo optimizan el trabajo técnico, sino que también reflejan el compromiso de las instituciones con la justicia y el respeto a los derechos humanos, lo cual es indispensable en una sociedad que busca ser más equitativa y responsable.

Un ejemplo claro de la utilidad de estos métodos es la identificación mediante huellas dactilares, una técnica biométrica muy extendida debido a que cada huella es única y permanente. Se utiliza tanto en investigaciones criminales como en la vida



cotidiana, desde el acceso a dispositivos electrónicos hasta el control de entrada en instituciones (Guízar-Sahagún et al., 2021). Es increíble cómo algo tan pequeño como una huella dactilar tiene un valor tan grande en el ámbito de la seguridad y la identificación dentro de una investigación. Las huellas son la evidencia más importante y confiable, ya que cada persona posee huellas únicas e irremplazables permitiendo así a identificar a la persona sin ningún tipo de error.

## **1.2. Tipos de Identificación Humana**

La identificación humana es una de las técnicas para la resolución de crímenes y la determinación de la identidad de los involucrados. A lo largo de la historia, diversos tipos de identificación han sido desarrollados y aplicados en esta disciplina, permitiendo avances significativos en la resolución de casos.

El estudio de las huellas, los restos humanos y los perfiles genéticos, permite una identificación precisa y una interpretación adecuada de las pruebas recolectadas, asegurando así la justicia en el proceso investigativo. A continuación, indagaremos más acerca de los tipos de identificación humana:

### ***Ácido Desoxirribonucleico (ADN)***

El análisis genético ha avanzado al ofrecer un instrumento preciso y confiable para el reconocimiento humano Chieri y Basilic (2014), afirman que la identidad individual se puede determinar comparando perfiles genéticos derivados de especímenes biológicos, incluidas la sangre, la saliva o el cabello, que se recopilan del crimen, este enfoque es crucial para los perpetradores asociados con materiales incriminatorios, identificando a las personas afectadas por catástrofes y la resolución de instancias de personas inacudidas. Además, la aplicación de bases de datos genéticas ha acelerado la resolución de casos no resueltos al permitir la comparación de los perfiles genéticos a través de las fronteras nacionales e internacionales.

### ***Huellas Dactilares***

Las huellas digitales son críticamente significativas, ya que exhiben características distintas y duraderas en cada individuo, lo que facilita su uso continuo para el reconocimiento humano Durante una investigación forense, la identificación de un individuo se puede determinar en una escena del crimen, vinculando así evidencia física con sospechosos o víctimas



potenciales Además, la aparición de sistemas automatizados como los sistemas de identificación de huellas dactilares automatizados (AFIS) ha acelerado y mejorado la precisión de las comparaciones de huella digital, ayudando en la resolución del delito y reforzando la eficacia de las investigaciones forenses (Thales Group, 2020).

A pesar del progreso en los métodos biométricos alternativos, el examen de las trazas digitales continúa destacando como un método altamente efectivo y fácilmente accesible para la identificación personal, debido a su capacidad para proporcionar pruebas incontrovertibles en Ciencias Forenses.

## ***Iris***

El iris, que representa el segmento de color del ojo, posee un patrón único y duradero en cada persona, incluidos los gemelos monocigóticos, lo que lo convierte en un método biométrico excepcionalmente seguro para la identificación. Desde su concepción como técnica en 1936 y su posterior perfeccionamiento mediante la creación de algoritmos especializados en 1994, el sistema de reconocimiento IRIS ha experimentado un progreso considerable, distinguiéndose por su precisión, rapidez, En la actualidad, esta tecnología ya se utiliza en áreas como la seguridad y la banca, lo que subraya la necesidad de que los marcos legales, en particular en el ámbito judicial, se revisen para aprovechar su potencial en la lucha contra los métodos convencionales que presentan un aumento (González & Martínez, 2021).

La identificación biométrica a través del escaneo de iris ha demostrado ser un activo valioso en aplicaciones como la seguridad fronteriza y la investigación penal En los aeropuertos y los cruces fronterizos, este sistema ayuda a la autenticación de las identidades de las personas, simplificando así los viajes internacionales y disuadiendo casos de sustitución de identidad o el empleo de documentos falsificados Dentro del dominio de la ciencia forense, este método resulta beneficioso para la identificación de cuerpos descompuestos, dado que la región ocular está en un estado propicio para el examen, sirviendo como un sustituto cuando otros enfoques de investigación son ANSU.

## ***Odontología Forense***

La odontología forense juega un papel crucial en el proceso de identificación de los individuos mediante la realización de un examen detallado de las características anatómicas



dentales y orales, utilizando varios elementos, como imágenes radiográficas, impresiones dentales en circunstancias en las que las técnicas convencionales resultan inadecuadas, el examen del material genético encontrado dentro del dental se emplea para obtener identidades con precisión mejorada. Este proceso requiere un examen exhaustivo de las discrepancias entre los datos biográficos y los resultados de la autopsia, lo que permite una identificación precisa (Palma y Altamirano, 2021).

Este método es adecuado para escenarios como incendios forestales o incidentes en el aire donde los restos humanos están sujetos a quema o descomposición, considerando que las estructuras dentales son duraderas y pueden preservar datos esenciales. La técnica empleada para identificar individuos desconocidos implica la comparación forense de los registros dentales, utilizando impresiones de bocado para conectar potencialmente al perpetrador con la víctima. La odontología forense es esencial en las excavaciones arqueológicas, las investigaciones de los derechos humanos y los procedimientos legales, donde es imperativo confirmar la identidad del difunto para resolver asuntos como la asignación de activos.

## **Poroscopía**

La poroscopía, es un método dentro del dominio de la dactiloscopia, se concentra en el examen meticuloso de los poros situados en las crestas papilares encontradas en las impresiones digitales de los pies. Este es un método analítico de tercer nivel que nos permite analizar características altamente detalladas, incluida la morfología de los poros, su disposición espacial, distancias entre pernos y los ángulos potenciales que pueden crear para lograr esto, se emplean tecnología de vanguardia y aplicaciones de software a medida para permitir una evaluación integral.

Este enfoque analítico resulta particularmente beneficioso cuando las técnicas convencionales, incluida la tendencia prevalente, no facilitan una determinación definitiva. A pesar de su circulación limitada, la utilización de este método juega un papel crucial en la mejora de la precisión dentro de los procedimientos de identificación y refuerza la confiabilidad de la evidencia en los procedimientos legales al ofrecer un activo esencial cuando la certeza definitiva es esencial en la comparación de huellas (Santos, 2024).

## **Reconocimiento Facial**

La identificación facial no es un método puramente objetivo para reconocer a las personas; su objetivo es crear perfiles realizando evaluaciones psicométricas de las características físicas y empleando tecnologías de inferencia, que facilitan la



evaluación de los rasgos de comportamiento asociados con las personas (Gómez, 2021).

La identificación facial facilita la creación de perfiles individuales al examinar las características físicas y su correlación con las tendencias de comportamiento. Este enfoque se utiliza en diversos sectores: en los aeropuertos para identificar comportamientos potencialmente amenazantes; dentro de entornos corporativos para evaluar el riesgo o la fiabilidad de las personas otorgadas el acceso a áreas seguras; y en el sector minorista para medir el EMOT de los consumidores, la tecnología se emplea en el monitoreo metropolitano para detectar actividades atípicas dentro de las áreas comunales.

Al examinar estos detalles, uno puede discernir incluso los detalles falsificados más intrincados, estableciendo así el enfoque más confiable para reforzar los procedimientos de verificación.

## **Reconocimiento de voz**

El campo de la identificación humana ha visto un progreso considerable debido a la incorporación de tecnologías que facilitan la comparación de muestras de voz contra las bases de datos biométricas, fusionando la experiencia de la informática, el procesamiento de señales, la psicología, las ciencias físicas, las matemáticas, este enfoque se ha reconocido como una prueba creíble dentro del dominio legal debido a su base científica y aplicabilidades en los procedimientos judiciales. A pesar de la ausencia de especialistas en ciertos casos, los sistemas judiciales pueden beneficiarse de la asistencia de expertos médicos capacitados, lo que subraya la importancia de establecer protocolos y directrices precisos para la formulación de médicos legales (Martínez et al., 2023).

La identificación de voz juega un papel crucial en el examen de intimidación telefónica, extorsión, engaños financieros o secuestros, donde las empresas auditivas de voces grabadas se comparan con las que además se utiliza en el análisis de llamadas de emergencia o en el examen de testimonios grabados, que permite verificar si la voz pertenece a un individuo involucrado en el caso o facilita la identificación de las personas desaparecidas.

## **Hueso Palatino**

El hueso palatino específicamente las rugas palatinas, son importantes en la identificación humana porque persisten



durante toda la vida desde su aparición en el tercer mes de gestación, son únicas en cada persona, incluso entre gemelos, y están relativamente protegidas por los labios, dientes y por los huesos maxilares (Rodríguez, 2020).

En desastres naturales o accidentes graves donde los cuerpos quedan deteriorados, el hueso palatino suele mantenerse intacto gracias a su posición interna y su resistencia, lo que lo convierte en un elemento fundamental para los expertos forenses. Estos pueden analizar anomalías o fracturas que comparan con información clínica, facilitando así la identificación de las personas afectadas cuando otros métodos no son viables.

### **Laicoscopía**

La laicoscopía es una técnica forense que se dedica al análisis de las huellas labiales para ayudar en la identificación de personas esta técnica parte de la idea de que los surcos y arrugas que tenemos en los labios son únicos en cada individuo al igual que sucede con las huellas dactilares. En investigaciones criminales los expertos han identificado 12 características principales en estas impresiones labiales estas incluyen la forma, el tamaño, la dirección y la cantidad de surcos, así como detalles más específicos como bifurcaciones, terminaciones, islas y otros rasgos que permiten hacer comparaciones precisas entre una huella encontrada en la escena del crimen y la de un posible sospechoso. Según estudios este tipo de análisis se ha convertido en una herramienta útil sobre todo cuando no se dispone de otras pruebas biométricas como el ADN o las huellas digitales.

Esta es importante porque no solo aporta una nueva manera de identificar personas, sino que también complementa los métodos tradicionales gracias a la singularidad y estabilidad de los patrones labiales a lo largo del tiempo se obtiene una fuente adicional de evidencia en los procesos investigativos. Actualmente, este enfoque continúa encontrando ciertos obstáculos que obstaculizan su aplicación más amplia. Uno de los aspectos más críticos es la falta de procedimientos uniformes para la recolección y el examen de las marcas de lápiz labial, que aún no se ha reconocido dentro del marco judicial, en consecuencia, disminuyendo su valor como prueba admisible, sin embargo, si la investigación se realiza a fondo y produce métodos confiables, este enfoque podría convertirse en un asunto significativo y complementario dentro de los laboratorios forenses, particularmente en las circunstancias en la que la alternativa de los métodos de identificación alterables (Sharma & Saxena, 2020).



La laicoscopía es importante ya que complementa las técnicas tradicionales de identificación, como las huellas dactilares y el ADN. La singularidad y permanencia de los patrones de surcos labiales brindan una fuente adicional de evidencia en investigaciones criminales. Sin embargo, su aplicación práctica aún enfrenta desafíos significativos. La falta de estandarización en los métodos de recolección y análisis; así como la limitada aceptación en los tribunales, restringen su utilidad en el ámbito legal. A pesar de estos obstáculos, con una mayor investigación y desarrollo de protocolos estandarizados, la laicoscopía podría consolidarse como una técnica complementaria valiosa en la identificación forense. Su potencial para proporcionar evidencia adicional en casos donde otras formas de identificación no son concluyentes la convierte en un campo de exploración y perfeccionamiento.

## **Firma**

La firma es la representación manuscrita personal que un individuo emplea para identificar sus documentos. Se caracteriza como un trazo gráfico autógrafo que simboliza el nombre (y en ocasiones el apellido) del signatario, con propósitos identificativos y legales. La firma manuscrita se utiliza como una técnica de identificación humana debido a su singularidad y dificultad de reproducción. Mediante el análisis grafoscópico, los expertos tienen la capacidad de examinar aspectos tales como la presión, la inclinación, la velocidad y la forma de los trazos. Esto facilita la autenticación de documentos o la detección de falsificaciones en situaciones de fraude o suplantación de identidad (Universidad Internacional de La Rioja, 2022).

En desastres naturales o accidentes severos donde los cuerpos se ven deteriorados, el hueso palatino suele mantenerse intacto debido a su ubicación interna y resistencia, lo que lo erige como un componente esencial para los especialistas en medicina forense. Estos pueden examinar anomalías o fracturas que comparan con datos clínicos, lo que facilita la identificación de las personas afectadas cuando otros procedimientos resultan inviables.

## **Escritura**

La escritura manuscrita se utiliza como un instrumento para la identificación humana, ya que, al igual que la firma, refleja características únicas de cada individuo, las cuales son influenciadas por su motricidad, características neurológicas y psicológicas de este. A través del análisis de la morfología de



las letras, se pueden identificar patrones tales como la presión, el ángulo de los trazos, la velocidad y la forma.

Esto proporciona a los especialistas la posibilidad de verificar la autenticidad de un documento o identificar una suplantación potencial. Esta modalidad de identificación posee una relevancia esencial en circunstancias de fraude documental, falsificación de firmas o suplantación de identidad. En tales circunstancias, la inspección forense de la escritura permite determinar si un documento ha sido modificado o falsificado (Colombia. Registraduría Nacional del Estado Civil, 2023).

La escritura persiste como un recurso indispensable, puesto que ofrece una identidad única que no puede ser replicada con facilidad, incluso en un entorno donde las tecnologías de vanguardia predominan en el campo de la identificación de individuos. A pesar de los avances logrados en biometría, el análisis de la escritura proporciona una visión más exhaustiva sobre el comportamiento y las características del individuo que firma o redacta una documentación. Adicionalmente, su funcionamiento es accesible y adaptable, lo que lo posiciona como una opción confiable en el análisis forense, especialmente en situaciones donde otras modalidades de identificación resultan inviables.

Su evaluación no solo simplifica la identificación de falsificaciones, sino que también ostenta la capacidad de revelar características comportamentales del signatario, lo que la posiciona como una evidencia de gran valor tanto técnico como psicológico.

### ***Retrato hablado***

El procedimiento de representación verbal representa un instrumento de investigación empleado por las autoridades policiales con el fin de identificar a individuos sospechosos. Este procedimiento se fundamenta en la reconstrucción de la imagen de un individuo a partir de las descripciones verbales proporcionadas por testigos presenciales o víctimas.

Este procedimiento se realizó a través de la elaboración de representaciones visuales derivadas de descripciones minuciosas o la elección de características faciales en base a catálogos particulares. Sin embargo, su efectividad es limitada, dado que se fundamenta en la memoria y las habilidades descriptivas del testigo ocular (Remigio et al., 2021).



## **Fotografía**

La fotografía ha sido fundamental en la identificación humana, ya que ofrece un registro claro y preciso de los rasgos físicos de los individuos, lo que facilita su reconocimiento en investigaciones judiciales y forenses. Desde su introducción en el siglo XIX con el sistema antropométrico de Bertillon, ha experimentado una notable evolución, convirtiéndose en una herramienta habitual en los archivos policiales y penitenciarios. Hoy en día, la fotografía digital permite realizar comparaciones automáticas y un análisis más detallado de las imágenes. La efectividad de estos registros depende de la correcta aplicación de técnicas fotográficas y de la actualización constante de las imágenes, lo que asegura su fiabilidad en los procesos de identificación (Mera et al., 2020).

Este método ha sido una pieza clave en la identificación humana y su evolución ha marcado un antes y un después en el trabajo criminalístico. Gracias a su capacidad para captar con precisión los rasgos físicos, se ha convertido en una herramienta confiable al momento de reconocer a una persona en investigaciones judiciales o forenses. Sin embargo, no basta con tener buena tecnología: la calidad y utilidad real de una imagen también dependen de cómo se toma y de que los registros se mantengan actualizados. Por eso, es fundamental que los profesionales estén bien capacitados y que se cuiden todos los detalles técnicos, ya que una buena fotografía puede ser decisiva en el proceso de identificación.

## **Bertillon**

El método Bertillon, ha sido objeto de una reevaluación en la era digital. Investigaciones recientes han explorado la viabilidad de utilizar patrones antropométricos digitales para la identificación biométrica, especialmente en contextos forenses donde las imágenes o videos son las únicas fuentes disponibles. Aunque el método de identificación humana propuesto por Alphonse Bertillon fue desplazado por la dactiloscopia, hoy en día la antropometría ha recobrado interés gracias a los avances tecnológicos. Investigaciones recientes han demostrado que, a través de técnicas de reconstrucción tridimensional y análisis de medidas corporales obtenidas de imágenes o videos, es posible lograr identificaciones precisas incluso cuando el rostro no es visible, alcanzando niveles extremadamente bajos de coincidencia errónea (Heuschkel y Labudde, 2024).



Esta nueva aplicación del bertillonaje representa una oportunidad innovadora para complementar otros métodos biométricos, especialmente en escenarios donde las huellas dactilares o el reconocimiento facial no están disponibles o son poco fiables. Aunque persisten desafíos técnicos y metodológicos, la integración de la antropometría digital podría complementar eficazmente otros métodos biométricos, especialmente en situaciones donde las huellas dactilares o el reconocimiento facial no son viables.

## **Lóbulo**

El lóbulo de la oreja es un elemento de interés para la identificación humana debido a su variabilidad morfológica y características únicas. Estudios recientes han demostrado que la forma y el tipo de inserción del lóbulo presentan variaciones significativas entre diferentes poblaciones y grupos étnicos, lo que puede ser útil en la identificación forense.

Por ejemplo, una investigación realizada en poblaciones de la India como Punjab, Haryana y Jammu y Cachemira reveló diferencias notables en la longitud total de la oreja y en el índice del lóbulo entre géneros y regiones, destacando la utilidad de estas mediciones en la identificación personal (Sudan et al., 2021). Además, se ha observado que el lóbulo es la única parte de la oreja compuesta principalmente por tejido adiposo, lo que le permite continuar creciendo y cambiando de forma con la edad, especialmente en individuos mayores de 70 años (Nixon et al., 2007). Esta característica debe considerarse al utilizar el lóbulo como marcador biométrico, ya que su morfología puede alterarse con el tiempo. A pesar de estas variaciones, el análisis del lóbulo de la oreja, junto con otras características auriculares, ofrece una herramienta complementaria valiosa en la identificación forense, especialmente en casos donde otras formas de identificación no están disponibles o son poco concluyentes.

El lóbulo de la oreja representa una herramienta valiosa para identificar el forensismo debido a sus diferencias únicas individuos. Si bien los métodos tradicionalmente conocidos, como las huellas digitales o el ADN, los estudios recientes enfatizan que la morfología del lóbulo, incluida su forma y el tipo de inserción, puede ofrecer más información significativa en estudios penales. Sin embargo, es importante continuar estudiando y estandarizando los métodos de análisis para garantizar su confiabilidad y adopción legal.



### **1.3. Desarrollo histórico de la identificación humana como ciencia**

A lo largo del tiempo, la manera en que identificamos a las personas ha cambiado de forma impactante. En sus inicios, se utilizaban métodos antropométricos, que se basan en medir partes del cuerpo como la cabeza, los brazos o la estatura. Con el paso de los años, estos métodos fueron quedando atrás para dar lugar a técnicas mucho más precisas y avanzadas, como las biométricas. Este progreso ha tenido avance gracias al trabajo de grandes científicos que marcaron un antes y un después en la historia de la identificación humana. Figuras como Marcello Malpighi, Jan Evangelista Purkinje, Alphonse Bertillon, Hans Gross e Israel Castellanos realizaron investigaciones fundamentales que ayudaron a entender de una manera clara las particularidades del cuerpo humano. Gracias a sus aportes se desarrollaron disciplinas forenses como la dactiloscopia.

A continuación, se explicará con más detalle el aporte de estos autores y cómo su legado sigue presente en las investigaciones forenses actuales:

#### ***Marcelo Malpighi (1628–1694)***

Médico y anatomista italiano del siglo XVII, es recordado como uno de los pioneros en el camino hacia la criminalística moderna. En 1686, fue de los primeros en estudiar con detalle las huellas dactilares y los relieves presentes en ellas, observando que cada persona tiene patrones únicos en los dedos. Aunque en su tiempo aún no se aplicaba con fines criminales, su descubrimiento abrió la puerta a lo que hoy conocemos como dactiloscopia: la técnica de identificar personas a partir de sus huellas. Esta idea revolucionaria no solo impulsó la medicina legal, sino que también ayudó a que las investigaciones forenses evolucionaran hacia un enfoque más científico, preciso y objetivo para esclarecer delitos (Universidad de España y México, 2021).

#### ***Jan Evangelista Purkinje (1787–1869)***

Fue una figura importante en los inicios de la criminalística gracias a sus valiosos aportes al estudio de las huellas dactilares, que luego se convertirían en una herramienta indispensable para la identificación forense. En 1823, mientras elaboraba su tesis doctoral en la Universidad de Breslau, propuso una clasificación sistemática de las impresiones digitales, identificando nueve tipos distintos de patrones, como arcos, espirales y presillas.





Aunque en su tiempo este trabajo era más bien de interés anatómico y fisiológico, sus hallazgos ofrecieron una base científica sólida que, décadas después, se convertiría en el pilar de la dactiloscopia moderna.

Su análisis detallado de las crestas papilares permitió demostrar que las huellas dactilares son únicas e inalterables a lo largo de la vida, lo que posibilitó su uso como método confiable de identificación personal. Este enfoque fue clave para que otros científicos y expertos forenses desarrollaran métodos prácticos de clasificación y comparación, facilitando así la resolución de delitos y la administración de justicia. Purkinje es considerado una figura esencial en la evolución de las ciencias forenses y en el desarrollo de técnicas que siguen siendo utilizadas en la criminalística contemporánea (Escuela Judicial del Poder Judicial de Honduras, 2021).

### ***Paul Broca (1850–1880)***

Fue una figura clave en la criminología del siglo XIX, reconocido por sus estudios sobre la anatomía cerebral, especialmente el área que controla el lenguaje, y por fundar la Sociedad e Instituto de Antropología en París. Su trabajo se centró en la relación entre las características craneanas y la conducta criminal, estableciendo las bases para la criminología biológica y la antropología criminal. Aunque algunas de sus teorías, como la asociación entre desviaciones craneanas y delincuencia, fueron posteriormente cuestionadas, Broca es considerado el precursor del estudio científico del “cerebro criminal” y su legado ha influido en el desarrollo de la neurocriminología moderna (Mora, 2021).

### ***Sir William Herschel (1850–1880)***

Fue pionero en la aplicación práctica de las huellas dactilares como método de identificación en investigaciones criminales, especialmente durante su trabajo en la India, donde implementó un sistema para registrar y comparar huellas dactilares con el fin de identificar delincuentes reincidentes. Su iniciativa sentó las bases para el uso sistemático de esta técnica en la criminología y la justicia penal, convirtiéndose en un antecedente fundamental para los sistemas modernos de identificación forense (Academia CCI, 2023).

### ***Francis Galton (1870–1900)***

Francis Galton planteaba que los rasgos intelectuales, morales y de personalidad se transmiten hereditariamente y que la humanidad estaba en un proceso de degeneración biológica.

Propuso incentivar la reproducción de los individuos considerados superiores, para evitar la degeneración social, estableciendo así una base ideológica que vinculaba características biológicas con comportamientos sociales, incluyendo la criminalidad. Aunque sus ideas no derivaron directamente en políticas estatales durante su vida, sentaron las bases para posteriores programas biosociales y un enfoque biológico en la explicación del delito (Guillem, 2025).

### **Alexandre Lacassagne (1870–1900)**

Figura central en la criminología francesa, destacándose por su enfoque que integraba factores biológicos y sociales para explicar el comportamiento criminal. A diferencia de Cesare Lombroso, Lacassagne consideraba que las anomalías físicas y psíquicas en los delincuentes eran consecuencia de un ambiente social desfavorable que, a lo largo de generaciones, podía alterar la constitución orgánica del cerebro y generar conductas desviadas.

Además, fundó la Escuela de Lyon y la revista *Archives de l'Anthropologie Criminelle*, consolidando un enfoque médico-forense y social en la criminología que influyó en debates sobre anarquismo y criminalidad política en esa época (Correa, 2023).

### **Israel Castellanos (1872–1948)**

Un contribuyente fundamental a la evolución de la criminalística y la criminología en Cuba, que se distingue por su contribución significativa durante las etapas nacientes de estos campos bajo el dominio de las teorías criminológicas positivistas y lombrosas. Utilizó el método científico para el examen del comportamiento criminal dentro del entorno cubano, adaptando los marcos teóricos europeos para adaptarse al contexto regional, y la investigación innovadora difundida, incluidas obras como “Los criminales sus contribuciones al campo de la identificación criminal le han ganado el moniker” *Magician de la identificación*, y él ha obtenido el impulso de los profesionales, incluidos Jiménez de ASU, *Furtherm Experiencia en criminalística, antropología y medicina legal* para proporcionar una perspectiva integral sobre la criminalidad, y ha sido reconocida internacionalmente por su trabajo de investigación, incluida su investigación sobre brujas.

### **Alphonse Bertillon (1880–1914)**

Criminólogo francés del siglo XIX, fue un innovador que transformó la forma en que se identificaba a los delincuentes en su época. En la década de 1870, desarrolló un sistema llamado “bertillonaje”,



que consistía en tomar medidas precisas de distintas partes del cuerpo, como la altura, el largo de los brazos o el ancho de la cabeza, para crear una ficha de identificación única para cada persona. Este método fue revolucionario y se convirtió en una herramienta clave para la policía en Europa y Estados Unidos. Bertillon no solo se centró en las medidas corporales, también fue uno de los primeros en aplicar la fotografía con fines científicos, desarrollando lo que hoy conocemos como fotografía forense. Insistía en que las escenas del crimen debían ser fotografiadas antes de que se alteraran, para conservar la evidencia visual de manera precisa (Villegas Terán, 2020).

### ***Federico Olóriz Aguilera (1880–1900)***

Federico Olóriz Aguilera tuvo una influencia en el desarrollo de la antropología criminal y la dactiloscopia en España. Como profesor de anatomía y director del Servicio Antropométrico en la Escuela de Criminología de Madrid, realizó importantes aportaciones en craneología y antropometría, creando una valiosa colección de cráneos y aplicando métodos científicos para el estudio de características físicas relacionadas con la criminalidad. Además, su papel en la Junta Superior de Prisiones y en instituciones académicas contribuyó a consolidar la criminología como disciplina científica en España durante ese periodo (Universidad Complutense de Madrid, 2022).

### ***Hans Gross (1890–1915)***

Es reconocido como el padre de la criminalística moderna. Su obra más influyente, el libro del Juez de Instrucción (1893), marcó un antes y un después en la forma de investigar delitos. Gross propuso que la investigación criminal debía basarse en el análisis sistemático de las evidencias físicas encontradas en la escena del crimen, como huellas, rastros y objetos, en lugar de depender únicamente de testimonios. Gross también abogó por un enfoque interdisciplinario, incorporando conocimientos de psiquiatría, sociología y estadística para comprender el comportamiento delictivo.

Este enfoque integral, que considera factores biológicos, psicológicos y sociales, sigue siendo fundamental en la criminología actual. En Ecuador, los principios de Gross se



aplican en la investigación de delitos como la tenencia ilegal de armas. Los peritos utilizan técnicas como el rastreo balístico y el perfilamiento psicológico para analizar evidencias y comprender las motivaciones detrás de estos delitos. La visión de Hans Gross sobre una investigación criminal científica y objetiva continúa siendo relevante y aplicada en la actualidad (Chaglla Supe & Villacis Mogrovejo, 2021).

### ***Franz Exner (1930–1950)***

Franz Exner fue un criminólogo alemán destacado por su enfoque integrador que combinaba aspectos sociales y biológicos en la explicación del delito. Durante la República de Weimar y el Tercer Reich, desarrolló la teoría de la “doble vía” que diferenciaba entre penas punitivas y medidas de seguridad, influyendo en reformas legales alemanas.

Aunque no simpatizaba abiertamente con el nazismo, colaboró con instituciones del régimen y adaptó su criminología para apoyar políticas de limpieza racial, lo que refleja una compleja relación entre ciencia y política en su obra. Su trabajo fue fundamental para la sociología criminal en Alemania y dejó un legado que ha sido objeto de análisis crítico por su implicación en el contexto político de la época (Scheerer & Dors, 2021).

### ***Carl Hurwitz (1950–1960)***

Carl Hurwitz contribuyó a consolidar la criminología como una ciencia interdisciplinaria que estudia tanto los factores individuales como sociales que fundamentan la conducta delictiva, integrando aspectos biológicos, psicológicos y sociológicos en el análisis del delito. Su enfoque permitió entender el crimen no solo como un fenómeno jurídico, sino también como un problema de salud social que requiere un abordaje integral, sentando bases para una visión más amplia y científica de la criminología (Rodríguez et al., 2016).

A continuación, se puede observar una línea de tiempo que resalta a los autores más importantes cuyas contribuciones han sido clave en el desarrollo de la criminalística. Gracias a sus teorías, descubrimientos y metodologías, estos pioneros han establecido las bases de esta disciplina, lo que ha permitido una evolución continua en el análisis y la resolución de delitos. Esta línea de tiempo tiene como objetivo reconocer su legado y comprender cómo sus aportes han influido en las prácticas forenses de hoy en día.



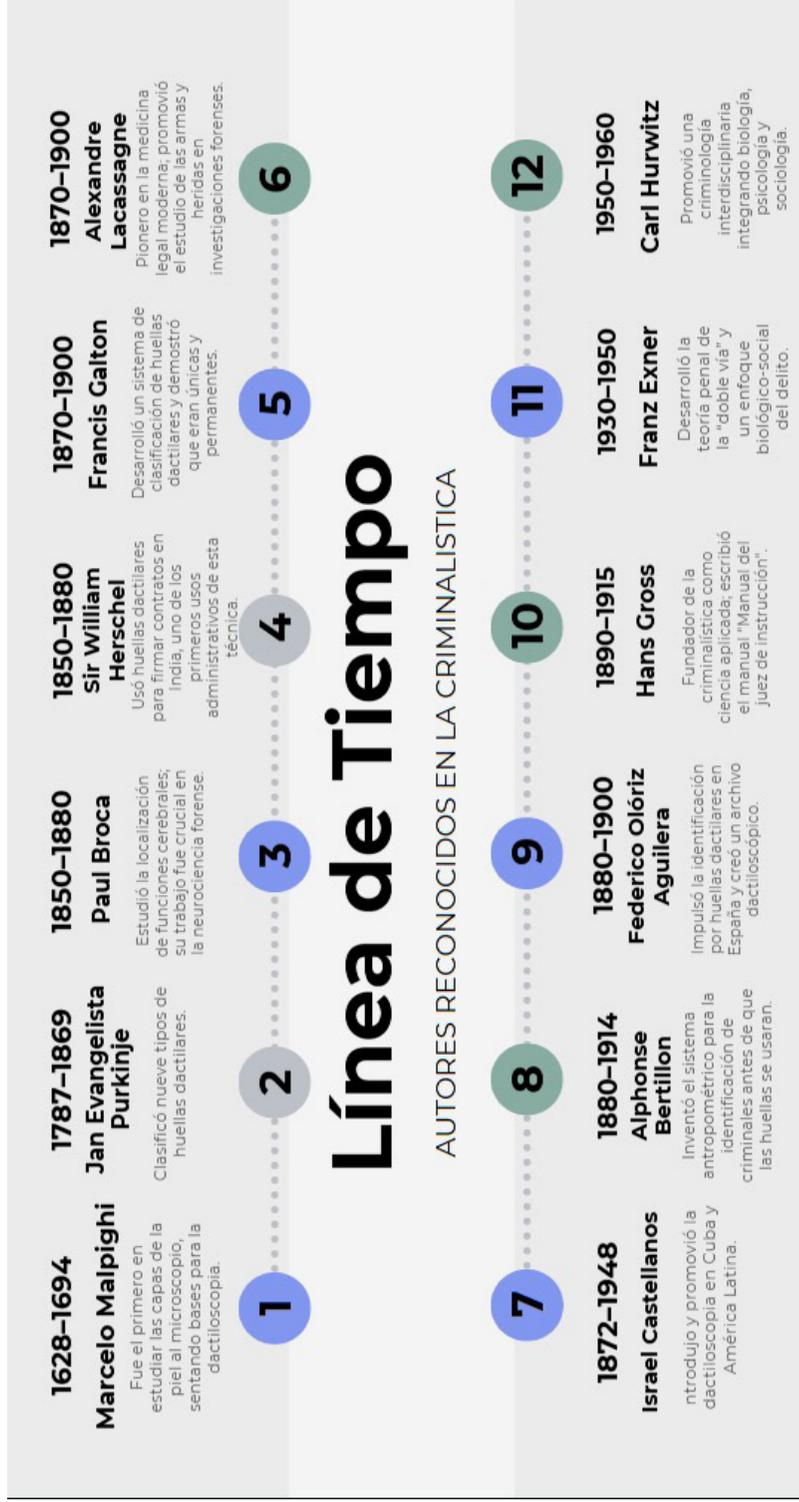


Figura 1. Línea de tiempo sobre los autores reconocidos en la criminalística.



# 02.

## FUNDAMENTOS DACTILOSCÓPICOS

Jonnathan Ismael  
Moreno Rodríguez

Karol Alexandra Moreno Pindo

Erika Paola Narvárez Campoverde

Odalís Alexandra Ortega Días

Jonathan Andrés Peñalozza Zhañay

Jordy Mateo Posligua Pando

### 2.1. Aspectos legales y regulatorios

El uso de las huellas dactilares como evidencia en los procesos judiciales está ampliamente aceptado. Esta práctica tiene respaldo legal en muchos países, donde existen normas que regulan cómo deben tomarse, almacenarse y usarse los registros dactilares. Además, los sistemas automatizados de identificación por huellas se utilizan en bases de datos policiales y civiles (Martínez, 2020).

Recolectar huellas dactilares plantea ciertos dilemas éticos. Por ejemplo, es importante asegurarse de que las personas den su consentimiento de forma

libre y clara antes de que se les tomen las huellas. También hay preocupaciones sobre el manejo de esta información, ya que, si no se protege adecuadamente, puede haber riesgos de violación a la privacidad.

La sociedad en general considera la dactiloscopia como un método confiable y seguro de identificación. Sin embargo, en algunas culturas o comunidades, existe desconfianza hacia el uso de datos biométricos. Esta percepción puede cambiar con campañas educativas que expliquen cómo se protege la información personal (Ramírez, 2021).

Implementar sistemas dactiloscópicos tiene costos, ya que se necesitan equipos, software y personal capacitado. Sin embargo, a largo plazo, puede ser una inversión rentable, ya que ayuda a prevenir fraudes y mejora la eficiencia de los procesos de identificación, sobre todo en instituciones de seguridad y justicia (Fernández & Paredes, 2022).

El uso de huellas dactilares como método de identificación se remonta a varios siglos atrás. Con el tiempo, la comunidad científica y policial fue aceptando esta técnica debido a su precisión. Figuras históricas como Francis Galton contribuyeron al desarrollo de la dactiloscopia moderna (U.S. Department of Justice, 2014).

Los fundamentos de la dactiloscopia se basan en tres principios clave:

- Perennidad: Las huellas dactilares no cambian con el paso del tiempo.
- Inmutabilidad: Las huellas no se modifican, aunque la persona crezca o envejezca.
- Diversidad: No existen dos personas con huellas iguales, ni siquiera los gemelos.

## 2.2. Embriología de las huellas dactilares

Wertheim (2014), refiere que las huellas dactilares comienzan a desarrollarse alrededor de la décima semana de gestación, cuando las crestas de la piel emergen en tres áreas distintas de cada dedo, este proceso se vuelve visible a partir de la semana 12 y se define completamente para la semana 14. El entorno en el que el feto se desarrolla, incluyendo los factores como



la presión del líquido amniótico y la posición que este del feto, puede afectar a la formación de las huellas dactilares.

Farías (2023), hace mención a la teoría del Turing explica cómo los patrones complejos pueden surgir de interacciones simples entre componentes, para poder aplicar este modelo a la formación de huellas dactilares, donde la autoorganización de células genera patrones únicos.

Li (2022), menciona que la genética influye en la formación de las huellas dactilares y que hay estudios que identifican a los genes relacionados con el desarrollo de las extremidades. Se dice que la complejidad de los patrones de las huellas dactilares se debe a la interacción de factores genéticos y ambientales. Para esto se implementó una investigación que ha demostrado pequeñas variaciones en el desarrollo embrionario pueden resultar en patrones significativamente diferentes.

Arroyo (2025), menciona que la dermis papilar es la capa más superficial de la dermis, compuesta por un tejido conectivo laxo. Contiene papilas dérmicas que se proyectan hacia la epidermis, aumentando la superficie del contacto y mejorando la nutrición de la piel. Además, de que estas papilas son responsables de la sensibilidad táctil y del patrón de las huellas dactilares.

Holter y Laub (2002), mencionan que las huellas dactilares se desarrollan en el feto entre la semana 10 y 16 de gestación. Este proceso es similar al que menciona Wertheim (2014), ya que es influenciado por igualmente por los factores genéticos y mecánicos, como la presión del líquido amniótico y la posición del feto.

### **2.3. Análisis dactiloscópico**

Jiménez et al. (2015), indican que el análisis dactiloscópico implica la comparación de patrones de crestas y surcos en las huellas. Este proceso se basa en la singularidad de cada huella, lo que permite la facilitación de identificación precisa de individuos.

Arroyo (2025), hace mención a la importancia crucial que es para las investigaciones criminales y las identificaciones de los individuos, tanto vivos como fallecidos. Las aplicaciones incluyen la identificación de sospechosos, la vinculación de delincuentes a escenas de crimen y la identificación de cadáveres no identificados.



## **Clasificación dactiloscópica**

### **Arco**

Es el patrón más simple caracterizado por las crestas que atraviesan de forma transversal con una leve curvatura en el centro (Figura 2.1). El arco no contiene deltas.



Figura 2.1. Huella tipo Arco.

### **Presilla interna**

Las crestas papilares nacen en el extremo lateral izquierdo del dedo dirigiéndose al centro, en consecuencia, se repliega formando una especie de asa o lazo luego regresan al mismo lado. El patrón tiene un delta ubicado a la derecha del observador (Figura 2.2).



Figura 2.2. Presilla interna.

### **Presilla externa**

Es un dibujo digital donde las crestas papilares nacen en el extremo lateral de la parte derecha del dedo, se dirigen hacia

el centro y después en la parte izquierda se hace una curva, y regresa por el mismo lugar donde comenzó, formando una asa o presilla. Se representa con un solo delta ubicado en la parte izquierda. Se clasifican con la letra “E” para los pulgares y con el número “3” para los demás dedos como el índice, medio, anular y meñique (Figura 2.3).



Figura 2.3. Imagen de huella con el delta ubicado a la izquierda del espectador.

### **Verticilo**

Es un dibujo constituido en las líneas papilares curvas se forma el centro en el dactilograma, donde se adquiere en conjunto nuclear con figuras simétricas en forma de espirales, círculos elipses, etc. También tienen dos deltas uno a cada lado opuestos entre sí. Se clasifican con la letra “V” en los pulgares y con el número 4 en los demás dedos (Figura 2.4 y 2.5, Tabla 2.1).



Figura 2.4. Huella con tipo Verticilo, con dos deltas.



**Tabla 2.1. Partes del dactilograma.**

Zonas o regiones	Marginal o vértice
	Nuclear o determinante
	Basilar
Elementos del dactilograma	Ángulos o deltas
	Terminales externos
	Directrices o brazos del Delta
	Pliegue de flexión Terminal interno



Figura 2.5. Partes de un dactilograma donde puede observar las partes de una huella dactilar.

A small jar of black powder and a brush used for fingerprint development. The jar is partially filled with a fine, dark powder. The brush is positioned to the left of the jar, and its bristles are visible. The background is a light, textured surface, possibly a piece of paper or fabric, with some scattered powder.

# 03.

## **ESTADÍSTICAS DE DELITOS EN ECUADOR**

Jonnathan Sebastian Vicuña Narea

Yadira Yamileth Yunga Pesantez

Verónica Janneth Zuña Guanuchi

Karla Fernanda Espinoza Castillo

### **3.1. Estadísticas pericias dactilares**

La dactiloscopia es la ciencia que estudia y analiza las huellas dactilares para identificar personas, siendo una herramienta fundamental en la investigación criminal en procesos legales. Cabe destacar, que en Ecuador la dactiloscopia inicio su desarrollo institucional desde 1924, cuando se adoptó el sistema de identificación por impresiones digitales en la provincia del Guayas.

Posteriormente, en 1936, se inauguró la primera oficina de dactiloscopia en Quito, para su uso oficial para la identificación ciudadana y la emisión de cédulas de identidad. De igual forma, la dactiloscopia permite a los expertos analizar las huellas encontradas

en escenas del crimen o en documentos, ayudando de esta manera a establecer la identidad de víctimas o sospechosos, Por ello, este método se basa en que cada individuo tiene un patrón dactilar único y permanente convirtiéndose en una prueba confiable dentro de la criminalística ya que es clave para resolver casos judiciales y esclarecer hechos delictivos. Por consiguiente, la dactiloscopia contribuye significativamente a la estadística forense, ya que permite registrar y clasificar grandes volúmenes de datos sobre identidades. Por ejemplo, en Ecuador la dactiloscopia es el método, más utilizado para identificar cadáveres, logrando un porcentaje de éxito mayor al 97 % en algunos años lo que refleja la eficacia de la técnica lo que facilita la toma de decisiones para el diseño de política públicas en seguridad. Por ende, se muestra a continuación una recopilación estadística de las pericias dactiloscopias que se realizaron en Ecuador.

Del 2019 al 2024 el crimen en el Ecuador aumento un 430 %, así de esta manera aumento la demanda de técnicas forenses para la investigación e identificación de víctimas, victimarios y la investigación de delitos. La escalada de violencia con la creciente actividad de crimen organizado en el país ha hecho que la técnica de dactiloscopia sea su principal herramienta en la administración de justicia e investigación criminal.

La Policía Nacional de Ecuador a través de la sección de papiloscopía, realiza técnicas avanzadas en revelado, análisis de huellas dactilares, plantares, plantares. El sistema automático de identificación dactilar (AFIS) permite cotejar huellas con bases de datos nacionales e internacionales lo que permite agilizar la identificación de sospechosos con la vinculación de crímenes transnacionales.

No existen datos oficiales por parte de las entidades de seguridad, datos de estadísticos nacionales, en los que se detalle el uso de levantamiento de huellas dactilares. Sin embargo, los estudios forenses en conjunto con los reportes institucionales permiten aproximar la importancia, frecuencia de su uso. En especial en delitos graves tales como homicidios, sicariatos y crimen organizado.

En el año 2022 el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Quito registro 1.778 cadáveres ingresados, en donde 1.726 lo que equivale al 97,08 % fueron identificados mediante dactiloscopía. Lo que demuestra que la dactiloscopía es la principal herramienta de identificación utilizada en el país.



## **Estadísticas de hurto en Azogues**

En Azogues, Ecuador durante 2024 la Fiscalía registró 763 hurtos. El hurto es uno de los delitos patrimoniales más frecuentes en la ciudad, afectando tanto a domicilios como a comercios y personas en espacios públicos. En el primer semestre de 2024, se observó un aumento en los índices de hurto en la provincia de Cañar, especialmente en Azogues, con un crecimiento significativo en hurtos a domicilios (28 %), hurtos a personas (22 %), y hurtos a locales comerciales (18 %).

Según el Balance de Criminalidad de 2024 del Ministerio del Interior, la provincia de Cañar registró una reducción del 5,9 % en las infracciones penales, totalizando 3.215 casos, es decir, 202 menos que en 2023. Sin embargo, el hurto se mantiene como uno de los delitos con mayor incidencia en Azogues.

En Azogues, durante 2024, la Fiscalía registró 763 hurtos. El hurto es uno de los delitos patrimoniales más frecuentes en la ciudad, afectando tanto a domicilios como a comercios y personas en espacios públicos. En el primer semestre de 2024, se observó un aumento en los índices de hurto en la provincia de Cañar, especialmente en Azogues, con un crecimiento significativo en hurtos a domicilios (28 %), hurtos a personas (22 %), y hurtos a locales comerciales (18 %).

A pesar de la disminución general de la criminalidad, algunos tipos de hurto mostraron incrementos preocupantes:

- **Hurtos en espacios públicos:** aumentaron de 112 a 148 casos en el primer semestre de 2024.
- **Hurtos en domicilios:** incrementaron de 64 a 82 casos en el mismo período.
- **Hurtos en comercios:** se registró un aumento del 21 %, alcanzando 57 casos en el primer semestre.

Los hurtos a domicilios aumentaron un 28 % en la ciudad de Azogues durante el primer semestre de 2024. El 68 % de estos hurtos ocurrieron en áreas urbanas, concentrándose el 54 % en los barrios de San Francisco, Luis Cordero, Guapán y Javier Loyola. Mientras que los hurtos en vías y transporte público experimentaron un incremento del 35 % en Azogues, afectando principalmente a usuarios de buses urbanos y a peatones en las principales avenidas de la ciudad (Figura 3.1).



## Estadísticas de hurto en Azogues

En Azogues, durante 2024, la Fiscalía registró 763 hurtos. El hurto es uno de los delitos patrimoniales más frecuentes en la ciudad, afectando tanto a domicilios como a comercios y personas en espacios públicos. En el primer semestre de 2024, se observó un aumento en los índices de hurto en la provincia de Canar, especialmente en Azogues, con un crecimiento significativo en hurtos a domicilios (22%), hurtos a personas (22%), y hurtos a locales

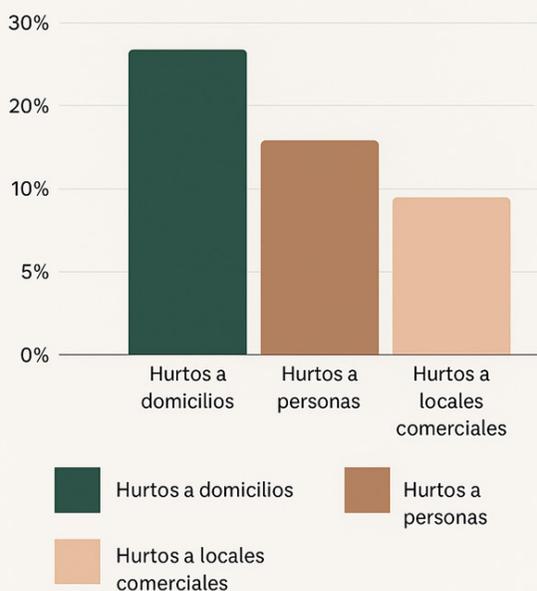


Figura 3.1. Estadísticas de hurto en Azogues.

Fuente: Ecuador. Ministerio del Interior (2024).

### ***Estadísticas de robo en Cuenca***

En Cuenca, durante 2024, la Fiscalía registró 1.824 robos. Los robos son los delitos más comunes registrados por la Fiscalía



en Cuenca. En el primer semestre de 2024, hubo un aumento en los índices delincuenciales en el Azuay, incluyendo robos a domicilios (34 %), robo de autos (25 %), robo de motos (18 %) y robo a personas (14 %). Según el Balance de Criminalidad de 2024 del Ministerio del Interior, la provincia de Cuenca registró una reducción del 7,4 % en las infracciones penales, totalizando 6.844 casos, es decir, 550 menos que en 2023.

En Cuenca, durante 2024, la Fiscalía registró 1.824 robos. Los robos son los delitos más comunes registrados por la Fiscalía en Cuenca. En el primer semestre de 2024, hubo un aumento en los índices delincuenciales en el Azuay, incluyendo robos a domicilios (34 %), robo de autos (25 %), robo de motos (18 %) y robo a personas (14 %).

De acuerdo a la Fiscalía Nacional del Estado de Ecuador ha habido alguna disminución general, pero algunos delitos mostraron incrementos preocupantes:

- **Robos con violencia e intimidación:** aumentaron de 16 a 26 casos en el primer semestre.
- **Robos con fuerza:** incrementaron de 194 a 224 casos en el mismo período.
- **Robos con violencia:** en la capital, se registró un aumento del 87,5 %, alcanzando 45 casos.

Los robos a domicilios aumentaron un 34 % en la provincia de Azuay durante el primer semestre de 2024.

- En la ciudad de Cuenca, el 75 % de estos robos ocurrieron en áreas urbanas, concentrándose el 57 % en las parroquias de Yanuncay, San Sebastián, Huayna Cápac, Bellavista y Monay.

Los robos en carreteras experimentaron un alarmante incremento del 800% en la provincia de Azuay, afectando principalmente a viajeros en la vía Guayaquil-Cuenca (Figura 3.2).



# ESTADÍSTICAS DE ROBO EN CUENCA

2024

En 2024, Cuenca registró un total de 12.790 delitos, alcanzando la cifra más alta de los últimos cinco años. Los robos representaron una parte significativa de estos delitos, con 1.824 casos reportados.

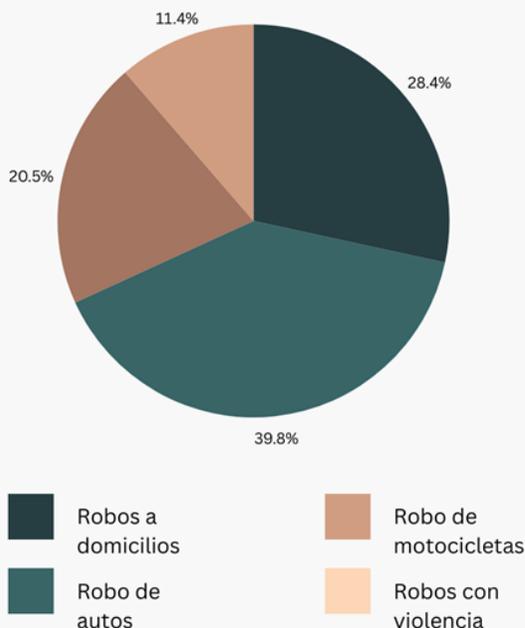


Figura 3.2. Estadísticas de robo en Cuenca.

Fuente: Ecuador. Ministerio del Interior (2024).

## 3.2. Delitos y escenarios en donde se aplica la técnica

En estudios y reportes recientes se demostró que el 37,5 % de los casos en los que se aplicó la técnica de dactiloscopia correspondieron a delitos violentos como asesinatos, homicidios, mientras que el 27,5 % se vinculan con el crimen organizado. La técnica dactiloscópica se ve mayormente utilizada en crímenes violentos y de impacto social. Los lugares en donde se realizó la recolección de huellas en los crímenes ya mencionados son principalmente las carreteras 37,5 %, viviendas 37,5 %, vehículos 25 % (Carvajal y Borja, 2025).



Las pericias dactiloscópicas, realizadas en Ecuador muestran ser una herramienta eficaz y confiable en el proceso de identificación de personas tanto en el ámbito criminal como civil. Gracias a esta técnica, se ha logrado resolver numerosos casos ya que no solo contribuye a esclarecer hechos delictivos, sino también a construir una base de datos que apoya el trabajo de la Policía Nacional y demás instituciones su avance continuo garantiza que Ecuador cuente con un método científico sólido que garantiza la seguridad de los ciudadanos.

### **3.3. Estudio sobre casos emblemáticos resueltos por huellas digitales de Chile, Argentina y Ecuador**

El 7 de septiembre de 1986 cuando Augusto Pinochet presidente electo y por otro sector político era un dictador militar, sobrevivió a un intento de asesinato en sector llamado El Melocotón, perpetrado por más de 60 integrantes del grupo terrorista de izquierda Frente Patriótico Manuel Rodríguez. El atentado, que incluyó el uso de armas automáticas y explosivos, dejó un saldo de cinco escoltas muertos (Zalaquett, 2011).

Este caso fue preparado y planificada en Cuba de acuerdo a los registros judiciales, Los organizadores del atentado planificaron con mucha presión al asalto, no dejando nada al azar, estuvieron escondidos por do semana en el Sector El Melocotón, arrendando unas casas. El día del atentado limpiaron la casa completamente para no dejar rastro ni indicio de nada. Por lo que para resolver este caso las huellas digitales fueron fundamentales.

Tras la emboscada, las fuerzas de seguridad encontraron vehículos, armas y escondites utilizados por los atacantes, pero no pudieron levantar huellas dactilares en ese soporte. Pero en la casa de seguridad en donde se habían estado esperando por dos semanas, se levantaron huellas de las ampolletas y loza que había sido quebrada. Dichos trozos de huella posteriormente fueron analizados y comparadas con los registros del Registro Civil y archivos policiales (Zalaquett, 2011). Siendo identificados a 3 participantes del hecho, con estos datos se detuvieron y fueron detenidos en el transcurso casi de dos años 54 de los 60 que participaron.

Gracias a este trabajo forense, se registra en la historia como el primer y único caso en donde los autores del atentado al presidente de la época fueron identificados por huellas digitales dejadas en el lugar de los hechos. Así, la dactiloscopia se convirtió en una herramienta clave de gran parte de la investigación,



complementando otros métodos como seguimientos, testimonios y hallazgos de inteligencia (Zalaquett, 2011).

El 15 de noviembre de 1992, en la ciudad de La Plata, Ricardo Barreda, un odontólogo de 56 años, asesinó a su esposa, sus dos hijas y su suegra dentro de su casa con una escopeta e intentó hacer creer a la policía que se trataba de un robo (Carabajal, 2020).

Durante la investigación en el lugar de los hechos la policía encontró huellas en la escopeta, que fue el objeto con el que se perpetró el delito y en otros lugares de la casa. Después de lo encontrado se descartó la posibilidad de que haya sido un robo dado que se encontraron huellas en lugares que no tenían sentido. Además, había inconsistencias en el relato que había dado Barreda a las autoridades (Carabajal, 2020).

Uno de los elementos más decisivos para la resolución de este caso fue el análisis de las huellas digitales encontradas en distintas partes de la escena del crimen y especialmente en el arma homicida. Las huellas de Barreda estaban en lugares cruciales y contradecían su relato, lo que permitió a la policía concluir que había manipulado el arma, dando así por descartado totalmente el relato de que fue un robo. Frente a esta evidencia, especialmente el análisis dactiloscópico, Barreda terminó confesando los asesinatos, intentando justificarse de haber sido víctima de años de maltrato familiar. En 1995 fue condenado a prisión perpetua y años más tarde accedió al arresto domiciliario por problemas de salud (Carabajal, 2020).

En el año de 2022 cuando Miguel C., ciudadano ecuatoriano fue encontrado deambulando sin rumbo por las autoridades argentinas, no tenía documentos de identidad ni podía brindar datos claros sobre su procedencia. Por lo que la policía Argentina, al percatarse del acento extranjero acudió a la Organización Internacional de Policía Criminal conocida como Interpol, quienes tomaron las impresiones dactilares de esta persona y solicitó a diversos países del área que verificaran en sus bases de datos.

Fue así que el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ecuador, y al utilizar Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares (AFIS), lograron identificar que correspondía a un ciudadano ecuatoriano, quien había sido arrestado en Ecuador en 2014, pero importante aclarar que, en Registro civil de Ecuador, no tenía registro como ciudadano ecuatoriano (Ecuador. Sistema Nacional de Información, 2022).



### 3.4. Estudios comparativos internacionales

Para comparar fundamentos en relación a la dactiloscopia se establecieron entrevistas virtuales con especialistas de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y México, sobre todo en materia de huellas dactilares. Los especialistas que participaron destacan diferentes áreas de la criminalística, la trayectoria de los diferentes docentes es esencial para incrementar nuestro conocimiento, los especialistas mencionan que con el transcurso de los años, los desarrollos tecnológicos han facilitado la mejora de los métodos de recolección, análisis y comparación de huellas y han jugado un papel importante en su fortalecimiento, como prueba esencial en actos criminales.

A pesar del reconocimiento internacional de esta metodología, su implementación efectiva varía considerablemente entre diferentes países, debido a las discrepancias en la formación de los especialistas, los niveles de calidad, las normativas vigentes y los recursos técnicos que posee cada sistema forense en los últimos años, la identificación de huellas se ha convertido en uno de los enfoques más seguros que asisten a los investigadores criminales.

El análisis comparativo sobre las huellas dactilares se centra en examinar los métodos adoptados, prestando especial atención a las técnicas empleadas, los criterios de identificación y los procesos de validación utilizados. La investigación se apoya en entrevistas o documentos técnicos de expertos, ya que esto tiene como objetivo evidenciar los distintos factores o lo que haya ocurrido en el lugar de los hechos.

Por último, se observarán las diferentes similitudes y diferencias en los procedimientos forenses, el estudio pretende no solo aportar con la comprensión sobre el análisis de las huellas digitales, si no también que es esencial esto para el esclarecimiento, sino también busca ofrecer elementos para la armonización de los procedimientos y la mejora de los sistemas periciales con la cooperación de las diferentes ciencias que ayudan a la resolución de cualquier tipo de caso.

También el intercambio de saberes entre profesionales puede fomentar una mayor uniformidad en el uso de evidencias forense, de esta manera crear un entorno en que la justicia depende cada vez más de la precisión técnica y de la objetividad en la interpretación de las pruebas ya que se vuelve crucial para asegurar que todos los procesos judiciales sean equitativos y sean basados en pruebas confiables y bien elaboradas.



### 3.4.1. Entrevista a Raúl García Rodríguez



Licenciado en Criminología, egresado de la facultad de Derecho y Criminología, en la Universidad Autónoma de Nuevo León, estudió una maestría en Seguridad y Protección, actualmente se desempeña como responsable del laboratorio de análisis forense de la facultad, perito del tribunal superior de justicia en materias de grafoscopia, dactiloscopia y documentoscopia. Además de ser docente de la Universidad Autónoma de Nuevo León desde el año 2001. Esta entrevista se realizó el día Miércoles 23 de abril del año 2025.

1. ¿Cuántos años de experiencia ha tenido en la especialidad de huellas?

Desde que egresó, en 1996, fueron incorporados en el programa de seguridad pública, el cual tenía la finalidad de unificar todas las corporaciones, policiales, la cual buscaba formar una base de datos de todos los policías de México, lo realizaron con el sistema Vucetich, los reclutaron para digitalizar todas las huellas y poder clasificarlas, fue su inicio en huellas, desde el año 2001 ejerce como docente en la materia de dactiloscopia, hace seis años ingresó a la lista del tribunal, del cual se encuentra vigente para dictaminar como perito oficial o tercero cualquier rama del derecho, en los que se involucra huellas (23/03/2025)



2. ¿Cómo fue su preparación para ser especialista en huellas?  
¿Qué tiempo duró?

Desde que egresó, en su tiempo no había especialidades que lo certifique como especialista, para su formación tuvieron que leer, asimilar material, asesorarse con personas que ya estaban en el medio, practican constantemente, tuvo que ser autodidacta, con el tiempo existieron cursos, diplomados que les permitieron ampliar su conocimiento.

3. Una vez que terminan los estudios como especialista en huellas son automáticamente especialistas, ¿deben presentarse ante una comisión o alguna instancia que los valida como especialista?

Todo nace a raíz de su licenciatura, en su maya curricular estudiaron la materia de dactiloscopia, al presentar su kardex completo en ese tiempo se calificaba como especialista apto para aplicar sus conocimientos, con el pasar del tiempo el tribunal se encarga de tomar un examen de oposición, en el cual valida que cuentan con los conocimientos necesarios para la especialidad que se quiere destacar, adicional deben realizar un curso cada año, el tribunal te permite ejercer durante un año, por lo tanto se debe actualizar anualmente para que se lo pueda certificar y siga aplicando sus conocimientos en sus respectivas ramas.

4. ¿Cuál es la función principal de la dactiloscopia en una investigación forense?

En el momento que ocurre un hecho delictivo, las personas suelen dejar impresiones de fricción para esto se utiliza un revelado. Las huellas permiten conocer la realidad de los hechos en diferentes ámbitos del derecho como de la vida diaria, es un ámbito muy amplio.

5. ¿Cómo realizan en su país el revelado de huellas con reactivos de polvo?

En su país lo llaman reactivo triturado, utilizan grafito para superficies pulimentadas que son de color claro por lo que necesitan que haga contraste, también utilizan el polvo blanco para superficies oscuras, se aplican a través de una brocha, en sentido de la misma huella, son brochas muy finas, se utiliza el pelo de camello, fibra óptica.

Existe un polvo que es base de una limadura ferrosa y un pincel magnético, que sirve en superficies porosas, por ejemplo, huellas en papel, o superficies que no sean metálicas, el pincel magnético impide que el polvo caiga. También existen polvos



fluorescentes que con ayuda de una luz ultravioleta para poder aplicar el polvo y generar la fluorescencia para poder observar y levantar. Tenemos reactivos que su función es a base una vaporización por ejemplo el cianoacrilato, todo esto varía si el procesamiento de lugar es dentro o fuera del lugar, para ello el personal debe tener todo lo necesario para poder procesar.

6. Una vez que levantan las huellas de un soporte, ¿cuál es el tratamiento de éstas? ¿Las pegan en papel, en plástico, vidrio, o las suben digitalmente?

Se puede realizar con una cinta de celulosa, dentro de los insumos que el perito debe llevar al lugar de intervención, tienen una cara de la cinta de color negra y una blanca, se pega dependiendo del polvo que se utilizó para contrastar, se escanea y se sube al sistema AFIS en busca de antecedentes

7. ¿Qué protocolos se deben seguir para garantizar que una evidencia física, como una huella, no se contamine durante el proceso de recolección?

A partir de lo que fue el sistema acusatorio, en México, se posiciona la prueba pericial, se ha tenido que utilizar protocolos como el de buenas prácticas periciales, protocolo de procesamiento del lugar de intervención, protocolo del primer respondiendo, protocolo de cadena de custodia, el cual valida la integridad del indicio, desde que se lo encuentra hasta que se lo lleva al laboratorio en cual se detalla, todo el proceso y por quien ha pasado el indicio, certificando su validez y almacenado bajo estrictas normas de seguridad. Todos los peritos deben respetar este protocolo.

8. ¿Con cuántos puntos característicos se necesitan en su país para determinar que una huella corresponde a una persona?

No menos de 8 puntos, nos piden un mínimo de puntos característicos que deben coincidir en su localización, tamaño y morfología, nos apegamos al sistema Vucetich.

9. ¿Una vez que levantan las huellas dactilares, levantan Cadena de Custodia?

Si se lleva a cabo la cadena de custodia, desde el levantamiento de las huellas dactilares es solo una parte del proceso, y la Cadena de Custodia es el procedimiento formal que asegura que esas huellas se mantengan como evidencia válida y confiable durante toda la investigación y el proceso judicial



10. ¿Cuáles son los errores más comunes que pueden ocurrir durante la aplicación de la cadena de custodia?

Los errores más comunes en la cadena de custodia suelen ser no recoger y embalar bien las pruebas, no tener toda la documentación clara y completa, no identificar claramente quién es responsable en cada paso, transportar y guardar las muestras de manera incorrecta, y que cualquiera pueda acceder a ellas sin control.

11. Aproximadamente, ¿cuántos casos al año, en donde usted vive, se resuelven a través de las huellas dactilares?

En enero de 2025, en el SEMEFO de Nuevo León todavía hay 120 cuerpos sin identificar. Para saber quiénes son, las autoridades utilizan técnicas como cotejar huellas dactilares y otros métodos forenses. Además, la Fiscalía de Nuevo León ha llegado a acuerdos con el Instituto Nacional Electoral (INE) para ayudar a identificar a las personas desaparecidas, comparando huellas dactilares con los registros del Padrón Electoral.

12. ¿Ha tenido que declarar como perito en un tribunal? ¿Cómo se preparó para ello?

Si me ha tocado declarar, primeramente, me preparo leyendo y conociendo el expediente, preparo la manera para explicar términos técnicos en un lenguaje comprensible y llevo conmigo títulos, certificaciones y cualquier documento que respalda mi experiencia y especialidad.

13. ¿Cómo maneja los errores en el análisis forense en huellas si es que los ha tenido? ¿Y cuál sería su recomendación para evitarlos?

Si alguna vez encuentro un error en mi análisis, lo primero que hago es reconocerlo de inmediato, dejarlo bien documentado y avisar a las autoridades correspondientes. También pido que otro perito revise mi trabajo para asegurarme de que no haya sesgos.

Si el error ya llegó a un tribunal, corrijo el informe y asumo la responsabilidad con total honestidad. Para evitar que esto pase, sigo siempre el método ACE-V (Análisis, Comparación, Evaluación y Verificación), uso herramientas como el AFIS, me mantengo en constante capacitación y trato de no dejarme llevar por la presión externa. Para mí, la ética y la precisión son fundamentales en cualquier análisis forense.



14. ¿Cómo ha cambiado el uso de la dactiloscopia en la investigación forense con el avance de la tecnología, y de qué manera estos avances han mejorado los métodos de identificación?

El uso de la dactiloscopia ha avanzado muchísimo. Existen nuevos sistemas como el AFIS, pueden analizar miles de huellas en segundos, y los escáneres digitales hacen que sea más fácil capturar huellas nítidas, incluso si están dañadas. Todo esto ha hecho que el proceso sea más rápido y más preciso, ayudando a identificar personas con mayor facilidad, incluso en casos complicados. La tecnología ha convertido la dactiloscopia en una herramienta mucho más confiable y efectiva.

### 3.4.2. Entrevista a Gary Gonzalo Omonte Vera



General de la policía boliviana, magíster en ciencias forenses, licenciado en criminalística, actualmente se destaca como jefe del departamento de Policía Científica.

1. ¿Cuántos años de experiencia ha tenido en la especialidad de huellas?

Cuatro años de estudios en la policía Federal Argentina, licenciado en criminalística, jefe del departamento de policía científica y también perito, ya que aparte de su licenciatura realizó su carrera como perito en el ámbito de documentología, balística y huellografía. Esta entrevista se realizó el día Lunes 5 de abril del 2025.

2. ¿Cómo fue su preparación para ser especialista en huellas?  
¿Qué tiempo duró?

Se requieren dos años de estudios para ser perito en Buenos Aires y cuatro años para ser licenciado en criminalística.

3. Una vez que terminan los estudios como especialista en huellas son automáticamente especialistas, ¿deben presentarse ante una comisión o alguna instancia que los valida como especialista?

En esas épocas no existía una instancia que validara el título, ya que en Argentina solo había el título de perito en huellas, criminalista, perito y licenciado en criminología que eran los grados que otorgan en Buenos Aires, mientras que en el posgrado existe las especialidades, maestrías y doctorados, dentro del país no existe un grado académico en perito ya que en las universidades el único título que pueden otorgar es el de una licenciatura, maestría y doctorado lo cual ha sido un gran problema, dentro del país existe la escuela de policías donde se hacen cursos de 6 meses y reciben el título de especialista en diferentes áreas como balística, documentología o especialista en la escena del crimen.

4. ¿Cuál es la función principal de la dactiloscopía en una investigación forense?

Es una disciplina científica que ayuda totalmente a la identificación de las personas de identificación de la víctima, identificación de los autores en diferentes hechos criminales, por tal razón el equipo multidisciplinario, siempre cuenta con expertos en dactiloscopía o huellografía, quien se encarga de recolectar los diferentes rastros para posteriormente hacer una comparación con los presuntos autores y sirve de mucho ya que se identifica previamente.

En muchos casos las personas se niegan a pasar por este proceso y nunca están presentes los sospechosos, pero contamos con el servicio de identificación personal en donde todos los bolivianos contamos con una tarjeta para poder comprobar si el presunto autor es responsable o no.

5. ¿Cómo realizan en su país el revelado de huellas con reactivos de polvo?

El huellógrafo tiene que ir al lugar del hecho y hacer un estudio, y verificar que soporte son aptos y que podrían contener los diferentes rastros y se están utilizando los puntos comunes, como también los reactivos magnéticos, más se utilizan los activos magnéticos, en caso de qué existen soportes como ser papeles, cartones y también se está optando para el revelado de rastros, utilizando cianoacrilato que es un componente químico



que es un gel que pasa al estado gaseoso y reacciona, con los componentes del del sudor que tienen las huellas dactilares también se está utilizando esos componentes de algunas veces, también se utilizan cristales de yodo, que se va soplando, tienes como una manguera cuyo extremo contiene cristales de yodo y va saliendo el yodo y va revelando los diferentes rastros, esos cuatro componentes utilizamos en nuestro país para realizar el revelado de huellas.

6. Una vez que levantan las huellas de un soporte, ¿cuál es el tratamiento de éstas? ¿Las pegan en papel, en plástico, vidrio, o las suben digitalmente?

Cuando son soportes transportables se revelan y luego son transportadas al laboratorio, pero cuando son soportes muy grandes una vez que son revelados se aplica la cinta scotch, en donde se utiliza el polvo magnífico común o polvo magnético especializado que tiene componentes metálicos para el levantamiento de huellas y luego es depositado la cinta scotch en soportes de vidrio o papel, en el país de Bolivia no cuentan con un sistema AFIS con la base de datos necesaria para incorporar la impresión de huellas, sin embargo hace cinco años atrás se incorporó un sistema AFIS Cubano con el nombre Plataforma multi biométrica la cual está al servicio de la afiliación de todas aquellas personas que cometen delitos, en donde se toman fotografías y mediante scanner se toman las muestras de huellas, esta plataforma solo puede contener los datos de un aproximado de 40.000 personas de quienes han cometido delitos en el ámbito de narcotráfico, muertes de persona, delitos contra la propiedad lo cual es una debilidad para el país ya que esta base de datos no cuenta con el almacenamiento necesario para todas las personas del país.

7. ¿Qué protocolos se deben seguir para garantizar que una evidencia física, como una huella, no se contamine durante el proceso de recolección?

El protocolo usado es la cadena de custodia en donde contienen los datos más importantes para realizar el levantamiento como la hora, fecha, nombre del fiscal, investigador asignado, investigador especial, nombre del huellógrafo y un espacio en donde se hace la descripción del indicio material que en este caso es el rastro de huella, el lugar donde se encontró, en qué soporte por lo que este protocolo es necesario para proteger el



identificado, el sellado fotográfico y verificar que se apliquen las técnicas correctas en el revelado, y si este puede ser trasladado con su soporte, o se debe aplicar la cinta scotch con el rastro para aplicarlo en un soporte para que este sea trasladado a la división custodia de evidencias en donde el fiscal da la orden al perito para que realice el trabajo de investigación.

8. ¿Con cuántos puntos característicos se necesitan en su país para determinar que una huella corresponde a una persona?

Se ha realizado un estudio a los científicos con el fin de referir a cuánto puntos característicos debería identificar el perito para identificar la identidad física o humana de una persona, en nuestro país son 10 puntos característicos, sin embargo, hace tres años atrás eran suficiente siete, luego de hacer una comparación con los países vecinos de Chile, Argentina, Venezuela, entre otros se dio la decisión de tomar 11 puntos característicos para poder identificar la identidad física o humana.

9. ¿Una vez que levantan las huellas dactilares, levantan Cadena de Custodia?

Existe un formulario de cadena de custodia en donde se utilizan tres documentos, en el primero el acta de inspección ocular o registro, luego el acta de recolección de material y el tercero que es el acta de cadena de custodia que se adjunta a la caja en donde está depositado el indicio material.

10. ¿Cuáles son los errores más comunes que pueden ocurrir durante la aplicación de la cadena de custodia?

En mi experiencia en el ámbito forense boliviano, los errores más comunes en la cadena de custodia suelen deberse a fallas tanto en el procedimiento como en la formación del personal. Uno de los errores más frecuentes es la omisión o incorrecto llenado del acta de cadena de custodia, que es fundamental porque documenta cada traslado o manipulación del indicio.

11. Aproximadamente, ¿cuántos casos al año, en donde usted vive, se resuelven a través de las huellas dactilares?

Puedo decir que el uso de huellas dactilares es una herramienta clave en la resolución de casos criminales, especialmente en delitos contra la propiedad y homicidios, se estima que cientos de casos al año se resuelven parcial o totalmente gracias a la identificación de huellas dactilares.



12. ¿Ha tenido que declarar como perito en un tribunal? ¿Cómo se preparó para ello?

Sí, he tenido que declarar como perito en tribunales bolivianos en múltiples ocasiones, y para ello me preparo revisando detalladamente el informe pericial que elaboré, asegurándome de que todos los procedimientos estén documentados correctamente, incluyendo la cadena de custodia también me anticipo a posibles preguntas del contrainterrogatorio, practicando respuestas claras y técnicas, y me esfuerzo por traducir términos científicos a un lenguaje accesible para jueces, fiscales y abogados, sin perder precisión.

13. ¿Cómo maneja los errores en el análisis forense en huellas si es que los ha tenido? ¿Y cuál sería su recomendación para evitarlos?

Los errores en la recolección de los dictámenes periciales está en la cantidad de puntos característicos que podemos encontrar, en nuestro país usamos el sistema dactiloscópico Argentino de Juan Vucetich Coracevich cuya clasificación inicial es el arco, presilla interna, presilla externa y verticilo una vez que se hace la clasificación se puede hacer la subclasificación, pero es más recomendable si se hace un estudio comparativo de los puntos característicos, para evitar errores, mi principal recomendación es invertir en capacitación continua. Las técnicas evolucionan y si uno se queda con lo que aprendió hace diez años, ya está cometiendo un error. También es fundamental el uso de equipos adecuados, ya que muchas veces un mal revelado se debe más a la falta de materiales que a la falta de conocimiento.

14. ¿Cómo ha cambiado el uso de la dactiloscopia en la investigación forense con el avance de la tecnología, y de qué manera estos avances han mejorado los métodos de identificación?

Pues la tecnología ha permitido mejorar los métodos de revelado de huellas con reactivos más precisos como el cianoacrilato y el yodo. También ha facilitado la comparación y análisis de huellas, haciendo el proceso más eficiente. Aun así, el trabajo del perito sigue siendo muy importante para evitar errores y garantizar resultados confiables.



### 3.4.3. Daniel Alejandro Rivera Marín



Magíster en investigación criminal como posgrado, abogado, técnico, profesional en dactiloscopia y tecnólogo en criminalística.

1. ¿Cuántos años de experiencia ha tenido en la especialidad de huellas?

Me formé como Dactiloscopista desde el año 2002, ya son 23 años trabajando con huellas. Esta entrevista se realizó el día Viernes 2 de mayo del 2025.

2. ¿Cómo fue su preparación para ser especialista en huellas? ¿Qué tiempo duró?

La preparación es constante, como área de ciencias forenses, nunca termina su desarrollo y siempre se presentan nuevas tendencias para el análisis y el procesamiento de huellas dactilares.

La duración de la técnica profesional fue de año y medio, solamente dedicado al desarrollo de estos estudios en un programa académico acreditado por el Ministerio de Educación nacional.

3. Una vez que terminan los estudios como especialista en huellas son automáticamente especialistas, ¿deben presentarse ante una comisión o alguna instancia que los valida como especialista?

En Colombia no es obligatorio, pertenecer a un cuerpo colegiado para ejercer la profesión del análisis de las huellas dactilares, pero si es importante destacar que, en muchas ocasiones,



este tipo de formación es adelantada por funcionarios del Estado, a partir del 2005, se ha generado un despertar en las universidades particulares y se ofrecen programas de mayor integralidad, donde se abordan temáticas relacionadas con las ciencias forenses, como la Dactiloscopia.

4. ¿Cuál es la función principal de la dactiloscopia en una investigación forense?

En la investigación forense, un experto de Huellas. Realiza identificación fehaciente de personas y ayuda a establecer los vínculos o relaciones que se pueden generar entre lugares, personas o elementos para ser tenido en cuenta en el desarrollo de una investigación criminal.

5. Cómo realizan en su país el revelado de huellas con reactivos de polvo?

Actualmente en Colombia se utiliza la técnica de revelado de huellas, latentes con reactivos, químicos y físicos, siendo precisamente estos últimos, los que están compuestos de polvo y partículas. La tendencia indica que en Colombia y en el mundo se procesen huellas o latentes con reactivos químicos.

6. Una vez que levantan las huellas de un soporte, ¿cuál es el tratamiento de éstas? ¿Las pegan en papel, en plástico, vidrio, o las suben digitalmente?

Las huellas latentes reveladas con polvo, son trasplantadas a una tarjeta de trasplante o soporte para ser escaneadas, posteriormente en el sistema AFIS para tener su tamaño original, y poder realizar una búsqueda y al mismo tiempo, alimentar el sistema para futuras, confrontaciones y consultas

7. ¿Qué protocolos se deben seguir para garantizar que una evidencia física, como una huella, no se contamine durante el proceso de recolección?

Las entidades públicas cuentan con protocolos para el procesamiento de huellas de latentes, y estos también pueden ser aplicados, según los estándares de Interpol, asociación internacional para la identificación IAI, el swfast o el NIST.

Nuestra legislación penal permite que en el desarrollo del ejercicio del contrainterrogatorio a peritos se puedan acudir a instancias que la comunidad técnico-científica, valore y apruebe para el procesamiento de cualquier área de conocimiento científico forense.



8. ¿Con cuántos puntos característicos se necesitan en su país para determinar que una huella corresponde a una persona?

En Colombia se aplica el método ACEV el cual es un modelo holístico que busca el reconocimiento de calidad y cantidad entre los atributos de la huella latente analizada, el número de puntos característicos el cual es analizado por dos peritos. Por esta razón no tenemos plenamente establecido un número mínimo de 10 puntos o 12, toda vez que se tienen en cuenta elementos como la posición, orientación de crestas, elementos de las regiones, tipos de punto focales y en general, todos aquellos elementos que son cualificados y cuantificados para emitir una inclusión, exclusión o no conclusión en el resultado.

9. ¿Una vez que levantan las huellas dactilares, levantan Cadena de Custodia?

Efectivamente, las huellas son consideradas elementos materiales, probatorios y gozan de la garantía procesal, que sugiere el sistema de cadena de custodia.

10. ¿Cuáles son los errores más comunes que pueden ocurrir durante la aplicación de la cadena de custodia?

El sistema de cadena de custodia, por lo general, presenta algunos errores en el tipo de embalaje, el rótulo al contener tachones, enmendaduras y por no contar con un contenedor que no afecte la huella de latentes que se encuentran en el elemento material probatorio, y que no fueron procesadas en el lugar de los hechos a través de una técnica de revelado.

11. Aproximadamente, ¿cuántos casos al año, en donde usted vive, se resuelven a través de las huellas dactilares?

Las huellas son un insumo importante en el desarrollo de casos y el apoyo técnico forense en las investigaciones criminales, recientemente se obtuvo un análisis académico y una de las conclusiones era que precisamente entre un 26 y 32% de los casos contienen material de origen lofoscópico.

Pero es de anotar que estos casos no todos llegan a juicio, y que en muchas ocasiones se presentan estipulaciones probatorias, que es precisamente un acto procesal, en el cual no se tienen en cuenta, porque es un hecho notorio.

También es importante destacar que, en nuestro procedimiento penal, las personas que son sometidas al rigor de la justicia, en calidad de imputados, ya deben ser identificados plenamente. Lo que nos deja en un escenario de obligación frente a la



aplicación de Dactiloscopia, ante cualquier persona que esté siendo procesada.

Por supuesto, no solamente nos referimos a la jurisdicción penal, sino también tenemos casos en donde se deben analizar huellas en títulos valores, aspectos del derecho laboral, derecho de familia, y en general, cualquier otra área del derecho que requiera la presencia de Huellas dactilares

12. ¿Ha tenido que declarar como perito en un tribunal? ¿Cómo se preparó para ello?

He tenido bastantes acontecimientos en donde me ha tocado presentarme como perito de parte en audiencias civiles y penales. La preparación debe ser en conjunto con la parte procesal, a la cual el servicio pericial está prestando su servicio.

En la mayoría de las ocasiones, la dinámica es interrogatorio, conainterrogatorio, directo y redirecto. Se podía apoyar con evidencia demostrativa, que es la presentación gráfica de los resultados para ser sustentados ante el juez en la audiencia.

13. ¿Cómo maneja los errores en el análisis forense en huellas si es que los ha tenido? ¿Y cuál sería su recomendación para evitarlos?

La manera efectiva para minimizar los errores es realizar análisis con la mente descansada, aplicando a los protocolos, desarrollando los pasos del método ACEV y realizando continuas retroalimentaciones académicas.

14. ¿Cómo ha cambiado el uso de la dactiloscopia en la investigación forense con el avance de la tecnología, y de qué manera estos avances han mejorado los métodos de identificación?

Hemos logrado ver desarrollos tecnológicos importantes en la forma en la que se obtienen huellas latentes a través de reactivos químicos, secuencias, maneras de realizar la captura de la imagen de huellas latentes a través de tecnología infrarroja.

Respecto al análisis, los sistemas informáticos han permitido generar herramientas que sirvan para llegar a una conclusión de una manera más rápida y efectiva, pero siempre con la interacción del perito frente al dispositivo electrónico.



### 3.4.4. Entrevista a Jaime Fabián Sánchez Tontag



Sargento Primero de Policía en servicio Pasivo, de profesión: Técnico Docente de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses de la Universidad Católica de Cuenca.

1. ¿Cuántos años de experiencia ha tenido en la especialidad de huellas?

Más de 20 años. Esta entrevista se realizó el día Lunes 5 de abril del año 2025

2. ¿Cómo fue su preparación para ser especialista en huellas? ¿Qué tiempo duró?

Mi especialidad la realicé en el Instituto Tecnológico de la Policía Nacional del Ecuador, ubicado en la ciudad de Quito, en donde obtuve el título de tecnólogo en Criminalística.

3. Una vez que terminan los estudios como especialista en huellas son automáticamente especialistas, ¿deben presentarse ante una comisión o alguna instancia que los valida como especialista?

En mi caso, una vez obtenido el título de Tecnólogo en Criminalística y de acuerdo a lo que reza el reglamento de peritos, se procede a realizar el respectivo trámite en el Consejo de la Judicatura para la acreditación como perito en el área de identidad humana (dactiloscopia).

4. ¿Cuál es la función principal de la dactiloscopia en una investigación forense?

La función principal de la dactiloscopia es la identidad humana.



5. ¿Cómo realizan en su país el revelado de huellas con reactivos de polvo?

De acuerdo a la superficie y contraste se emplea diferentes reactivos físicos y químicos

6. Una vez que levantan las huellas de un soporte, ¿cuál es el tratamiento de éstas? ¿Las pegan en papel, en plástico, vidrio, o las suben digitalmente?

Una vez localizado el rastro dactilar en una superficie del lugar de los hechos, se procede a su fijación descriptiva y fotográfica. Posteriormente, utilizando una cinta adhesiva conocida como “traslado”, la huella es levantada cuidadosamente de la superficie y colocada sobre un soporte de papel con fondo de contraste. Finalmente, el indicio es embalado, rotulado y remitido, siguiendo la respectiva cadena de custodia, al centro de acopio de indicios y evidencias de la Policía Judicial.

7. ¿Qué protocolos se deben seguir para garantizar que una evidencia física, como una huella, no se contamine durante el proceso de recolección?

En primera instancia, el personal debe utilizar un traje de bioseguridad completo, incluyendo guantes y mascarilla, con el fin de evitar la contaminación o el intercambio de indicios. A continuación, se debe aplicar la metodología de investigación correspondiente, que incluye: la protección de la escena, la observación detallada, la fijación (descriptiva y fotográfica), la recolección adecuada y el posterior envío del rastro dactilar al centro de acopio de indicios y evidencias de la Policía Judicial, cumpliendo estrictamente con la cadena de custodia.

8. ¿Con cuántos puntos característicos se necesitan en su país para determinar que una huella corresponde a una persona?

Una vez obtenidos los rastros dactilares dubitados (cuestionados), objeto de análisis pericial, y las impresiones dactilares indubitadas (no cuestionadas) con fines comparativos, se procede a realizar el examen utilizando el sistema scopométrico de comparación. Este proceso incluye un análisis intrínseco y extrínseco, fundamentado en los principios dactiloscópicos de inmortalidad, perennidad y variabilidad.

A partir de ello, se identifican y confrontan al menos 15 puntos característicos en cuanto a su ubicación, situación, orientación y dirección. Si los puntos coinciden de manera concluyente, se establece la correspondencia entre ambas impresiones; en caso contrario, se descarta dicha correspondencia por la ausencia de similitudes suficientes.



9. ¿Una vez que levantan las huellas dactilares, levantan Cadena de Custodia?

Sí. Una vez levantado el rastro de origen dactilar, es responsabilidad del perito que tuvo el primer contacto con el indicio iniciar formalmente la cadena de custodia, con el fin de garantizar la trazabilidad del mismo para posibles análisis posteriores.

10. ¿Cuáles son los errores más comunes que pueden ocurrir durante la aplicación de la cadena de custodia?

Los errores más comunes en el manejo del formulario de la cadena de custodia incluyen la omisión de datos fundamentales como la fecha, hora y lugar de recolección de la evidencia, así como la falta de registro del motivo del movimiento dentro de la cadena de custodia, ya sea por peritaje, custodia o traslado.

11. Aproximadamente, ¿cuántos casos al año, en donde usted vive, se resuelven a través de las huellas dactilares?

Según mi experiencia durante el tiempo que me desempeñé como Perito en la Jefatura Subzonal de Criminalística del Cañar, no se obtuvieron resultados positivos en varios casos, debido a que los delincuentes, al momento de cometer los hechos delictivos, generalmente utilizaron guantes. Esta circunstancia dificultó o impidió el revelado de huellas dactilares en las escenas del crimen.

12. ¿Ha tenido que declarar como perito en un tribunal? ¿Cómo se preparó para ello?

Sí, en múltiples ocasiones he sustentado los informes periciales en los diferentes Tribunales de Garantías Penales y me he preparado realizando una revisión previa del informe pericial realizado como perito.

13. ¿Cómo maneja los errores en el análisis forense en huellas si es que los ha tenido? ¿Y cuál sería su recomendación para evitarlos?

No he tenido inconvenientes al respecto. Sin embargo, como recomendación para evitar la contaminación durante el revelado de rastros de origen dactilar, es fundamental asegurar la protección adecuada de la escena del crimen y utilizar el equipo de bioseguridad correspondiente, que incluye traje de protección, guantes y mascarilla.

14. ¿Cómo ha cambiado el uso de la dactiloscopia en la investigación forense con el avance de la tecnología, y de



qué manera estos avances han mejorado los métodos de identificación?

Ha habido una mejora significativa en los procesos, ya que anteriormente los cotejamientos, así como el archivo de tarjetas individuales y decadactilares, se realizaban de forma manual. Actualmente, gracias al avance tecnológico, estas tareas se ejecutan de manera digital mediante el uso del sistema AFIS, lo que ha optimizado la rapidez, precisión y eficiencia en la identificación dactilar.

### 3.4.5. Entrevista a Daniel Vega



Prefecto de la Policía de Investigaciones de Chile. Licenciado en Criminología y Criminalística, especialista en dactiloscopia y en huellografía. Jefe de Laboratorio de Criminalística de Temuco Chile

1. ¿Cuántos años de experiencia ha tenido en la especialidad de huellas?

Llevo más de 8 años de experiencia trabajando en el área de huellas dactilares. Esta entrevista se realizó el día miércoles 23 de abril del año 2025.

2. ¿Cómo fue su preparación para ser especialista en huellas?  
¿Qué tiempo duró?

Mi preparación incluyó una formación teórica y práctica intensiva en dactiloscopia, dentro del ámbito de la criminalística, que duró aproximadamente 1 año

3. Una vez que terminan los estudios como especialista en huellas son automáticamente especialistas, ¿deben presentarse ante una comisión o alguna instancia que los valida como especialista?



Pues no es automático. En Chile, si trabajas en instituciones como la PDI (Policía de Investigaciones), deben ser evaluados por una comisión técnica interna y acreditar experiencia práctica para ser reconocido formalmente como perito en dactiloscopia.

4. ¿Cuál es la función principal de la dactiloscopia en una investigación forense?

Su función principal es identificar personas mediante el análisis de sus huellas dactilares, ya que son únicas e inalterables, lo que ayuda a vincular sospechosos, víctimas o testigos con lugares, objetos o escenas del crimen.

5. ¿Cómo realizan en su país el revelado de huellas con reactivos de polvo?

Pues en Chile se utiliza polvo negro, blanco o magnético, aplicado con brochas especiales sobre superficies no porosas. Una vez revelada la huella, se fotografía y se levanta con cintas adhesivas transparentes.

6. Una vez que levantan las huellas de un soporte, ¿cuál es el tratamiento de éstas? ¿Las pegan en papel, en plástico, vidrio, o las suben digitalmente?

Después de levantar la huella, esta se adhiere a una tarjeta blanca o negra. Luego se rotula, se embala correctamente y, en muchos casos, también se digitaliza para subirla al sistema AFIS (sistema automatizado de identificación de huellas).

7. ¿Qué protocolos se deben seguir para garantizar que una evidencia física, como una huella, no se contamine durante el proceso de recolección?

El protocolo correcto es el siguiente, se deben usar guantes, mascarillas, herramientas limpias, evitar el contacto directo y documentar todo el proceso. Además, se guarda en sobres o cajas selladas para proteger la integridad de la evidencia.

8. ¿Con cuántos puntos característicos se necesitan en su país para determinar que una huella corresponde a una persona?

En Chile se exige generalmente un mínimo de 12 puntos coincidentes para establecer una identificación positiva y válida judicialmente.

9. ¿Una vez que levantan las huellas dactilares, levantan Cadena de Custodia?

Sí, se inicia la cadena de custodia de inmediato. Toda huella levantada se etiqueta, se embala y se registra formalmente para asegurar su validez legal durante el proceso judicial.





10. ¿Cuáles son los errores más comunes que pueden ocurrir durante la aplicación de la cadena de custodia?

Los errores más comunes son la falta de rotulación, documentación incompleta o la mala documentación al momento de llenar la cadena de custodia, o que se pierda la continuidad del resguardo, lo que puede provocar que la evidencia no sea aceptada en juicio.

11. Aproximadamente, ¿cuántos casos al año, en donde usted vive, se resuelven a través de las huellas dactilares?

En promedio no hay un número exacto ya que se resuelven cientos de casos al año en ciudades grandes como Santiago, donde las huellas permiten identificar autores de robos, homicidios o algún otro delito.

12. ¿Ha tenido que declarar como perito en un tribunal? ¿Cómo se preparó para ello?

Sí, he declarado en varias ocasiones. Pues me preparo repasando el informe pericial, asegurándose de que esté claro y entendible, y practicando cómo explicar los términos técnicos de manera sencilla.

13. ¿Cómo maneja los errores en el análisis forense en huellas si es que los ha tenido? ¿Y cuál sería su recomendación para evitarlos?

Si hay errores en el análisis, se documentan, se analiza cómo ocurrieron y se informa a la institución. Para evitarlos, recomiendo seguir protocolos estrictos, trabajar con doble revisión y capacitarse constantemente.

14. ¿Cómo ha cambiado el uso de la dactiloscopia en la investigación forense con el avance de la tecnología, y de qué manera estos avances han mejorado los métodos de identificación?

La tecnología ha permitido usar sistemas automáticos como AFIS, escáneres digitales, lo que ha hecho que las identificaciones sean más rápidas, precisas y con menos errores al momento de realizar alguna actividad.

En síntesis, al analizar y comparar la información que nos proporcionaron los especialistas, se puede comprender la aplicación de diferentes fundamentos respecto a procedimientos, experiencias, técnicas y protocolos aplicados en dactiloscopia en países como Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y México.

Recopilando la información obtenida, se puede determinar que los especialistas llevan más de 20 años de experiencia en el

estudio de huellas dactilares, asimismo, mencionan que en aquel tiempo no existían especialidades en huellas por lo que tuvieron que autoprepararse, con el pasar del tiempo se conocen las especialidades, diplomados, tecnologías que les llevó de un año y media a 2 años para poder ser reconocidos como especialistas o peritos. Aunque para poder obtener el permiso de aplicar sus conocimientos deben presentarse ante un tribunal a dar un examen de oposición en el que se certifique que dominan sus conocimientos, excepto en Bolivia.

En general, para los especialistas, la dactiloscopía permite conocer la verdad en diferentes hechos criminales. Existen similitudes en el tratamiento que se les da a las huellas al momento que son identificadas, comparten técnicas como el levantado con cita celosa y son escaneadas para subir al sistema AFIS, a excepción de Bolivia, que no presenta sistema AFIS, pero sí, un programa más pequeño.

En estos 5 países se llevan el protocolo de Cadena de Custodia, como también para identificar unas huellas deben reconocer mínimo 10 puntos, en otros 12. Entre los errores más comunes está el mal llenado de cadena de custodia y la interrupción de los medios de comunicación mediáticos.

En consideración a las respuestas de los especialistas, mencionan que el avance de la tecnología les ha permitido ampliar su conocimiento como también conocer nuevas técnicas o instrumentos que les permite identificar de forma rápida y efectiva.



# 04.

## **HUELLAS DACTILARES Y LA QUÍMICA DETRÁS DE ALGUNAS TÉCNICAS PARA SU REVELACIÓN**

Ariana Anahí Rogel Romero

Nathaly Abigail Romero Ordóñez

Daysi Gabriela Sacoto  
Tenempaguay

Leidy Mercedes Siguenza Carchi

Carolina Alexandra Tito Heras

Brigette Angelica Uyaguari Naranjo



### **4.1. Técnicas de levantamiento de huellas**

La técnica de revelado de huellas dactilares latentes mediante polvos constituye un pilar esencial dentro de la criminalística. Este método se fundamenta en la interacción física entre los polvos finamente divididos y los residuos naturales depositados por las crestas papilares, tales como sudor, aceites, aminoácidos y sales, cuyas propiedades químicas y físicas favorecen la adhesión del polvo y la formación de patrones dactilares nítidos.

La diversidad de polvos disponibles, cada uno diseñado para optimizar el contraste y la adherencia según el color y la naturaleza de la superficie, permite adaptar la técnica a una amplia variedad de escenarios forenses, incrementando así la eficacia en la obtención de evidencia. A continuación, se describen los principales tipos de polvos usados en la práctica forense (Tabla 4.1).

**Tabla 4.1. Principales polvos usados en la práctica forense.**

<b>Polvo</b>	<b>Uso recomendado</b>	<b>Tipo de superficie</b>
Polvo negro	Superficies claras o blancas	Paredes, vidrio, papel claro
Polvo blanco	Superficies oscuras o negras	Superficies oscuras, plásticos
Polvo rojo (Sangre de Dragón)	Superficies muy pulidas o especulares	Espejos, vidrios pulidos
Polvo gris	Huellas antiguas o con tiempo de exposición	Metales, superficies con residuos
Polvos magnéticos	Superficies no porosas; fácil levantamiento con imán	Vidrio, plástico, metal
Polvos fluorescentes	Visualización bajo luz ultravioleta	Superficies variadas con luz UV

### **Procedimiento:**

1. Elegir el polvo que mejor contraste con la superficie para facilitar la visualización y adherencia.
2. Utilizar una brocha de pelo fino para espolvorear suavemente el polvo sobre la superficie con huellas latentes, empleando movimientos circulares para evitar dañar la huella.
3. Retirar el polvo sobrante con ayuda de una brocha más amplia cuidadosamente para dejar visible el patrón dactilar.
4. Transferir la huella revelada a una cinta adhesiva transparente para su conservación y análisis posterior.



## **Ninhidrina**

La ninhidrina es un reactivo químico ampliamente utilizado en criminalística para el revelado de huellas dactilares latentes en superficies porosas y semiporosas, como papel, cartón, madera y papel tapiz. Su funcionamiento se basa en la reacción con los aminoácidos presentes en el sudor depositado en las crestas papilares, produciendo una pigmentación de color púrpura conocida como púrpura de Ruhemann, lo que permite visualizar el patrón dactilar.

### **Procedimiento:**

1. Para su aplicación, la ninhidrina se prepara generalmente en solución (por ejemplo, al 5 % en acetona) y se pulveriza o se sumerge el objeto sospechoso
2. Dejar secar la solución al aire libre o se aplica calor para acelerar la reacción y hacer visible la huella.

Este método es especialmente efectivo para huellas antiguas, incluso con más de una década de antigüedad, y es considerado uno de los más confiables para superficies porosas. Es de suma importancia utilizar mascarillas y guantes para protegerse, ya que la ninhidrina puede reaccionar con la piel.

## **Cianoacrilato**

El cianoacrilato es un reactivo químico para el revelado de huellas dactilares latentes en superficies no porosas como plástico, vidrio, metal y bolsas de plástico.

### **Procedimiento:**

1. Se utiliza una caja o cámara hermética, las cuales pueden ser de plástico, vidrio o cartón la cual va a contener los vapores del cianoacrilato.
2. El objeto con huellas se introduce dentro de la cámara.
3. coloca una pequeña cantidad de cianoacrilato líquido (puede ser pegamento tipo superglue o cianoacrilato, en un recipiente dentro de la cámara, separado de la muestra.
4. Se calienta suavemente el cianoacrilato hasta que comience a evaporarse entre 49 °C y 65 °C.
5. Una vez que las huellas son visibles con un color blanco opaco, se retira la muestra de la cámara.



Tras el revelado, la huella queda con una coloración blanquecina que puede dificultar su visualización en ciertas superficies, por lo que se recomienda aplicar posteriormente polvos o tinturas fluorescentes, como cristal violeta, para mejorar el contraste y facilitar su análisis.

## **Nitrato de plata**

El nitrato de plata es un reactivo químico que se aplica sobre superficies porosas, como papel o cartón, para revelar huellas latentes especialmente en documentos o materiales que han estado expuestos a condiciones húmedas. Reacciona con los cloruros presentes en el sudor, formando cloruro de plata, que es sensible a la luz. Al exponer la superficie tratada a la luz, el cloruro de plata se reduce a plata metálica, haciendo visible la huella en tonos oscuros.

### **Procedimiento:**

Ya sea natural o artificial de alta intensidad, se oscurece y revela el patrón dactilar en tonos marrón, violeta o negro. Para su aplicación:

1. El nitrato de plata se aplica uniformemente sobre la superficie mediante pulverización o inmersión, cuidando que la capa sea ligera y homogénea.
2. Luego se deja secar en la oscuridad para evitar una reacción prematura
3. Posteriormente se expone a la luz para acelerar el desarrollo de la imagen.

Es fundamental fotografiar la huella tan pronto como aparezca, ya que la exposición prolongada puede oscurecer el fondo y afectar la calidad del revelado. Es de suma importancia utilizar mascarillas y guantes para protegerse debido a la toxicidad del reactivo y la necesidad de trabajar en ambientes ventilados.

## **BlueStar**

El BlueStar es un reactivo químico que emite una luz azul tenue al entrar en contacto con el hierro presente en la hemoglobina de la sangre. Esta reacción de quimioluminiscencia permite detectar huellas latentes que contienen trazas de sangre, incluso si no son visibles a simple vista.

Se emplea en escenas del crimen donde se sospecha la presencia de sangre oculta o limpiada. Es útil para revelar huellas



en superficies oscuras como madera, porcelana, mármol, vidrio, metal y tejidos o en condiciones de baja visibilidad.

### **Procedimiento:**

1. BlueStar suele venir en tabletas que se disuelven en agua destilada junto con el perborato de sodio y carbonato de sodio para formar la mezcla reactiva.
2. Obscurecer la zona donde se va a aplicar el reactivo para facilitar la observación de la luminiscencia.
3. Con un atomizador o pulverizador, se rocía la solución sobre las superficies, cubriendo áreas amplias si es necesario.
4. En pocos segundos (usualmente entre 10 y 15), el área tratada emitirá una luminiscencia azul visible en la oscuridad, producto de la reacción del Luminol o BlueStar con la hemoglobina de la sangre.

El BlueStar es ideal para detectar manchas de sangre que han sido limpiadas o son muy antiguas. Este reactivo no daña las muestras genéticas, permitiendo análisis de ADN posteriores.

### **Fotografía directa**

Consiste en capturar imágenes de huellas visibles sin alterarlas. Se utiliza cuando las huellas están formadas por sustancias como sangre, grasa o polvo, y son claramente perceptibles a simple vista.

### **Procedimiento:**

1. Se utiliza una cámara de alta resolución con lente macro para capturar detalles finos de las crestas papilares.
2. Se emplea luz rasante o luz ultravioleta, láser o fluorescente, las cuales ayudaran a resaltar el relieve y el contraste de la huella. La iluminación debe ajustarse para evitar reflejos o sombras que dificulten la visualización.
3. Se toman varias fotografías desde diferentes ángulos y distancias para asegurar que se registren todos los detalles necesarios.

Este método es especialmente útil para huellas en superficies delicadas o irregulares donde el levantamiento físico podría dañarlas, y es fundamental para conservar la evidencia en su estado original.



## 4.2. Materiales para el revelado de huellas dactilares

### **Reactivo de pequeñas partículas, oscuro (SPR 1008)**

-Color: Oscuro

-Uso: Para revelar huellas dactilares latentes en superficies mojadas o no porosas como vidrio, plástico o metal.

-Ventajas:

El reactivo se adhiere eficazmente a los residuos que dejan las huellas así permitiendo su visualización sin necesidad de tener que secar la superficie anteriormente.

-Composición:

Contiene diminutas partículas como dióxido de titanio o carbono suspendidas en el líquido que lo porta (Figura 4.1).



Figura 4.1. Reactivo de pequeñas partículas, oscuro (SPR 1008).

### **Brocha de filamentos de fibra de vidrio (No. 122)**

-Color: Transparente o blanquecino

-Uso: Ideal para colocar un polvo revelador en huellas dactilares en superficies lisas y delicadas como vidrio, papel o plástico.

-Ventajas:

No raya ni daña superficies ya que los filamentos de la brocha de fibra de vidrio permiten una ubicación precisa y controlada del polvo revelador.

-Composición:

Hecha de filamentos finos de fibra de vidrio montados en un mango con capacidad antiestática y sin generación de chispas (Figura 4.2).



Figura 4.2. Brocha de filamentos de fibra de vidrio (No. 122).

### **Brocha de polvo regular (118L)**

-Color: Variado según las cerdas

-Uso: Sirve para aplicar un polvo revelador en un proceso de detección de huellas en superficies secas y lisas.

-Ventajas: Permite la distribución uniforme del polvo sin llegar a dañar la superficie ni que altere la huella.

-Composición: Cerdas suaves de fibras naturales o sintéticas, montadas en un mando liviano (Figura 4.3).



Figura 4.3. Brocha de polvo regular (118L).

### ***Aplicador magnético estándar para polvo (125 L)***

-Color: Generalmente metálico

-Uso: Diseñado para aplicar polvo magnético en la detección de las huellas sobre superficies no porosas y secas.

-Ventajas: Permite recoger y aplicar polvo magnético sin tener un contacto directo, evitando la contaminación.

-Composición: Consiste en un imán alojado dentro de un mango y una carcasa para controlar la exposición del imán hacia el polvo (Figura 4.4).



Figura 4.4. Aplicador magnético estándar para polvo (125 L).

## **Aplicador magnético estándar anodizado (125 LM)**

- Color: Dependiendo del anodizado
- Uso: Sirve para aplicar un tipo de polvo.
- Ventajas: El acabado anodizado rinde mayor resistencia a la corrosión y desgaste lo cual mejora el agarre y durabilidad del aplicador.
- Composición: Cuerpo anodizado de imán controlador con mecanismo de deslizamiento que permite el contacto directo entre ellas (Figura 4.5).



Figura 4.5. Aplicador magnético estándar anodizado.

## **Polvo para huellas dactilares latentes de color blanco (NO.103L)**

- Color: Blanco.
- Uso: Ideal para superficies oscuras, como plástico negro o metal pintado.
- Ventajas:
  - El blanco resalta bien las huellas en fondos oscuros sin dañar la superficie.
- Composición:
  - Generalmente está hecho con dióxido de titanio u otros pigmentos blancos finos (Figura 4.6).



Figura 4.6. Polvo para huellas dactilares latentes de color blanco.

## ***Polvo para huellas latentes– SG202L***

-Color: Gris plateado.

-Uso: Funciona en una amplia gama de superficies de color medio, ni muy claras ni muy oscuras.

-Ventajas:

Es versátil y proporciona buen contraste en materiales como vidrio, cerámica, y metal.

-Composición:

Suele contener aluminio finamente molido o partículas metálicas (Figura 4.7).



Figura 4.7. Polvo para huellas latentes– SG202L.

## ***Polvo de impresión Latente – SR301L***

-Color: Rojo brillante.

-Uso: Se utiliza sobre superficies claras o de color blanco.

-Ventajas:

Las huellas se hacen visibles porque el rojo contrasta muy bien en fondos claros.

-Composición: Contiene pigmentos rojos como óxidos o compuestos fluorescentes si es para luz UV. (NO.SR301L) (Figura 4.8).





Figura 4.8. Polvo de impresión Latente – SR301L.

### ***Frasco reactivo color negro - M114L***

Producto: Magnetic Latent Print Powder (Polvo magnético para huellas latentes)

Código: M114L

Color: Negro

Volumen: 4 oz (aprox. 120 ml)

Uso: Ideal para superficies claras o de color claro. El polvo negro proporciona un contraste fuerte para hacer visibles las huellas dactilares latentes (NO.M114L) (Figura 4.9).



Figura 4.9. Frasco reactivo color negro - M114L.

## ***Frasco reactivo gris plateado - M116L***

Producto: Magnetic Latent Print Powder

Código: M116L

Color: Gris claro/plateado

Volumen: 1 oz (30 ml)

Uso: Utilizado en superficies oscuras o multicolores, donde el negro podría no dar buen contraste. También es útil cuando se quieren minimizar residuos visibles tras el levantamiento (NO. M116L) (Figura 4.10).



Figura 4.10. Frasco reactivo gris plateado - M116L.

## ***Frasco reactivo rojo - SBM 12***

Producto: Magnetic Latent Print Powder

Código: SBM 12

Color: Rojo brillante

Volumen: 1 oz (30 ml)

Uso: Diseñado para superficies con colores que requieren alto contraste visual, como fondos oscuros o estampados. También es útil en escenas de crimen para fotografía forense (NO.SBM 12) (Figura 4.11).





Figura 4.11. Frasco reactivo rojo - SBM 12.

### 4.3. Equipos tecnológicos



Figura 4.12. IT de dactiloscopía – Reveladores físicos.

Este maletín (Figura 4.12) contiene 2 SPR oscuros, 2 SPR blancos y 2 botellas de agua enjuague de plástico, todos de 500ml, 4 cabezales rociadores, 1 limpiador de manos sin agua Magic Orange 16 Oz, una cinta de elevación transparente, 12 toallitas limpiadoras en una caja de pastico para guardar toallas, una tijera y una almohadilla de soporte para impresión elevada de 5,5 x 8,5 que contiene 50 hojas.

## **SPR300 - Componentes**

El reactivo de partículas pequeñas “SPR” es una suspensión de partículas finas de disulfuro de molibdeno en una solución tensión-activa para superficies de colores claros y una suspensión blanca para superficies de color oscuro. Este se adhiere a los componentes grasos de las huellas dactilares latentes para poder formar un depósito gris o blanco, según el reactivo, este es un proceso rápido y muy sencillo de revelado de huellas dactilares latentes.

## **Maletín MMX300**



Figura 4.13. KIT de luces forenses.

Este maletín es resistente (Figura 4.13) y hecho a medida con inserto de espuma precortado, contiene dentro luz UV UVFT100A ForensiTORCH (365nm) con batería recargable y cargador, 7 luces MMX visibles (455nm,470 nm, 505 nm, 530 nm, 590 nm, 625 nm, blancas), un difusor de luz, trípode de soporte de luz XMPOD, 14 baterías de litio CR123, gafas de protección UV, Gafas amarillas, gafas rojas.

## **Sistema de luz alternativa mega MAXX de 3 vatios – MMX300S**

Se desarrolló el sistema de luz alternativa megaMAXX de 3 vatios para que los investigadores tengan todas las longitudes de onda



de luz al alcance de la mano en la escena del crimen o en el laboratorio criminalístico. Este sistema consta de fuentes de luz portátiles y autónomas, que cubren el espectro de luz desde la ultravioleta de onda larga de 365 nm hasta la región roja de 625 nm, también incluye una fuente de luz blanca para búsquedas generales en el lugar de los hechos. Las 3 luces más utilizadas y conocidas son la luz blanca, la luz led de 455 nm que viene con batería recargable y su respectivo cargador y por último la luz ultravioleta (UV) de 365 nm.

### **Microscopio TOMLOV DM201Pro**



Figura 4.14. Microscopio TOMLOV DM201Pro.

Este microscopio digital (Figura 4.14) tiene una pantalla HD de 7 pulgadas con resolución de 1024\*600. Este está actualizado con soporte de 10 pulgadas con distancia máxima desde la lente y base extendida a 8 pulgadas, este microscopio digital puede mostrar una moneda en su totalidad y sirve para poder observar las huellas dactilares reveladas más grandes y claras.

## **Polvo Magnético y brocha magnética 125LM – SBM10**



Figura 4.15. Polvo Magnético y brocha magnética 125LM – SBM10.

Polvo magnético latente gris/plateado (Figura 4.15) que sirve para revelar huellas dactilares latentes en superficies tanto porosas como no porosas, estos polvos necesitan de una brocha especial, la cual es la brocha magnética (125LM). Esta brocha es un aplicador magnético estándar que ahora tiene la capacidad de contener un 25% más de polvo, es ideal para quitar el polvo con precisión de superficies pequeñas y medianas, este aplicador de aluminio anodizado cuenta con un imán estrecho para adaptarse a cualquier tamaño de contenedor de polvo. Se usa para procesar papel, madera terminada y sin terminar, metales no ferrosos, plásticos, vidrios, vinilo y otras superficies.

## **Lupa cuenta hilo**

Lupa de metal cuenta hilo con luz led profesional



Figura 4.16. Lupa cuenta hilo.



Esta lupa (Figura 4.16) tiene el lente de vidrio óptico, brinda una Imagen nítida y un aumento sin distorsión. La superficie base está acolchada con chapa de acero para aumentar el peso base y reforzar la estabilidad. Está equipada con 2 luces LED, la lupa le permite ver la estructura de las partes finas de la huella con claridad. El soporte de diseño es plegable, práctico y conveniente para transportar. Puede permanecer firmemente sobre una mesa.

### ***Pedestal de luz ultravioleta multiuso***



Figura 4.17. Pedestal de luz ultravioleta multiuso.

Este pedestal de luz ultravioleta (Figura 4.17) sirve para la captura y mejor visibilidad de huellas e imágenes para laboratorio, está conformado por una columna de 83,3 cm de altura, brazos flexibles de 12 pulgadas con clips C, placa de montaje de cámara, ajustes de altura de la columna, soporte de ajuste horizontal, escala de columna, brazos flexibles de 16 pulgadas con clips C, base de soporte de columna y pies de goma.

## Maletín MEL500



Figura 4.18. Maletín MEL500.

Este maletín (Figura 4.18) que sirve para revelar y levantar huellas contiene 101l de polvo latente negro de seda, 103l de polvo latente blanco indestructible, polvo latente plateado/negro, polvo latente gris/plateado, polvo latente para abrir cajas fuertes plateado/rojo, pinceles de fibra de vidrio para impresiones latentes de 122, brochas para polvos regulares, procesamiento de polvo magnético, polvo magnético latente negro, polvo magnético blanco, polvo magnético latente plateado/negro, polvo magnético latente gris/plateado, polvo magnético latente plateado/rojo, Aplicador magnético estándar de 125l, paquetes de cianoacrilato CNA200 Finder, pistolas de ahumado con yodo desechables fumette, mejoradores de impresión de yodo, Spray de ninhidrina, aerosol de nitrato de plata, SPR oscuro de 250ml, cinta de elevación transparente, cinta de elevación esmerilada, elevadores de bisagra transparentes, blancos y negro, levantadores de palma de goma/gel blancos y gel negros, almohadilla de soporte para impresión elevada, lupa 317P de 3pulgadas, linterna led KCP115, cinta adhesiva para evidencia fotográfica, cinta de identificación de evidencia, tijeras KCP110, cinta métrica retráctil KCP1141, libreta de bolsillos con bolígrafo, botella dispensadora de agua de 240 ml, toallas desechables, bolsas para evidencia con cierre de cremallera, toallitas superlimpiadoras, contenedores de almacenamiento de polipropileno moldeado, estuche profesional de copolímero moldeado negro, texturizado, con manija pegable y pestillos de bloqueo.



## ***Plumero de plumas de marabú blanco- negro y polvos latentes blanco-negro***



Figura 4.19. Plumero de plumas de marabú blanco- negro y polvos latentes blanco-negro.

Esta serie de plumeros de marabú blanco y negro (Figura 4.19) es ideal para el revelado de huellas latentes primarias y secundarias con cualquier tipo de polvo. Cada plumero viene con un tubo transparente y una tapa para guardarlo.

El polvo latente negro de 101 I y el polvo latente blanco de 103 I sirven para hacer visibles huellas dactilares no visibles a simple vista, las mismas que quedan tras la transferencia de sudor y grasas de los dedos a una superficie. Estos polvos son aplicables en superficies porosas y no porosas.

## ***Maletín MLP2020A***



Figura 4.20. Maletín MLP2020A.

Este maletín de impresiones latentes (Figura 4.20) y revelado de huellas contiene polvo latente negro de 101 I, polvo latente blanco de 103I, polvo latente plateado/negro, polvo latente plateado/gris, polvo latente plateado/rojo, una caja de monedas/ Polvo latente galvánico, una brocha para polvos normal de 118 L, pinceles para impresiones latentes de fibra de vidrio de 122 L, cepillos Carbosmoove | CFB100, un kit de impresión latente magnética, 1 spray con bomba de ninhidrina, un spray de bomba para impresiones latentes plateado, pistolas humeantes de yodo, potenciadores de impresión de yodo, paquetes de cianoacrilato CNA20001FINDER, cinta de elevación esmerilada de 145 L, 1,5 x 360, cinta de elevación transparente 144L de 1,5 x 360, cinta de elevación transparente de 4 x 360.

Elevadores de bisagra transparentes, Almohadilla de hojas de respaldo reversible, Kit de levantamiento de huellas dactilares de caucho líquido, un Kit de eliminación de huellas dactilares en la escena del crimen, una Lupa 317P de 3, cinta regla fotográfica 600E de 0,5 x 500, vinta de identificación de evidencia 603E de 1 x 500, cinta métrica retráctil KCP114 de 6, 3 reglas para evidencia fotográfica (testigo métrico), tijeras, cuaderno de bolsillo con bolígrafo, bolsas para pruebas, un marcador de evidencia negro, un marcador de China blanco, una caja de polipropileno moldeado y un estuche de transporte de copolímero moldeado negro con inserciones.

### ***Cámara digital Canon RP cuerpo***



Figura 4.21. Cámara digital Canon RP cuerpo.



Esta cámara (Figura 4.21) se diseñó para la documentación forense de huellas dactilares y otras evidencias. Esta cámara tiene un sensor CMOS de fotograma completo de 26.2 MP procesador de imagen DIGIC, Video UHD 4K y Full HD 1080, visor electrónico OLED de 2,36", de puntos, pantalla LCD táctil de ángulo variable, lente canon RF 50 mm con montura RF/ formato de fotograma completo, recubrimiento súper, Spectra motor AF paso a paso STM, anillo de control personalizable, diafragma redondeado de 7 aspas, Zhiyun FIVERAY M40 Pocket led, accesorio de iluminación led, temperatura de color variable de 2700 a 6200, salida de 40 W, diseño de bolsillo. Además, tiene un adaptador para conectar la iluminación para la cámara de fotos, un cabezal esférico con función Velo y soporte de zapata inferior extraíble de 4,4 lb, capacidad de carga monta monitores y luces para DSLR 9, articulación vertical y perilla de ajuste único.

## Sistema AFIS

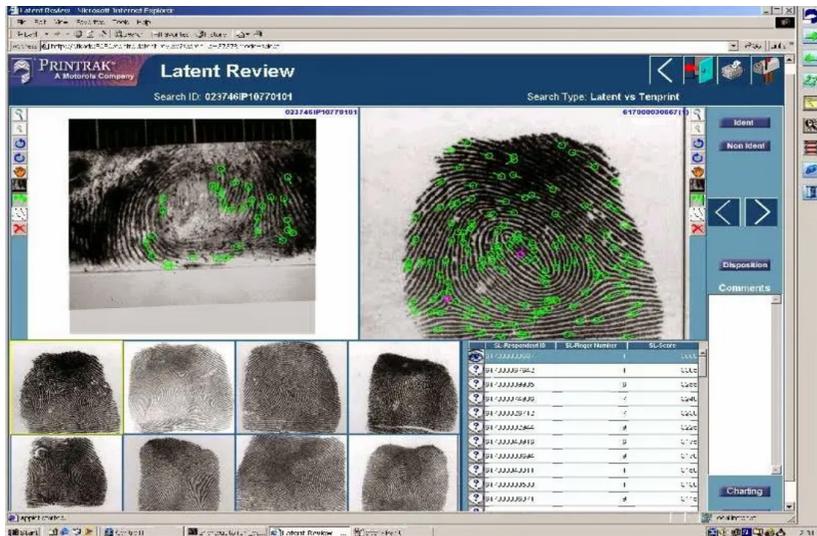


Figura 4.22. Sistema AFIS.

El AFIS es un sistema informático (Figura 4.22) que nos permite capturar, consultar y sobre todo comparar huellas dactilares dentro de la criminalística, que es crucial para la resolución de crímenes y la identificación de personas desconocidas, este sistema funciona comparando huellas dactilares de una escena del crimen o con una base de datos de huellas dactilares de miles de personas, identificando posibles coincidencias y patrones. Las siglas “AFIS” significan “Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares”.

## Comparador dactiloscópico FX8B



Figura 4.23. Comparador dactiloscópico FX8B.

Este comparador dactiloscópico (Figura 4.23) tiene dos proyectores para una visualizar dos imágenes juntas en pantalla completa. Las huellas dactilares latentes pueden ser comparadas con las impresiones grabadas. El dinero presuntamente falso también se puede comparar con el verdadero y los documentos, tipos de letras y firmas que parezcan de dudosa procedencia se pueden comparar con artículos auténticos. Este tiene dos lámparas de proyección halógenas de cuarzo que se controlan mediante interruptores individuales en el panel frontal. Este comparador consta de lámparas de proyección halógenas de cuarzo, plataformas de enfoque fino, torreta deslizante con iluminación preenfocada, ventilador interno, una pantalla de visualización de 16.5 cm x 38.1 cm, y un protector deslizante contra luz ambiental.

### 4.4. Principales campos de aplicación de la dactiloscópica. Tendencias

La dactiloscopía es reconocida como una de las técnicas forenses más importantes en el ámbito criminal. Aunque muchas personas asocian inmediatamente el análisis de huellas digitales con escenas del crimen, en realidad es que esta ciencia tiene aplicaciones fundamentales en diversos aspectos de nuestra vida cotidiana, la podemos encontrar desde el control de acceso mediante sensores de huella en lugares de trabajo, hasta la identificación de personas en trámites civiles. A continuación, explicaremos los principales campos de aplicación de la dactiloscopía,





En la esfera judicial, la dactiloscopía se utiliza como medio probatorio dentro de los procesos penales y civiles. Los peritos dactiloscópicos elaboran informes que determinan si una huella hallada en una escena del crimen corresponde o no a un sospechoso. Estas pruebas tienen un gran peso en juicios, ya que las huellas dactilares son únicas e inalterables a lo largo de la vida, lo que les da un alto grado de fiabilidad. También pueden presentarse como prueba de identidad en conflictos legales relacionados con herencias, usurpaciones, o falsificación de documentos.

Además, el sistema judicial mantiene bases de datos automatizadas de huellas (como AFIS) que permiten identificar rápidamente a personas con antecedentes penales o causas judiciales abiertas. Cuando una persona es arrestada, sus huellas se registran formalmente y se vinculan a su expediente. Si esa persona vuelve a estar implicada en otro hecho delictivo, se puede hacer una correspondencia inmediata. De esta forma, la dactiloscopía contribuye a la administración de justicia al agilizar la identificación y fortalecer la evidencia en un juicio.

En el ámbito criminal, la dactiloscopía es una de las principales técnicas utilizadas en la investigación forense para identificar a los autores de delitos. Las huellas dactilares pueden encontrarse en armas, puertas, vidrios, teléfonos, y cualquier superficie que el delincuente haya tocado. Los peritos levantan estas huellas latentes usando polvos especiales, luces forenses, o químicos, y luego las comparan con las huellas de sospechosos o con las bases de datos.

Esto permite establecer si una persona estuvo en la escena del crimen, lo que puede ser clave en una investigación. La identificación del victimario mediante sus huellas no solo ayuda a resolver el caso, sino también a prevenir futuros delitos si se logra detener a un delincuente reincidente. Incluso en casos donde no hay testigos ni grabaciones, una huella bien conservada puede ser suficiente para vincular al autor con el hecho. En investigaciones complejas, la dactiloscopía se cruza con otras disciplinas forenses (como balística o genética) para construir un perfil completo del delito y su responsable.

En medicina legal y ciencias forenses, la dactiloscopía es esencial para la identificación de cadáveres, especialmente en casos donde el cuerpo está en estado de descomposición, ha sufrido quemaduras o no porta documentos. En estos casos, se toma la huella dactilar del cadáver y se compara con bases de datos oficiales para confirmar su identidad. Este procedimiento es fundamental en accidentes masivos, catástrofes naturales, o hallazgos de cuerpos no identificados.

También se aplica en la identificación de personas desaparecidas, cuando se encuentran restos humanos o cuando alguien es rescatado de redes de trata o explotación. Las huellas se cotejan con registros previos (como los del registro civil, pasaportes o antecedentes). Esta área combina la dactiloscopia con otras técnicas forenses como la odontología forense o el análisis de ADN, pero muchas veces, las huellas permiten una identificación más rápida y económica.

En el área militar, todos los integrantes de las fuerzas armadas deben registrar sus huellas como parte de su expediente personal. Esto permite su identificación en cualquier circunstancia, incluyendo misiones en el extranjero, situaciones de combate, o desastres. Si un militar muere en servicio y no se le puede identificar visualmente, las huellas dactilares permiten confirmar su identidad de forma confiable y rápida, facilitando los procesos legales y administrativos posteriores.

En temas de seguridad nacional, se emplean sistemas biométricos basados en huellas dactilares para el control de accesos a instalaciones estratégicas, como bases militares, arsenales o centros de inteligencia. Asimismo, en operaciones antiterroristas, las huellas se usan para identificar a sospechosos o verificar la identidad de prisioneros de guerra. Muchos países colaboran entre sí compartiendo bases de datos dactilares con organismos internacionales como INTERPOL o la ONU para combatir amenazas globales y mejorar la seguridad fronteriza.

Se utilizan sensores biométricos que permiten identificar de manera rápida y precisa a las personas autorizadas para ingresar a instalaciones laborales o gubernamentales. Estos sistemas basados en el reconocimiento de huellas digitales ofrecen un registro de las personas que entren o salgan de un cierto espacio y proporciona seguridad al restringir el acceso a ciertas áreas, garantizando que solo el personal autorizado pueda entrar o salir. Además, facilitan el registro automático de entradas y salidas, mejorando la gestión del control de personal y aumentando la seguridad. La precisión y dificultad para falsificar las huellas digitales convierten a esta tecnología en una herramienta.

Se ha convertido en un estándar fundamental para garantizar un acceso seguro y personalizado a dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, computadoras y otros equipos inteligentes. Mediante sensores biométricos integrados, estos dispositivos capturan y almacenan de forma segura las características únicas de la huella digital del usuario, permitiendo desbloquear la pantalla, iniciar sesión en aplicaciones y autorizar transacciones de manera rápida y confiable.





La dactiloscopia ha tenido un avance significativo en los últimos años gracias a herramientas como el sistema AFIS, que permite comparar millones de huellas en segundos, mejorando la eficiencia en investigaciones criminales (Interpol, 2023). Este sistema también favorece la colaboración internacional en casos de delincuencia transnacional.

Los escáneres digitales modernos utilizan sensores ópticos y ultrasónicos para capturar huellas con alta resolución, lo que incrementa la precisión en el análisis de evidencias (Franke y Jain, 2022). Estos dispositivos se aplican tanto en laboratorios como en operativos de campo, facilitando el trabajo forense.

Las nuevas técnicas de reconstrucción 3D permiten interpretar huellas deterioradas o parciales con mayor exactitud. Además, la inteligencia artificial se está utilizando para automatizar la comparación de huellas, reduciendo errores humanos y mejorando los resultados.

Dentro de la criminología, las huellas digitales siguen siendo fundamentales debido a su permanencia y singularidad. Constituyen una prueba confiable en juicios y ayudan a crear perfiles criminales más detallados (Saferstein, 2020). Combinadas con otras pruebas biométricas, refuerzan la solidez de una investigación.

En ciencias forenses, esta técnica es esencial para identificar víctimas en desastres naturales, conflictos o accidentes masivos. También se emplea en trámites migratorios y en la identificación de personas desaparecidas, demostrando su utilidad en contextos tanto legales como humanitarios (Houck y Siegel, 2018).

#### **4.5. Técnicas de preservación y almacenamiento**

Las diferentes formas en que son preservadas y almacenadas las huellas que son levantadas en los lugares de los hechos, se plasman de acuerdo a los países investigados.

##### ***Ecuador (papel):***

Proceso: Las huellas en papel se capturan mediante tinta aplicada en los dedos y estampadas en formularios físicos. Estos documentos se almacenan en archivos físicos o se digitalizan mediante escáneres por su inclusión en bases de datos electrónicas (sin detalle específico en los resultados como, pero el proceso estándar implica preservar copias físicas y respaldos digitales).

## ***Ventajas:***

- Bajo costo: el uso de papel tinta reduce los gastos iniciales de equipos electrónicos.
- Accesibilidad: no requiere infraestructura digital avanzada, ideal para zonas con limitaciones tecnológicas.

## ***Desventajas:***

- Vulnerabilidad cibernética: riesgo de robo de datos biométricos irrecuperables.
- Sesgo tecnológico: posibles fallas en la lectura por condiciones de la piel, ejemplo (cicatrices).

## ***México (papel)***

Procedimiento: El método tradicional utiliza papel y tinta y una forma física del archivo. En la actualidad, muchas demandas se digitalizan para integrarse a los sistemas biomédicos, aunque los resultados no dejan claro si las copias físicas se conservan por largos periodos de tiempo en México (Salazar, 2019).

El análisis y desarrollo de las impresiones dactilares son procedimientos importantes y complementarios en la identificación forense, mientras que el cotejo busca establecer vínculos entre las impresiones para confirmar o refutar la identidad y la investigación se centra en la recolección y análisis exhaustivo de las huellas. Es importante recalcar que la combinación de métodos tradicionales con tecnología avanzada proporciona resultados mensurables y un alto valor probatorio en la investigación jurídica.

## ***Estados Unidos (Papel)***

Proceso: Aunque se menciona el uso de papel en la consulta, Estados Unidos emplea predominantes sistemas automatizados como el AFIS (sistema automatizado de identificación de huellas dactilares) como y donde las huellas se escanean y almacenan en bases de datos digitales puntos se usa papel con el proceso sería similar al de Ecuador: registro con tinta con digitalización posterior y almacenamiento físico en archivos (Morales, 2022).

## ***Ventajas:***

- Precisión: Los escáneres capturan detalles microscópicos, reduciendo errores de identificación (Morales, 2022).



- Rapidez: Procedimiento automatizado con respuestas en segundo (ejemplo: bases de datos FBI) (Morales, 2022).
- Seguridad avanzada: Almacenamiento encriptado y protección contra accesos no autorizados (Morales, 2022).

### **Desventajas:**

- Alto costo: inversión en infraestructura tecnológica y mantenimiento.
- Vulnerabilidad cibernética: riesgo de robo de datos biométricos irrecuperables.
- Sesgo tecnológico: posibles fallas en la lectura por condiciones de la piel (ejemplo: cicatrices).

### **Chile(vidrio):**

No existe un método estándar de almacenamiento en vidrio para huellas dactilares. Las huellas suelen captarse mediante escáneres ópticos o de silicio, quienes irte en las crestas en formato digital. Si se usara vidrio, sería como soporte temporal durante la captura (ejemplo: placas de cristal para escaneo en dispositivos antiguos), pero no como medio de almacenamiento permanente (Tapia, 2017).

### **Ventajas**

- Tecnología moderna: escáneres ópticos garantizan la alta precisión y almacenamiento digital seguro (Tapia, 2017).
- Eficiencia: integración con base de datos nacionales por verificación instantánea (Tapia, 2017).
- Escalabilidad: adaptabilidad actualizaciones tecnológicas sin cambiar soportes físicos (Tapia, 2017).

### **Desventajas:**

- La dependencia tecnológica: fallos en el sistema podrían paralizar procesos críticos (ejemplo: control migratorio) (Tapia, 2017).
- Costos de elevados: inversión en equipos de captura y servidores seguros (Tapia, 2017).
- Riesgo de obsolescencia: métodos históricos(vidrio) son incompatibles con estándares actuales (Tapia, 2017).



# 05.

## ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE HUELLAS

Karen Galilea Carangui Ordóñez

Lesli Doménica Gallegos Narvaez

Ángel Steven Jima Valarezo

Daniela Fernanda  
Martínez Guambaña

Brayan Steven Medina Inga



### 5.1. Consideraciones criminalísticas

El estudio de las impresiones dactilares, también llamadas dactiloscopia, es un procedimiento científico y técnico esencial para la identificación de individuos, particularmente en el campo forense y criminal, que se evidencia diferentes fases:

Identificación de mano: Una vez revelada la huella y antes de extraerla, se debe determinar mano a que pertenece (Figura 5.1).

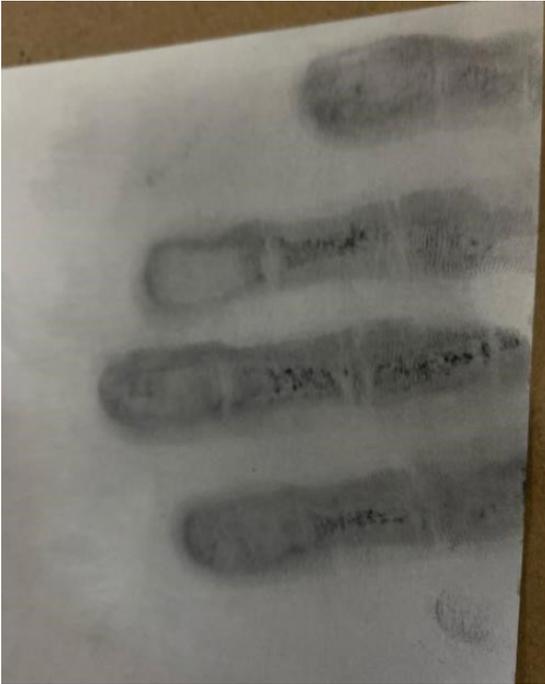


Figura 5.1. Identificación de dedos. Corresponde a una mano derecha, en donde se aprecia meñique derecho, anular, medio e índice.

**Identificación de dedos:** Luego se busca establecer los dedos concretos como el pulgar, índice, medio, anular y meñique. Optimizando la anatomía propia de las dos manos. Debido a que todo ser humano el dedo índice sobresale a todos, luego el anular y luego índice y meñique (Figura 5.2).

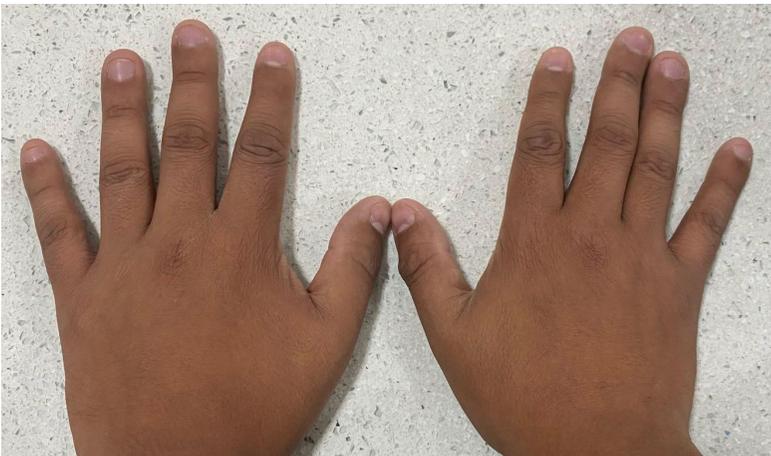


Figura 5.2. Identificación de dedos.

**Clasificación de figura dactilar:** Posteriormente, se debe analizar la huella en específico para determinar si su clasificación es arco, presilla interna, presilla externa o verticilo (Figura 5.3).

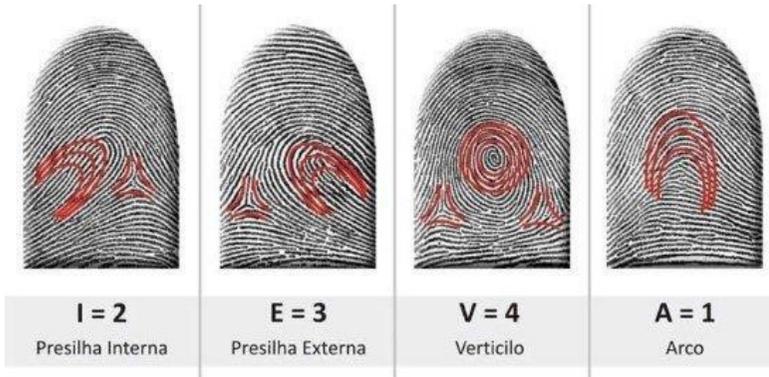


Figura 5.3. Clasificación de huellas dactilares.

**Conteo de línea:** Se lleva a cabo el conteo de la cantidad de línea, únicamente en las figuras con delta dactiloscópico, tales como presilla interna, presilla externa y verticilo, contando desde el delta hasta el terminal interno (Figura 5.4).



Figura 5.4. Conteo de líneas.

**Puntos característicos:** Se establece un punto de referencia, que puede ser el delta, o el terminal interno o la figura característica, y en ese punto se localizan los puntos característicos o diferenciadores. Dependiendo el país, al encontrar entre 10 a 12 puntos se considera un cotejo positivo (Figura 5.5).



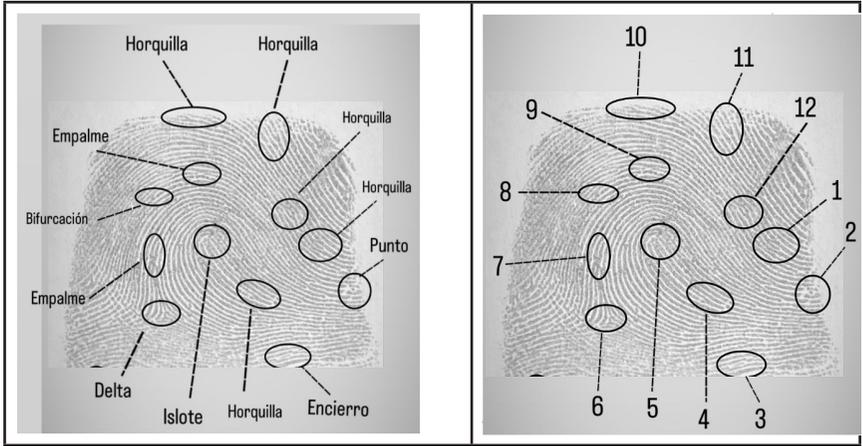


Figura 5.5. Cotejo dactilar.

### **1. Nada se descarta**

Eso quiere decir que en el trabajo del lugar de los hechos todo se considera indicio a medida que avanza la investigación el perito o investigador va desechando alguna, pero en principio nada se descarta al llegar al lugar de los hechos.

### **2. Todo se debe registrar.**

Eso indica que existe una consideración criminalística que todo se fija, ya sea fotográficamente, planimétricamente o con video, pero todo debe estar escrito se debe describir la escena y el lugar eso es un principio de criminalística importante.

### **3. Cuando dos objetos entran en contacto.**

Existe intercambio lo que se llama el principio de Locard quiere decir que, cuando existen dos objetos o personas que están en contacto dependiendo del tiempo y la presión es la mayor cantidad de intercambio de partículas que van a ver en ese contacto por ende es un principio es una consideración criminalística.

### **4. Se debe romper el paradigma.**

Esto quiere decir que cuando uno analiza en lugar de los hechos debe tener claro que existe un modelo estructurado pero este modelo se debe romper porque puede haber objetos que fueron dejados en forma intencional para tergiversar los hechos u objetos que fueron dejados para imputar a otro o simplemente estos objetos o evidencias son de hechos anteriores y pueden llevar a error o simplemente fueron dejados por los autores en forma inconsciente en el lugar.

## **5. Todo delito necesita un agente un uso.**

Quiere decir que para producir un delito se necesitan usar las manos, objeto, un arma o una intervención digital entonces este elemento que se usa para cometer un delito es un elemento que hay que buscar, identificar y poder conectar con la escena del crimen.

## **6. Correlación entre objetos usados para cometer el delito.**

Siempre que se comete un delito hay uso de un arma, persona que utiliza sus manos para cometer una regularidad siempre hay intercambio ya sean las huellas que dejan en el lugar las muestras mecánicas con objetos duros contundentes, orificios balísticos, huellas digitales y la sangre, etc. Este tipo de lesión que dejan la respectiva por ejemplo objetos contundentes, siempre hay una correlación entre lo dejado en el lugar de los hechos y lo que podemos reconstruir.

## **7. Reconstrucción de los hechos.**

Quiere decir que existen pericias que se pueden basar en la ciencia y se pueden volver a reproducir los hechos que acontecieron como por ejemplo la mancha de sangre dejada indican como esto sucedió y yo lo puedo replicar varias veces y sale el mismo resultado por dónde camino la persona por ejemplo por dónde se produjo el impacto más violento, etc. Siempre existe una reconstrucción de los hechos que también es un antecedente criminalístico.

## **8. Todo objeto o persona tiene una identidad.**

Quiere decir que existe un conjunto características propia inherente a cada persona u objeto lo que pueden ser identificado, reconocidos porque son únicos para cada especie, persona o cosa.

## **9. Siempre la criminalística trabaja con probabilidades**

Quiere decir que no existe una certeza absoluta, siempre se trabaja con alta probabilidad mediana o baja probabilidad debido a que inclusive por ejemplo el ADN en su cotejo máximo indica que corresponde al 99,9% quiere decir que, siempre la criminalística existe el mayor alto grado de probabilidad que esto haya sido así pero nunca la certeza absoluta.



## **10. La criminalística eh tiene un contraste**

Eso quiere decir que existen evidencia que necesitan compararse siempre con una fuente de origen siempre necesitan tener el indubitado con el dubitado o por ejemplo el ADN necesito tener una fuente para compararlo o la huella digital de una base de datos o una persona, las balas o proyectiles balísticos necesitan un arma de fuego para poder hacer un cotejo, siempre debe existir un contraste algo con que contrastarlo algo con que verificar si esto corresponde o no.

### **5.2. Eficiencia del reactivo de huellas en múltiples soportes y polvo magnético en varios tipos de papel**

En el estudio se realizaron un total de 160 pruebas, en diferentes tipos de soportes y con diversos tipos de reactivos químicos de para revelar huellas dactilares. Y asimismo se efectuaron pruebas con polvo magnético en diversos tipos de papeles y superficie.

Fotos de las pruebas efectuadas, para determinar la efectividad de los reactivos y polvo magnético en diver-sas superficies (Figura 5.6, 5.7 y 5.8). En el anexo 1 y 2 se encuentra el detalle de las 160 pruebas.



Figura 5.6. Revelado superficies.

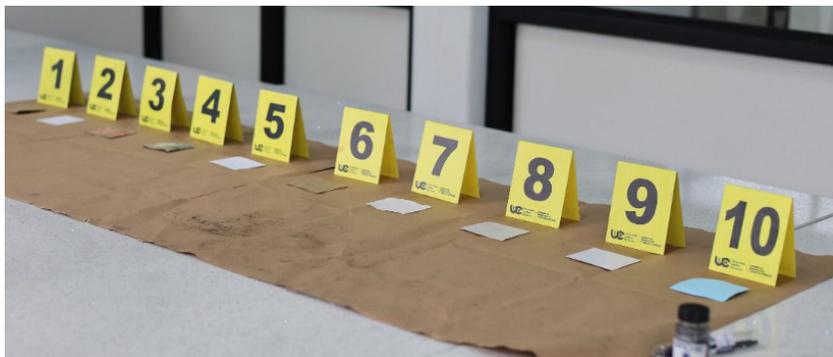


Figura 5.7. Revelado superficies de papel.



Figura 5.8. Revelado superficies.

Al revisar las 160 pruebas efectuadas, se reafirma que indistintamente de los tipos de reactivos químicos usados, las mejores huellas reveladas pertenecen a soportes con superficies lisas y pulidas como el vidrio. Las superficies rugosas o porosas, no obstante, de tener trozos de huellas revelados, son de mala calidad para efectuar un cotejo o identificación.

En el caso de los tipos de papeles, el polvo magnético casi en su totalidad de la superficie fue efectivo con huellas legibles útiles para cotejo. Siendo por su parte los de muy mala calidad los papeles absorbentes, porosos y muy dúctiles

### 5.3. Procedimiento de revelado

La recolección de huellas dactilares, es un procedimiento que requiere de técnicas para garantizar que los resultados obtenidos sean claros y útiles para su análisis (Tabla 5.1, Figura 5.9). A



continuación, se detallan los pasos adecuados que se deben seguir para un protocolo eficiente:

1. Es importante que, al momento de llegar al lugar de los hechos, los especialistas se coloquen el traje de bioseguridad, es decir, colocarse el overol con su respectiva capucha para cubrirse el cabello, colocarse los guantes, gafas, mascarilla y zapatones, con el propósito de mantener el lugar seguro y sin contaminación.
2. Procedemos a preparar el equipo con los implementos necesarios a usar en el lugar, dentro de estos materiales deben estar, los pinceles, reactivos químicos, los soportes de fijación y linterna si es necesario.
3. Analizamos el área para determinar donde posiblemente podríamos encontrar huellas. Esta observación podemos realizar a través de la luz, con ayuda de la linterna y en diferentes ángulos, para determinar que tipos de reactivos se va a utilizar ya sea blanco, negro o magnético, dependiente el lugar.
4. Al designar el reactivo que vamos a utilizar, procedemos a aplicarlo con ayuda de un pincel pequeño, comenzando con pequeñas cantidades de polvo, colocamos con mucho cuidado sobre la superficie que se va que realizar el análisis.
5. Como siguiente, procedemos a utilizar el pincel de fibra de vidrio o pincel de pluma y suavemente desplazamos sacando el polvo que este sobre la huella para ir limpiando el exceso.
6. Después de la revelación de la huella, continuamos para lograr identificar a qué mano corresponde, haciendo la simulación de la posición correspondiente en el lugar.
7. Después de haber identificado a que mano corresponde, procedemos a identificar a qué dedo pertenece, ya que puede ser el pulgar, índice, medio, anular o meñique.
8. Luego con la ayuda de una cinta adhesiva extraemos el análisis, es decir, pegamos sobre la superficie donde está la huella, presionando suavemente y desplazando el dedo para fijar la huella.
9. Como siguiente, iniciamos el retiro de la cinta y se coloca sobre un soporte que puede ser de vidrio, de cartón o de biografía dactiloscópica.
10. Después del levantamiento, adjuntamos la cadena de custodia, la huella obtenida podemos introducir en un sobre de papel,



una bolsa o un soporte adecuado, en esta debe ir detallada la mano a la que pertenece, que dedo es y sus detalles.

11. Como último, después de terminar el procedimiento se debe guardar todos los implementos que se utilizaron, se guarda el maletín y la cadena de custodia al igual que las huellas recogidas.

Con el procedimiento de revelado se construyó el flujo del proceso de revelado de huellas digitales, en una ficha de proceso en formato ISO 9001.

**Tabla 5.1. Proceso revelado de huellas digitales con reactivos químicos.**

<b>Elaborado por:</b> Verónica Zuñá Jonnathan Vicuña	<b>Revisado por:</b> Juan Diego Quinteros	<b>Aprobado por:</b> ING. Pedro Bobadilla
<b>Objetivo del proceso:</b> Detallar cada una de las etapas para revelar huellas digitales con reactivos químicos		
<b>Dueño del proceso:</b> Perito investigador	<b>Cliente(s) del proceso:</b> Tribunales de justicia, fiscales, defensores públicos	
<b>Resultado (producto principal):</b> Obtener huellas digitales legibles para cotejo dactilar		
<b>Requisitos del producto principal:</b> 1.- Reactivo químico 2.- Pincel de pluma 3.- Pincel de fibra de vidrio 4.- Soporte 5.- Cinta adhesiva		
<b>No conformidades reales o potenciales del producto principal:</b> - Reactivo de mala calidad - Exceso de reactivo al momento de la revelación de la huella		
<b>Recursos necesarios para el proceso:</b> - Reactivo químico - Cinta adhesiva		
<b>Procesos con los que se relaciona este proceso (interacciones):</b> - Oficio tribunales de justicia o fiscalía que solicita pericia - Proceso de entrega en acopios de evidencias.		
<b>Registros / evidencias del proceso:</b> - Cadena de custodia - Rótulo - Controles internos del organismo controlador.		
<b>Seguimiento (Monitoreo):</b> Seguimiento por cada caso		





Figura 5.9. Representación gráfica del proceso.

En el Anexo 1 se presenta el protocolo en forma abreviada y didáctico.

- Academia CCI. (2023). ¿Cómo comenzaron las huellas dactilares? <https://www.encyclopediacci.com/blog/como-comenzaron-las-huellas-dactilares>
- Agencia UNQ. (2024). Formación de huellas dactilares: interacción molecular y patrones únicos. Agencia de Noticias de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Angulo Fuenzalida, M. (2024). Necesidad de un protocolo de identificación forense para el personal especializado del Departamento de Criminalística de Carabineros de Chile. (Tesis de maestría). Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
- Aratek. (2022). ¿Qué es la huella dactilar? Definición, tipos y tendencias. <https://www.aratek.co/es/news/what-is-a-fingerprint>
- Bobadilla Reyes, P. (2016). Manual de investigación criminal: una perspectiva de la evidencia. Tirant Lo Blanch.
- Carabajal, G. (2020). ADN del Crimen: los secretos guardados en el expediente del odontólogo asesino. La Nación. <https://www.lanacion.com.ar/seguridad/adn-del-crimen-secretos-guardados-expediente-del-nid2374442/>
- Castañeda, L., & Palacios, J. (2023). Análisis de puntos característicos y poros en impresiones dactilares directas e indirectas: estudio comparativo con tampón dactilar y polvo black. International Journal of Morphology, 41(5). [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022023000501400&lang=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022023000501400&lang=es)
- Chaglla Supe, D., & Villacis Mogrovejo, D. (2021). La filosofía de Hans Gross y el delito de tenencia de armas con enfoque criminalístico. Código Científico, 5(2). <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/download/610/1323/1601>
- Chieri, P., & Basílico, R. (2014). El ADN en criminalística. Editorial Astrea.





- Colibri. (2021). Proyecto de Grado Análisis y Procesamiento de Huellas Dactilares. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26403/1/LMT20.pdf>
- Colombia. Registraduría Nacional del Estado Civil. (2023). La escritura como medio de identificación humana. [https://biblioteca.registraduria.gov.co/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=106](https://biblioteca.registraduria.gov.co/opac_css/doc_num.php?explnum_id=106)
- Correa de Sá e Benevides B. (2023). Social malaise... demonic agitation:" anarchism according to the criminology of the French physician Alexandre Lacassagne. *Manguinhos*, 30, e2023002. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702023000100002>
- De Armas Fonticoba, T. (2011). Fernando Ortiz e Israel Castellanos en la genealogía de la criminología en Cuba. *Derecho Penal Online*. <https://derechopenalonline.com/fernando-ortiz-e-israel-castellanos-en-la-genealogia-de-la-criminologia-en-cuba/>
- Ecuador. Sistema Nacional de Información. (2022). *El sistema AFIS de Ecuador permitió identificar a una persona extraviada en Argentina*. [https://www.cienciasforenses.gob.ec/el-sistema-afis-de-ecuador-permitio-identificar-a-una-persona-extraviada-en-argentina/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.cienciasforenses.gob.ec/el-sistema-afis-de-ecuador-permitio-identificar-a-una-persona-extraviada-en-argentina/?utm_source=chatgpt.com)
- Escuela Judicial del Poder Judicial de Honduras. (2021). Módulo instruccional criminalística: Principios fundamentales. Poder Judicial de Honduras. [https://escuelajudicialpva.poderjudicial.gob.hn/pluginfile.php/21999/mod\\_data/content/2957/188\\_Criminal%C3%ADstica.%20principios%20fundamentales.pdf](https://escuelajudicialpva.poderjudicial.gob.hn/pluginfile.php/21999/mod_data/content/2957/188_Criminal%C3%ADstica.%20principios%20fundamentales.pdf)
- España. Instituto Nacional de Seguridad. (2022). El arte forense y su importancia para la identificación humana. <https://www.iniseg.es/comunicacion-iniseg/blog/2022/12/14/arte-forense-identificacion-humana-criminalistica/>
- Fernández, J., & Paredes, R. (2022). *Tecnologías biométricas y su impacto en la seguridad pública*. Editorial Seguridad.
- Franke, K., & Jain, A. K. (2022). *Avances en biometría: Sensores y técnicas*. Springer.
- Glover, J. D., et al. (2023). The developmental basis of fingerprint pattern formation and variation. *Cell*, 186(1), 95–112. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.01.015>
- Gómez, J. C. (2021). Psicometría, perfiles y sesgos: El caso del reconocimiento facial. *InMediaciones De La Comunicación*, 16(2). <https://doi.org/10.18861/ic.2021.16.2.3156>

- González, J., & Martínez, L. (2021). El iris humano como método de identificación forense. *Advocatus*, 36, 181-202. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8456646.pdf>
- Guillem Llobat, X. (2025). Francis Galton y la eugenesia. <https://sabersenaccio.iec.cat/es/francis-galton-y-la-eugenesia/>
- Guízar-Sahagún, G., Grijalva-Otero, I., & Madrazo-Navarro, I. (2021). Huellas dactilares: origen, usos y desafíos que genera la incapacidad para su registro. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 59(6), 568-73. <https://www.redalyc.org/journal/4577/457769655019/457769655019.pdf>
- Heuschkel, S., & Labudde, D. (2024). Anthropometric pattern recognition: Relevance of Bertillonage in modern forensic identification using digital body measurements. *Forensic Science International: Reports*, 16, 100206. \_
- Houck, M., & Siegel, J. (2018). *Fundamentos de la ciencia forense* (4ª ed.). Academic Press.
- Interpol. (2023). *Sistemas AFIS e identificación biométrica*. <https://www.interpol.int>
- Jacob, K., & Kessler, S. (2021). Forensic psychiatry and anarchism in late 19th-century criminology. PMC. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10395603/>
- Jiménez, K., Moscoso, O., & Prada, F. (2015). *La dactiloscopia como herramienta para la identificación de personas en la comisión de conductas punibles*. (Diplomado en Investigación Criminal). Universidad La Gran Colombia.
- Kim, H., & Lee, S. (2020). Pattern formation in reaction–diffusion systems on evolving surfaces. *Computers & Mathematics with Applications*, 80(9), 2019–2028. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2020.08.026>
- Kücken, M., & Newell, A. (2005). Fingerprint formation. *Journal of Theoretical Biology*, 235(1), 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2005.01.001>
- Mahmoud, A., Awad, W., Behery, G., Abouhawwash, M., Masud, M., Aljuaid, H., & Ebada, A. (2023). An automatic deep neural network model for fingerprint classification. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 36(2), 2007–2023. <https://doi.org/10.32604/iasc.2023.031692>



- Martínez, A. (2020). Identificación forense: métodos y fundamentos. Editorial Forense.
- Martínez, F., Hernández, C., & Giral, D. (2023). Sistema integrado de reconocimiento de emociones para interacción hombre-máquina. *Información tecnológica*, 34(1), 117-128. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642023000100117>
- McAdams, D. (1995). What do we know when we know a person? *Journal of Personality*, 63, 365-396. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1995.tb00500.x>
- Mera, K., Mosquera, S., & Jácome, D. (2020). La fotografía como herramienta de identificación personal y su uso en odontología: una revisión de la literatura. *RECIMUNDO*, 4(4), 449-458. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.449-458](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.449-458)
- Mora, W. (2021). Criminólogos que fueron antropólogos. <https://eldia.com.do/criminologos-que-fueron-antropologos-3-de-3/>
- Muñoz Almaguer, M., Bancalari Organista, C., Hernández Duarte, M. S., Virgen Montelongo, M., Díaz Burke Y., Medina Díaz, E., & González Sandoval, C. E. (2018). Resumen: la dactiloscopia es la ciencia que permite la identificación de las personas a través del estudio de las impresiones de las crestas. *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*, 27, 53-54. [https://www.uv.es/gicf/4A1\\_Mun%CC%83oz\\_GICF\\_27.pdf](https://www.uv.es/gicf/4A1_Mun%CC%83oz_GICF_27.pdf)
- Nixon, M., Bouchrika, I., Arbab-Zavar, B., & Carter, J. N. (2007). On use of biometrics in forensics: Gait and ear. [https://eprints.soton.ac.uk/271683/1/final\\_paper.pdf](https://eprints.soton.ac.uk/271683/1/final_paper.pdf)
- Palma, A., & Altamirano, C. (2021). Metodología activa en la enseñanza de Odontología Legal y Forense. Experiencia en una Universidad Pública de Nicaragua. Enfoque cuali-cuantitativo. *Educación*, 30(59), 1-22. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.010>
- Ramírez, D. (2021). Cultura y biometría: aceptación social de las huellas digitales. *Estudios Sociales y Tecnología*, 9(3), 78-90.
- Remigio, L., Vázquez, K., Farrera, A., Renaud, S., & Palafox, G. (2021). La evolución del retrato hablado. *Revista Mexicana de Ciencias Penales*, 4(14), 147-174. <https://doi.org/10.57042/rmcp.v4i14.439>



Rodríguez Alvarado, L. (2020). Estudios de Iofoscopia enfocados en características individualizantes Rugoscopia y Queiloscopia en Cruz Rojistas voluntarios de la ciudad de León, septiembre – noviembre 2019. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Rodríguez Jorge, R., Pérez González, E., Zambrano Intriago, G., & Palma Caicedo, T. (2016). La criminología como ciencia interdisciplinaria en las ciencias penales. Magazine de la Ciencia, (3), 1–16. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/62>

Rojas Vigo, D. A. (2007). Un sistema de verificación de huellas dactilares basado en un Banco de Filtros de Gabor 2D. Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú*, 1(20), 3-9. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/electronica/2007\\_n20/pdf/a01.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/electronica/2007_n20/pdf/a01.pdf)

Saferstein, R. (2020). *Criminalística: Una introducción a la ciencia forense* (12<sup>a</sup> ed.). Pearson Education.

Santos Zevallos, D. (2024). Estudio de tercer nivel y su influencia en la administración de justicia. *Revista Escpogra PNP*, 3(2), 156–163. <https://doi.org/10.59956/escpograpnpv3n2.13>

Scheerer, S., & Dors, L. (2021). Franz Exner (1881-1947). *Revista Penal*, 48. <https://revistapenal.tirant.com/index.php/revista-penal/article/download/151/133/278>

Sharma, P., & Saxena, S. (2020). Cheiloscopy: A new tool in forensic investigation. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 12(1), 10–15. <https://doi.org/10.4103/jfo.jfds.80.19>

Sudan, M., John, P., Kaur, B., Goyal, G., Verma, R., & Verma, R. (2021). Morphological variations and ear biometrics as an aid in identification among populations of Punjab, Haryana and Jammu and Kashmir – A comparative study. *Journal of Indo Pacific Academy of Forensic Odontology*, 10(1). <https://doi.org/10.53275/inapfo.2231-1092-2231-15721019>

Thales Group. (2020). Sistema automatizado de identificación de huellas dactilares (AFIS). <https://www.thalesgroup.com/es/countries/americas/latin-america/dis/gobierno/biometria/historia-afis>





- U.S. Department of Justice. (2014). The Fingerprint Sourcebook is the definitive guide to the science of fingerprint identification. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Universidad Complutense de Madrid. (2022). Olóriz Aguilera, Federico. Médicos Históricos Españoles. <https://medicoshistoricos.ucm.es/s/medes/item/833707>
- Universidad Internacional de La Rioja. (2022). ¿Qué es la documentoscopia y por qué es clave en la criminalística? <https://www.unir.net/revista/derecho/documentoscopia/>
- Van Gorder, R., Klika, V., & Krause, A. (2021). Turing conditions for pattern forming systems on evolving manifolds. *Journal of Mathematical Biology*, 82(4). <https://doi.org/10.1007/s00285-021-01552-y>
- Vargas, R. M. (2020). Manual de dactiloscopia aplicada. Instituto Nacional de Criminalística.
- Villegas Terán, K. (2020). Las teorías criminológicas y la llegada del sistema Bertillon a la ciudad de México, ¿un caso de éxito? *Letras Históricas*, 13. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-83722015000200087](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-83722015000200087)
- Wertheim, K. (2014). Embriología y morfología de la piel de las crestas de fricción. En, U.S. Department of Justice., *El Libro de Referencia de las Huellas Dactilares*. (pp. 52-77). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Zalaquett, C. (2011). La frentista “Fabiola”: un relato en reversa del atentado a Pinochet. *Revista Izquierdas*, 9, 1-30. <https://www.redalyc.org/pdf/3601/360133449001.pdf>

## Anexo 1. Diagrama proceso de revelado de huellas. Abreviado didáctico.





## Anexo 2. Tablas resumen de pruebas de pruebas en diversos soportes.

TABLA DE RESUMEN EN BASE A LA PRÁCTICA DE HUELLAS EN DIVERSOS SOPORTES										
POWDER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabla 1										
Nombre del alumno	Carpeta	Tarjeta	Hoja	Cartón	Curita	Papelógrafo	Pasta de cuaderno	Vaso	Espejo	Tapa de Caja
Verónica Zuñiga Guanuchi	Mediana calidad	Mediana calidad	Buena calidad	Mala calidad	Mediana calidad	Mediana calidad	Mediana calidad	Mediana calidad	Mediana calidad	Mala calidad
SIRCHIE (MAGNETIC LATENT PRINT POWDER)										
Tabla 2										
Nombre del alumno:	Billete	Carpeta de cartón	Sobre de papel	Curita de papel	Tarjeta de cartón	Hoja de papel	Hoja de cuaderno	Pasta de cuaderno	Pantalla de celular	Cartón
Daysi Gabriela Sacoto Tenempaguay	Mediana calidad	Mediana calidad	Buena calidad	Mediana calidad	mala calidad	media calidad	Buena calidad	Mediana calidad	Buena calidad	Mala calidad
Latent Fingerprint Powder silk Black										
Tabla 3										
Nombre del alumno	Vaso de vidrio	Colonia (plástico)	Espejo Redondo	Botella de Vidrio	Plato de Porcelana	Tarro de Vaselina	Espejo Cuadrado	Perfume	Botella de Plástico	Lentes
Ariana Anahi Rogel Romero	Buena Calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Mediana calidad	Mala calidad	Mediana calidad	Mala calidad	Buena calidad
MAGNETIC LATENT PRINT POWDER										
Tabla 4										
Nombre del alumno	Cartón	Hoja de cuaderno	Billete moderno	Papel Bond	Papel Kraft	Papel higiénico	Papel Afiche	Cartón laminado	Cartulina	Billete antiguo
Aitana Pauca Cordova	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena Calidad	Mala Calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Mediana calidad







**Arco:** Forma simple por crestas papilares de forma transversal en el centro.  
**Dactilograma natural:** Son las impresiones de las crestas papilares de la huella dactilar de los dedos en forma directa.

**Dactilograma:** Grupo de crestas papilares y zonas que determinan las cualidades de una huella.

**Dactiloscopia:** Es el estudio de las impresiones dactilares, utiliza para la identificar las personas.

**Delta:** Estructura triangular formada por tres líneas en la huella dactilar.

**Huella dactilar:** Presenta las crestas papilares y surcos formados en los dedos.

**Huella latente:** No es visible en simple vista donde requiere intervención técnica para revelado.

**Huella visible:** Es aquella que se puede observar directamente sin necesidad de requerir técnica de relevado.

**Huella:** Impresión que se encuentra en los relieves de la piel del dedo.

**Idéntico:** Hace referencia a algo muy parecido igual a alguna cosa o persona.

**Identidad:** Conjunto de características propias de una cosa o persona, que las hace diferentes de las demás.

**Identificación:** Acción y efecto a través de un método y poder identificar a una cosa o persona.

**Impresión digital:** Impresión marcada por el dedo en una superficie, mostrando el diseño crestas papilares.

**Inmutabilidad:** Propiedad de la huella dactilar donde no cambia de diseño.

**Papiloscopia:** Ciencia que estudia los dibujos de los dedos, palmas de las manos y plantas de los pies para identificar a la persona

**Perennidad:** Conserva durante toda la vida desde la formación fetal de una huella dactilar.

**Presilla externa:** Forma en el extremo lateral izquierdo como un lazo y el delta al lado derecho

**Presilla interna:** Forma en el extremo lateral derecho como un lazo y el delta al lado izquierdo

**Semejante:** Hace semejanza o apariencia a alguien o algo

Trideltico: Formado por tres deltas en una huella dactilar.

Variedad: Garantiza que la huella es única en los diseños de las crestas y surcos papilares.

Verticilo: Forma de un semi círculo con curvas en el centro de la huella dactilar y cada lado con un delta.





## ***Pedro Enrique Bobadilla Reyes***

Ingeniero Comercial. Licenciado en Ciencias Criminalísticas. Magister en Gestión Educacional. Especialista en Huellografía y Dactiloscopia; Perito Balístico. Creador del Proyecto Bodega Custodia de Evidencia para Monterrey, México. Investigador del Proyecto Cadena Custodia de Evidencia para Policía Federal México.



## ***Evelyn Gissel Calle Muñoz***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



## ***María Fernanda Morán Puma***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





### ***Justin Steven Salme Arroyo***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Juan Diego Quinteros Buestán***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Karen del Rocío Lima López***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





***Aitana Princesa Paucar Córdova***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Ariana Anahí Rogel Romero***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Jonathan Andrés Peñaloza Zhañay***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





### ***Jonnathan Sebastián Vicuña Narea***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Odalis Alexandra Ortega Días***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Brigette Angelica Uyaguari Naranjo***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





***Brayan Steven Medina Inga***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Erika Paola Narvaez Campoverde***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Jonnathan Ismael Moreno Rodríguez***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Karla Fernanda Espinoza Castillo***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Karol Alexandra Moreno Pindo***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Ángel Steeven Jima Valarezo***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





***Lesly Doménica Gallegos Narváez***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Nathaly Abigail Romero Ordóñez***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Verónica Janneth Zuña Guanuchi***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





### ***Daysi Gabriela Sacoto Tenempaguay***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Leidy Mercedes Siguenza Carchi***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



### ***Jordy Mateo Posligua Pando***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





***Yadira Yamileth Yunga Pesantez***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Daniela Fernanda Martínez Guambaña***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



***Carolina Alexandra Tito Heras***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.





## ***Karen Galilea Carangui Ordóñez***

Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, estudiante de la Unidad Académica de Criminología y Ciencias Forenses.



El libro manejo de reactivos para el revelado de huellas digitales fue desarrollado en seis meses por estudiantes de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador; abordando de manera integral el estudio de técnicas de revelado de huellas dactilares. Su elaboración siguió un enfoque estructurado, dividido en cuatro etapas fundamentales. En la primera fase, se investigó la evolución histórica de la dactiloscopia, explorando sus precursores y los métodos utilizados a lo largo del tiempo. Luego, en la segunda fase, se profundizó en los fundamentos científicos, revisando principios clave como unicidad e inmutabilidad, además de examinar diferentes técnicas de revelado. Se realizaron 160 pruebas experimentales, utilizando reactivos químicos e imantados en diversas superficies, incluyendo papel moneda y materiales publicitarios. La tercera etapa se enfocó en aplicaciones de la dactiloscopia en ámbitos como seguridad, justicia y forense, estableciendo comparaciones con técnicas utilizadas en otros países de la región. Se entrevistaron expertos de México, Chile, Venezuela, Bolivia y Ecuador, lo que permitió contrastar metodologías y mejorar los procedimientos locales. Finalmente, la investigación se consolidó en módulos estructurados con tablas comparativas, imágenes demostrativas y diagrama de flujo proceso de revelado, asegurando un contenido educativo y accesible. Este trabajo no solo reafirmó la eficacia de los métodos empleados en Ecuador, sino que también se convirtió en un recurso clave para la formación de futuros criminólogos y peritos forenses.



ISBN: 979-8-9920482-5-4



9 798992 048254 >