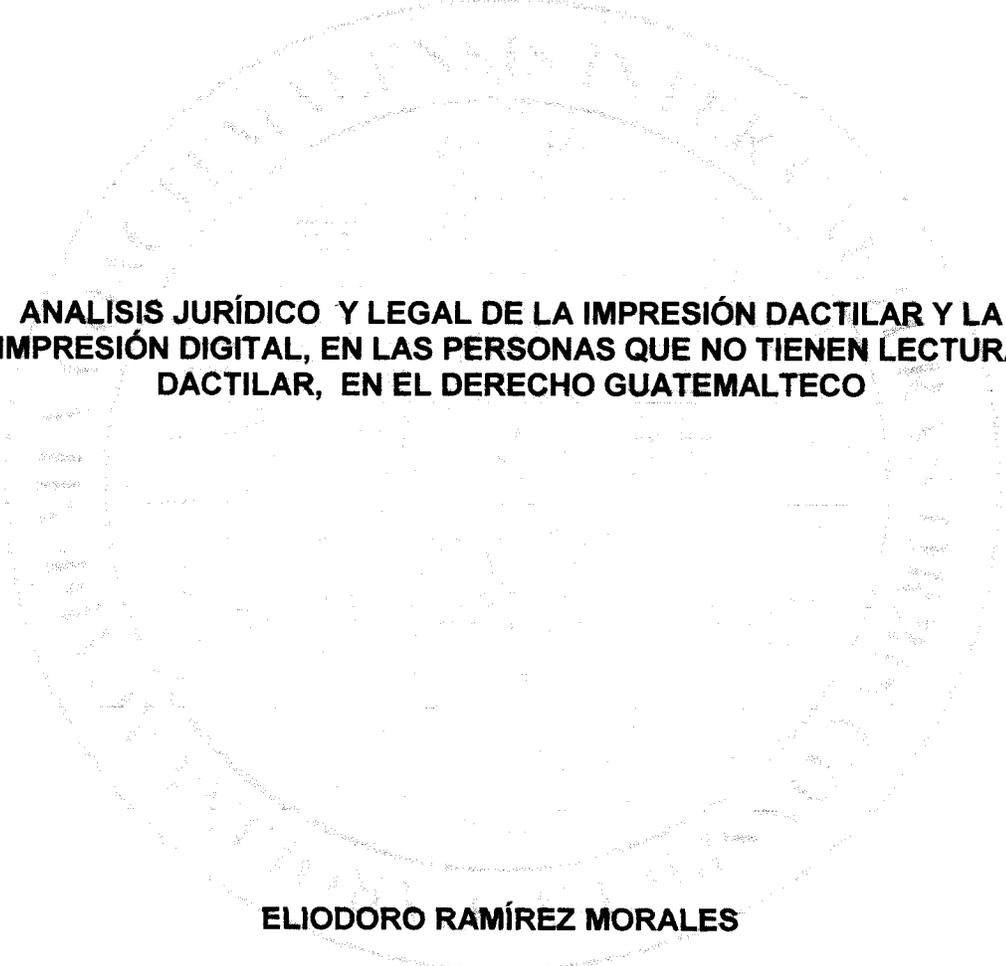


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**ANÁLISIS JURÍDICO Y LEGAL DE LA IMPRESIÓN DACTILAR Y LA  
IMPRESIÓN DIGITAL, EN LAS PERSONAS QUE NO TIENEN LECTURA  
DACTILAR, EN EL DERECHO GUATEMALTECO**

**ELIODORO RAMÍREZ MORALES**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2013**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**ANÁLISIS JURÍDICO Y LEGAL DE LA IMPRESIÓN DACTILAR Y LA  
IMPRESIÓN DIGITAL, EN LAS PERSONAS QUE NO TIENEN LECTURA  
DACTILAR, EN EL DERECHO GUATEMALTECO**

**TESIS**

**Presentada a la Honorable Junta Directiva**

**de la**

**Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales**

**de la**

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

**Por**

**ELIODORO RAMÍREZ MORALES**

**Previo a conferírsele el grado académico de**

**LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**y los títulos profesionales de**

**ABOGADO Y NOTARIO**

**Guatemala, octubre de 2013**

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Lic. Avidán Ortiz Orellana  
VOCAL I: Lic. Mario Ismael Aguilar Elizardi  
VOCAL II: Licda. Rosario Gil Pérez  
VOCAL III: Lic. Luís Fernando López Díaz  
VOCAL IV: Br. Víctor Andrés Marroquín Mijangos  
VOCAL V: Br. Rocael López González  
SECRETARIA: Licda. Rosario Gil Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ  
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

**Primera Fase:**

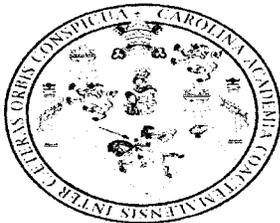
Presidente: Lic. Guillermo Augusto Menjivar Juárez  
Vocal: Lic. Héctor René Granados Figueroa  
Secretario: Lic. Luis Rodolfo Polanco Gil

**Segunda Fase:**

Presidente: Licda. Crista Ruiz Castillo de Juárez  
Vocal: Lic. Rodolfo Giovanni Celis López  
Secretario: Lic. Juan Ramiro Toledo Álvarez

**RAZÓN:** «Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis». (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

Licda. Mabel Sagrario Gutiérrez Dávila de Jerez  
Abogada y Notaria



Guatemala, 15 de mayo del 2013

Doctor  
Bonerge Amilcar Mejía Orellana  
Jefe de la Unidad Asesoría de Tesis  
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su despacho.



Respetable Doctor Bonerge Amilcar Mejía Orellana:

Como asesora del trabajo de tesis del bachiller **ELIODORO RAMÍREZ MORALES**, intitulado: **ANÁLISIS JURÍDICO Y LEGAL DE LA IMPRESIÓN DACTILAR Y LA IMPRESIÓN DIGITAL, EN LAS PERSONAS QUE NO TIENEN LECTURA DACTILAR, EN EL DERECHO GUATEMALTECO**, me complace manifestar que dicho trabajo contiene:

1. El estudio de la impresión dactilar aborda un análisis histórico y doctrinario, haciendo especial referencia el ámbito normativo legal guatemalteco, con el objetivo de fortalecer la seguridad jurídica en las instituciones del Estado, ya que en la actualidad el método de tomar la impresión dactilar está siendo utilizada en las entidades estatales. En el desarrollo de la investigación es de importancia mencionar cómo se ha modernizado la toma de impresión dactilar del papel a la computadora, y de que esta evolución tiene una certeza sin igual, y cómo es de especial importancia la preservación de esta información en custodia, ya que contiene datos de importancia de la persona, y que forman una base fundamental de la credibilidad.
2. Asimismo, el trabajo de tesis fue elaborado utilizando los métodos deductivos al analizar en general la impresión dactilar, se utilizó el método inductivo, al estudiar específicamente a las personas a quienes no se les puede leer la impresión dactilar, y las causas por las cuales no tienen impresión dactilar, también fue revisada la redacción de la investigación y la bibliografía utilizada.

Licda. Mabel Sagrario Gutiérrez Dávila de Jerez  
Abogada y Notaria



3. El informe es un aporte científico a las ciencias jurídicas, pues desde el planteamiento de la hipótesis del proyecto de investigación, de forma acertada se manifiestan los motivos por los cuales no todas las personas tienen lectura dactilar, y como consecuencia, estas personas deben tener otro tipo de método de reconocimiento, para no violarles sus derechos.

Hago constar que he guiado personalmente el sustentante durante todas las etapas del proceso de investigación científica, aplicando los métodos y técnicas apropiadas para resolver la problemática esbozada; con la cual comprueba la hipótesis planteada conforme a la proyección científica de la investigación. Asimismo expresamente manifiesto que no tengo ningún parentesco dentro de los grados de ley con el bachiller.

En virtud que el trabajo de tesis en cuestión, reúne los requisitos legales prescritos, en el Artículo 31 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, a efecto de que el mismo pueda continuar con el trámite correspondiente, para una posterior evaluación por el tribunal examinador en el examen público de tesis, previo a optar al grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales.

Sin otro particular, me despido atentamente:

Mabel Sagrario Gutiérrez Dávila  
ABOGADA Y NOTARIA

Licda. Mabel Sagrario Gutiérrez Dávila de Jerez  
Colegiada 10650



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

*[Handwritten signature]*

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 02 de septiembre de 2013.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis del estudiante ELIODORO RAMÍREZ MORALES, titulado ANÁLISIS JURÍDICO Y LEGAL DE LA IMPRESIÓN DACTILAR Y LA IMPRESIÓN DIGITAL, EN LAS PERSONAS QUE NO TIENEN LECTURA DACTILAR, EN EL DERECHO GUATEMALTECO. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/sllh.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 Lic. Avidán Ortiz Crehana  
**DECANO**



*[Handwritten signature]*  
**SECRETARIA**





## DEDICATORIA

- A DIOS:** Por ser el todopoderoso, a quien le debo mi existencia, mis éxitos adquiridos y lo más importante mi formación académica que hoy me acredita con su bendición como profesional del derecho, eternamente gracias Señor.
- A MIS PADRES:** David Ramírez y Anastasia Morales, gracias por ser buenos padres quienes con mucho amor y ternura velaron por mi vida y mi bienestar, así como las buenas costumbres que me supieron inculcar hasta llevarme a ser un profesional.
- A MI ESPOSA:** Fely Gómez por su compañía, su comprensión y su apoyo incondicional en mis momentos de lucha para alcanzar mi éxito obtenido.
- A MIS HIJOS:** Elio David, Fritz Emilio y Danny Emanuel, tesoros más grandes en mi vida, de ellos aprendí muchas cosas como el ser padre y me dieron la energía necesaria para alcanzar esta valiosa meta.
- A MIS HERMANAS:** Francisca, Emelia, Elizabeth, Gonzala, Marta y Apolinaria, por sus compañías en los buenos y malos momentos, gracias por ser cariñosas conmigo, las quiero incondicionalmente como ustedes a mí.
- A LOS LICENCIADOS:** José Alejandro Gutiérrez Dávila, Mabel Sagrario Gutiérrez Dávila, Angel David Jerez, Ricardo Alvarado Sandoval, Giovanni Orellana, Héctor Manfredo Maldonado Méndez, Héctor René Granados Figueroa y Rodolfo Giovanni Celis López. Gracias por compartir sus talentos, enseñarme sus conocimientos y por motivarme incondicionalmente, pido al ser supremo bendiciones para ellos.



**A MIS AMIGOS:** Mauricio García, Miguel Ángel Arriola, Lic. Rafael Vásquez, David Hernández, Jonny Cifuentes, Lic. Jorge Arturo Ramírez, Lic. Jorge Jiménez, Lic. Pablo Paz, Lic. Walfredo Coronado, Evelyn Sáenz, Licda. Lorena Alarcón, Licda. Paty García, Licda. Kary Ríos y Lesbia Sontay, por su amistad y apoyo incondicional muchas gracias.

**A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala por darme el privilegio de abrirme las puertas de sus aulas para poder recibir los conocimientos y darme la formación académica; especialmente a la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, que hoy hace realidad mi sueño como profesional del derecho.



## ÍNDICE

Pág.

Introducción.....	i
-------------------	---

### CAPÍTULO I

1. La impresión dactilar como elemento biológico .....	1
1.1. Definición.. .....	1
1.2. Antecedentes de la impresión dactilar.....	1
1.3. Características de la impresión dactilar.....	5
1.4. Clasificación según la criminalística.....	7
1.4.1. Visibles o positivas.....	7
1.4.2. Moldeadas.....	8
1.4.3. Naturales.....	8
1.4.4. Artificiales.....	8
1.5. Tejidos, células y estructura de la impresión dactilar.....	9
1.6. Historia de la biometría.....	16
1.7. Ácido Desoxirribonucleico (A.D.N.).....	19
1.7.1 Características de la impresión dactilar desde el enfoque del A.D.N.	20
1.7.2. Las técnicas de identificación por análisis de A.D.N.....	23

### CAPÍTULO II

2. Formas de obtener datos de la impresión dactilar.....	29
2.1. El fichero.....	29
2.2. Los sensores.....	33



	<b>Pág.</b>
2.2.1. Sensores ópticos.....	35
2.2.2. Sensores termoelectrónicos.....	36
2.2.3. Sensores capacitivos.....	37
2.2.4. Sensores de campo eléctrico.....	38
2.3. Escena de crimen.....	39
2.3.1. Papel.....	40
2.3.2. No porosos.....	40
2.3.3. Metal.....	41
2.3.4. Tejido.....	41

### **CAPÍTULO III**

3. Personas que no tienen lectura de impresión dactilar.....	43
3.1. Síndrome de nagali.....	43
3.2. La adermatoglifia.....	43
3.3. La quemadura .....	44
3.4. La dermatitis atópica.....	47
3.5. La lepra.....	49
3.6. El envejecimiento.....	51
3.6.1. Qué ocurre en la piel cuando pierde su tonicidad.....	54
3.6.2. Factores que aceleran el envejecimiento de la piel.....	54



<b>CAPÍTULO IV</b>		<b>Pág.</b>
4.	Bases de datos para la identificación de las personas con huella dactilar.....	57
4.1.	Bancos de datos identificatorios mantenidos al efecto .....	58
4.1.1.	Bancos de datos del Registro Civil de las Personas.....	58
4.1.2.	Bancos de datos de la Corte Suprema de Justicia.....	59
4.1.3.	Bancos de datos de la Policia Nacional Civil.....	60
4.1.4.	Bancos de datos de la embajada americana.....	61
4.2.	Análisis jurídico de la impresión dactilar y de la impresión digital.....	62
4.2.1.	Definiciones y aspectos legales de la impresión dactilar.....	62
4.3.	Eficacia que tendría el banco de datos de impresión dactilar con A.D.N. .	68
4.3.1.	La determinación de la relación familiar.....	68
4.3.2.	Para resolver un crimen.....	68
4.3.3.	La identificación de un cuerpo.....	69
4.3.4.	La predicción de enfermedades genéticamente heredadas .....	69
	CONCLUSIONES.....	71
	RECOMENDACIONES.....	73
	BIBLIOGRAFÍA.....	75



## INTRODUCCIÓN

La Constitución Política de la República de Guatemala en su Artículo 2 establece: “Es deber del Estado garantizar a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.” Esta norma me motivó a realizar la presente investigación de tesis, ya que la misma pretende darle seguridad a las personas y a sus bienes; respetando los derechos inherentes a la persona humana.

Las impresiones dactilares se forman en las 24 semanas tras la fertilización y no sufren ninguna modificación en toda la vida, hasta la muerte. Pero en la actualidad existen enfermedades comunes cuyos efectos pueden llegar a borrar las impresiones dactilares; como por ejemplo: Síndrome de fatiga crónica, dermatitis atópica, la lepra y el síndrome de nagali entre otras; también se puede afirmar que la sequedad como la humedad hacen imposible captar la impresión dactilar.

La hipótesis se comprobó al determinar la necesidad de establecer mecanismos utilizados por la ciencia, cuando un sujeto ha perdido o se ha deteriorado su impresión dactilar, ya que modernamente se ha utilizado el Ácido Desoxirribonucleico (ADN) para la identificación de la persona. La ley vigente no establece como proceder en caso a una persona le falte alguno de los dedos; ni tampoco el modo de actualizar la impresión dactilar.

Se lograron los objetivos al haberse analizado los distintos enfoques de cómo es utilizada la huella o impresión dactilar para identificar a las personas; así también se estudiaron las distintas bases de datos que funcionan en Guatemala y el uso de ADN como medio de identificación y los motivos por los que una persona puede carecer de lectura dactilar.



La tesis consta de cuatro capítulos, el primero se trata de los antecedentes y clasificación de la impresión dactilar como elemento biológico, la historia de la biometría y el ácido desoxirribonucleico (ADN) y sus características; el capítulo segundo, se refiere a las formas de recolectar datos de la impresión dactilar, así como su importancia y obtención en la escena de un crimen; el capítulo tercero es el más importante pues trata el tema de las personas que por distintos motivos no tienen lectura de impresión dactilar; el capítulo cuarto, trata sobre las bases de datos para la identificación de las personas y los distintos bancos identificatorios que se utilizan en las instituciones; asimismo se hace un análisis jurídico de la impresión dactilar y de la impresión digital, la eficacia que tendría un banco de datos de impresión dactilar con ADN, y las ventajas que se obtendrían.

La metodología utilizada para investigar consistió en el uso de los métodos analítico para conocer la importancia de la impresión dactilar en la identificación de las personas; y el método deductivo para el estudio de las distintas enfermedades y motivos por los que algunas personas no cuentan con lectura dactilar, el inductivo y el sintético se utilizaron para elaborar el marco teórico que fundamenta la tesis. La técnica bibliográfica fue de importancia para la recolección de todo el material y documentos que se analizaron.



## CAPÍTULO I

### 1. La impresión dactilar como elemento biológico

#### 1.1. Definición

Para poder dar una definición de impresión dactilar, se acude al diccionario de la Real Academia de la Lengua Española para conocer el concepto del término impresión, siendo el siguiente: “Marca o señal que algo deja en otra cosa al presionar sobre ella.” En este mismo orden de ideas también se presenta el término impresión dactilar, el cual es el siguiente: “Impresión que suele dejar la yema del dedo en un objeto al tocarlo, o la que se obtiene impregnándola previamente en una materia colorante.”<sup>1</sup>

Analizando ambas definiciones se puede concluir que la impresión dactilar es: la huella, vestigio o rastro visible o moldeado que produce el contacto de las crestas papilares de un dedo de la mano sobre una superficie. Es una característica individual que se utiliza como medio de identificación de las personas.

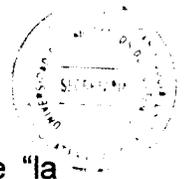
Además, se puede mencionar que actualmente la impresión dactilar es útil, certera, confiable y eficaz en la identificación de la persona.

#### 1.2. Antecedentes de la impresión dactilar

El elemento histórico de la impresión dactilar y de cómo ha sido utilizada por las

---

<sup>1</sup> [http\\www. Real Academia Española. Impresión dactilar. \(Guatemala, 2 de febrero de 2013\)](http://www. Real Academia Española. Impresión dactilar. (Guatemala, 2 de febrero de 2013))



civilizaciones alrededor de la historia es amplio; asimismo la historia refleja que “la primera persona que se reconoce como su inventor es Juan Vucetich (nacido en la actual Croacia, el 20 de julio de 1958 registrado inicialmente con el nombre de Iván Vucetic y nacionalizado argentino, mismo que falleció el 25 de enero de 1925, fue antropólogo, policía e inventor).

Juan Vucetich se estableció en Argentina a la edad de 23 años y en 1888 ingresó al departamento de policía de la Provincia de Buenos Aires, y un año y medio más tarde llegó a ser el jefe del departamento de estadística, creando la oficina de identificación antropométrica y posteriormente el centro de dactiloscopia del que fue director. El 1 de septiembre de 1891. Vucetich hizo las primeras fichas dactilares del mundo con las huellas de 23 procesados, y se estableció como el Día Mundial de la Dactiloscopia, luego de verificar el método con 645 reclusos de la cárcel de La Plata, en 1894 la policía de Buenos Aires adoptó oficialmente su sistema. Juan Vucetich inventó, desarrolló y patentó en Argentina, el sistema dactiloscópico donde también se usó por primera vez el sistema de identificación de huellas para esclarecer los crímenes.”<sup>2</sup>

“Las antiguas ciudades de Babilonia y Persia usaban las impresiones dactilares para autenticar registros en arcilla, pues ya se conocía su carácter único.”<sup>3</sup>

“En 1883, el francés Alphonse Bertillon (nacido en 1853 y fallecido en Suiza en 1914) trabajó en la policía de París como investigador e impulsor de métodos de

---

<sup>2</sup> Vucetich, Juan. **Instrucción general para la identificación antropométrica**. Pág. 72

<sup>3</sup> <http://www.LaIlepra.com> (Guatemala, 4 de diciembre de 2012)



individualización antropológica, propuso un método de identificación de personas basado en el registro de las medidas de diversas partes del cuerpo. Su método, adoptado por las policías de Francia y otras partes del mundo, tuvo un estrepitoso fracaso cuando se encontraron dos personas diferentes que tenían el mismo conjunto de medidas, siendo denominado este método como una pseudociencia.

Más adelante en 1892 apareció el método de identificación mediante huellas digitales, vislumbrado por el británico sir Francis Galton y mejorado ese mismo año (1892) por el policía argentino Juan Vucetich (quien resolvió un infanticidio mediante este método). Cuando Vucetich visitó París en 1913, Bertillon —que nunca le había perdonado las críticas a su imperfecto sistema, creado en 1883— lo despreció públicamente.

El uso de los relieves dactilares fue por primera vez objeto de un estudio científico, por el antropólogo inglés Francis Galton (1822-1911), quien publicó sus resultados en el libro *Huellas Dactilares* (1892). Los mismos verificaron tanto la invariabilidad de las impresiones digitales a lo largo de toda la vida de un individuo como su carácter distintivo aun para gemelos idénticos. Los estudios de Galton estuvieron orientados a la determinación de las características raciales hereditarias de las personas (mismas que las impresiones digitales no podían dar) y determinó algunas características de las impresiones que todavía se usan hoy en día para su clasificación. Con base en ello, Galton propuso usarlas para la identificación personal en reemplazo del inexacto sistema Bertillon, entonces en uso.

Los cuarenta rasgos propuestos por Galton para la clasificación de las impresiones



digitales fueron analizados y mejorados por el investigador de la policía de la provincia de Buenos Aires Juan Vucetich, a quien el jefe de policía, Guillermo Núñez, le había encomendado sentar las bases de una identificación personal confiable.

Vucetich determinó, inicialmente, ciento un rasgos de las impresiones para clasificarlas en cuatro grandes grupos. Logró luego simplificar el método basándolo en cuatro rasgos principales: arcos, presillas internas, presillas externas y verticilos.

A partir de sus métodos, la policía bonaerense inició en 1891, por primera vez en el mundo, el registro dactiloscópico de las personas. En 1892, hizo por primera vez la identificación de una asesina, con base en las impresiones dejadas por sus dedos ensangrentados (en particular por su pulgar derecho) en la escena del crimen de sus dos hijos, en la ciudad de Necochea (provincia de Buenos Aires). La mujer, de nombre Francisca Rojas, había acusado de los asesinatos a su marido.

El método lo describe Vucetich detalladamente en sus escritos: Instrucciones generales para el sistema antropométrico e impresiones digitales, Idea de la identificación antropométrica (1894) y Dactiloscopia comparada, presentado en el segundo Congreso Médico de Buenos Aires (1904). El último trabajo recibió premios y distinciones en todo el mundo y fue traducido a los principales idiomas.

Luego de más de un siglo de su implantación, aunque han variado sustancialmente los métodos de relevamiento, archivo y comparación, la identificación de las impresiones dactilares todavía se basa en los cuatro rasgos finalmente elegidos por Vucetich.



El 15 de marzo del 2010 vio la luz un artículo científico que informa el descubrimiento de que las comunidades de bacterias que alberga la piel son diferentes en cada individuo, es decir, se propone el uso del análisis de las bacterias de las impresiones dactilares de un individuo para fines de identificación forense. El texto, que se intitula: Forensic identification using skin bacterial communities (Identificación forense por medio de las comunidades bacterianas de la piel), aún no traducido al español, firmado por los doctores Noah Fierer (director del proyecto de investigación), Christian L. Lauber, Nick Zhou, Daniel McDonald, Elizabeth K. Costello y Rob Knight (de la Universidad de Colorado, en Boulder, y del Instituto Médico Howard Hughes), se publicó en el número del día 1 de marzo del 2010 de la revista Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States (PNAS).<sup>4</sup>

### **1.3. Características de la impresión dactilar**

La impresión dactilar es una característica física única que distingue a todos los seres humanos y la ciencia que se encarga de su estudio se conoce como dactiloscopia, que viene de los vocablos griegos daktilos (dedos) y Skopein (examen o estudio). Este nombre fue inventado por el doctor Francisco Latzina en sustitución al dado en 1892 por Sir Francis Galtón (icnofalangometría).

Todos los sistemas dactiloscópicos se basan en tres principios fundamentales que son la perennidad, inmutabilidad, diversidad infinita. Está demostrado científicamente que

---

<sup>4</sup> <http://www.Rincón del vago>. **Identificación forense por medio de la comunidad bacterial de la piel.** (Guatemala, 2 de noviembre de 2012)



los dibujos que aparecen visibles en la epidermis son perennes, inmutables, diversiformes y originales.

**Perennidad:** “Gracias al fisiólogo checo Juan Evangelista Purkinje se sabe que las huellas dactilares se manifiestan a partir del sexto mes del desarrollo del embrión y que están presentes a lo largo de toda la vida de los seres humanos y hasta la descomposición del cadáver.

Ya desde que se forman en el sexto mes de la vida intrauterina, permanecen indefectiblemente invariables en número, situación, forma y dirección hasta que la putrefacción del cadáver destruye la piel.”<sup>5</sup>

**Inmutabilidad:** Las huellas dactilares no se ven afectadas en sus características por el desarrollo físico de los individuos y en caso de que llegase a presentarse un desgaste involuntario (por ejemplo una herida o quemadura), el tejido epidérmico que la conforma es capaz de regenerarse tomando su forma original en un periodo de 15 días.

También las crestas papilares no pueden modificarse fisiológicamente; si hay un traumatismo poco profundo, se regeneran, y si es profundo, las crestas no reaparecen con forma distinta a la que tenían, sino que la parte afectada por el traumatismo resulta invadida por un dibujo cicatrizal.

---

<sup>5</sup> **Ibid.**



**Diversidad infinita:** Las huellas dactilares son únicas e irrepetibles, cada ser humano posee huellas dactilares con características individuales. Pues no se ha hallado todavía dos impresiones idénticas producidas por dedos diferentes.

Es un error común pensar que los gemelos idénticos no cumplen con este principio, sin embargo, las huellas dactilares no se desarrollan debido a un proceso genético sino a un proceso aleatorio; por lo que no existe ningún tipo de correlación entre gemelos idénticos o individuos de una misma familia.

A simple vista toda persona puede observar que la piel no es enteramente lisa o uniforme, sino que está cubierta de rugosidades, protuberancias y depresiones en la dermis.

Las originales: Ya que todo contacto directo de los logogramas naturales producen impresiones originales con características microscópicas identificables del tejido epidérmico. Se puede establecer si fueron plasmadas de manera directa por la persona o si se trata de un logograma artificial.

#### **1.4. Clasificación según la criminalística**

##### **1.4.1. Visibles o positivas**

Son las que dejan los dedos al estar impregnados de algún colorante, este material puede ser sangre, tinta, polvo o cualquier otra sustancia con la que puedan quedar



marcadas las crestas papilares y puedan ser observadas a simple vista. “Estas huellas se forman cuando los dedos están cubiertos con alguna sustancia como barro, aceite, sangre, grasa u otra suciedad y se transmiten a otra superficie, para revelar este tipo de huellas no se requiere de métodos usuales. En el caso de que las crestas papilares sean claras, se deberá tomar fotografías de acercamiento.”<sup>6</sup>

#### **1.4.2. Moldeadas**

Son las que aparecen impresas en forma de molde, éstas se marcan en materia plástica, como la grasa, jabón, plastilina, etc. “El origen de estas huellas se debe al contacto de las palmas o los dedos con superficies flexibles o blandas donde quedan estampadas las crestas papilares. Se pueden localizar en jabón, mantequilla, en la masilla ocupada para romper un vidrio sin ruido, etc.”<sup>7</sup>

#### **1.4.3. Naturales**

Aparecen de forma natural en los pulpejos de ambas manos, desde los seis meses de vida intrauterina hasta la muerte e incluso en el proceso de putrefacción.

#### **1.4.4. Artificiales**

Son aquéllas que se encuentran plasmadas en forma intencional con alguna sustancia, esencialmente con tinta para su estudio.

---

<sup>6</sup> Arburola Valverde, Allan. **La dactiloscopia como disciplina de la criminalística**. Pág.32.

<sup>7</sup> **Ibid.**



### 1.5. Tejidos, células y estructura de la impresión dactilar

Según una publicación de la revista Europhysics letters: "Se han fijado sobre todo en la capa basal, que separa la dermis externa de la dermis interna. La aparición de las huellas dactilares empieza cuando el feto tiene unas 10 semanas y la capa basal empieza a crecer más rápidamente que las otras dos en la punta de los dedos. Las tensiones generadas por este constreñimiento hacen que se formen arrugas (surcos) en la superficie."<sup>8</sup>

De esta explicación se parte y se hace mención de las partes o la estructura de la impresión dactilar.

**A) Papilas:** Son las pequeñas protuberancias que nacen en la dermis y sobresalen completamente en la epidermis, sus formas son muy variadas; unas son cónicas, otras hemisféricas y otras piramidales o simulando verrugas. El número de papilas agrupadas en cada milímetro cuadrado se calcula que es de 36 y su tamaño es de 55 a 225 milésimos de milímetro de altura.

**B) Crestas:** Las crestas son los bordes sobresalientes de la piel que están formados por una sucesión de papilas, estos bordes siguen las sinuosidades de los surcos en todas direcciones y forman una infinidad de figuras en las yemas de los dedos, son más amplios en su base que en la cúspide, dan el aspecto de una montaña en miniatura y reciben el nombre de crestas papilares. También se les conoce como

---

<sup>8</sup> Blazquez, Niceto. *Biología y procreación humana*. Pág. 7



crestas papilares, son glándulas de secreción de sudor, situadas en la dermis, llamadas glándulas sudoríparas. Constan de un tubo situado en el tejido celular subcutáneo, formado por un glomérulo glandular con un canal rectilíneo, que atraviesa la dermis, y termina en la capa córnea de las epidermis, concretamente en el poro, que es un orificio situado en los lomos de las crestas papilares.

**C) Surcos:** Se les da el nombre de surcos a los espacios hundidos que se encuentran entre papila y papila. También se les conoce con el nombre de surcos interpapilares debido a que al entintar los dedos, la tinta no cubre completamente las yemas, por ello al hacer la impresión de las huellas sobre cualquier superficie plana quedan espacios en blanco.

**D) Poros:** Los poros son los pequeños orificios que se encuentran situados en la cúspide de las crestas papilares o cerca de su vértice, tienen la función de segregar el sudor. Estos poros tienen diferentes formas que pueden ser circulares, ovoidales, triangulares, etc.

“Los dibujos o figuras formadas por las crestas papilares reciben el nombre de dactilogramas palabra que deriva de los vocablos griegos; daktylos (dedos) y grammas (escrito). Se denominan dactilogramas papilares si provienen de los dedos de la mano, plantares si provienen de la planta del pie y palmares cuando provienen de la palma de la mano.”<sup>9</sup> Los dactilogramas se pueden clasificar de tres formas:

---

<sup>9</sup> Entrala, Carmen. **Técnicas de ADN forense**. Pág. 2.



- "Dactilograma natural: es el que está en la yema del dedo, formado por las crestas papilares de forma natural.
- Dactilograma artificial: es el dibujo que aparece como resultado al entintar un dactilograma natural e imprimirlo en una zona idónea.
- Dactilograma latente: es la huella dejada por cualquier dactilograma natural al tocar un objeto o superficie. Este dactilograma queda marcado, pero es invisible. Para su revelación requiere la aplicación de un reactivo adecuado." <sup>10</sup>

De igual forma un dactilograma se puede dividir en tres partes que se conocen como sistemas dactilares los cuales son: A) el Sistema Basilar, B) el Sistema Marginal y el C) Sistema Nuclear"<sup>11</sup>



A) Sistema Basilar, B) Sistema Marginal, C) Sistema Nuclear.

Todos los dactilogramas coinciden en el hecho de que las crestas papilares no describen formas aleatorias, sino que se agrupan hasta llegar a constituir sistemas definidos por la uniformidad de su orientación y figura."<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Libano Alfonso. Agatha. **Bancos de archivos de perfiles de ADN** Pág. 31  
<sup>11</sup> <http://www.Clasificación de impresión dactilar> (Guatemala, 3 de diciembre de 2013)  
<sup>12</sup> Montiel Sosa, Juventino. **Manual de la criminalística**. Pág. 81



Se pueden distinguir cuatro grupos o clases distintas de configuraciones dérmicas según la denominada Clasificación de Henry , pero antes debemos estudiar dos singularidades presentes en algunas huellas denominadas: Núcleo (Core) y Delta.

**Puntos singulares de la huella dactilar:**



**Núcleo o core:** es el punto más alto de la impresión dactilar.

**Delta:** es el centro de un conjunto de interiores.

A continuación se detallan las seis clases propias de la clasificación de Henry:

**a) Arco:** Este dactilograma es uno de los tipos fundamentales, carece de puntos delta y de núcleo. Se caracteriza porque en un comienzo las crestas son casi rectas y paulatinamente se van arqueando para dar forma aproximada de medio círculo.



**b) Presillas Internas:** Se caracterizan porque las crestas que forman su núcleo nacen en el costado izquierdo del dibujo y hacen su recorrido a la derecha, para luego dar vuelta sobre sí mismas y regresar al mismo punto de partida. Cuentan con un punto delta que se ubica del lado derecho.



Presilla interna

**c) Presillas externas:** Al igual que las presillas internas, cuentan con un punto delta, pero éste se ubica del lado izquierdo del observador. Las crestas papilares que forman el núcleo nacen a la derecha y su recorrido es a la izquierda para dar vuelta sobre sí mismas y regresar al mismo punto de partida.



Presilla externa

**d) Verticilo:** Se denomina verticilo debido a que sus dibujos en muchos casos son similares a las flores; su característica más importante es que cuenta con dos puntos delta, uno del lado derecho y otro del lado izquierdo; su núcleo puede adoptar formas



circulares, elípticas y espirales. Se pueden encontrar verticilos con tres deltas llamados también trideltos, aunque esto sucede con poca frecuencia.



Vertilicio

Por lo tanto, la impresión dactilar es la reproducción hecha a propósito sobre cartulina o en papel de dactilograma natural (dibujo papilar), impregnado en tinta, generalmente tipográfica.

Una vez el sudor sale, se derrama por todas las crestas y se mezcla con la grasa natural de la piel; lo que da lugar a que, cuando se toque o manipule un objeto apto para la retención de huellas, las crestas dejen una impresión en él.

Suele llamarse captura en vivo a la adquisición de la imagen del dactilograma natural mediante lectores electrónicos especializados. Este tipo de adquisición no requiere usar tinta y suele permitir que se realice un control de calidad automático.

Se designa con ese nombre a las particularidades papilares que, en detalle, ofrecen las crestas en su curso por el dactilograma natural y su impresión. Es decir, son las convergencias, desviaciones, empalmes, interrupciones, fragmentos, etcétera, de las



crestas y de sus surcos (islote, bifurcación, punto, cortada, horquilla, empalme, encierro).

Cuando se cotejan dos impresiones dactilares, una dubitada y la otra indubitada, en España se buscan como mínimo 12 puntos característicos, aunque la obtención de al menos ocho ya tiene validez jurídica.

Existen normas técnicas relacionadas con la adquisición, la compresión, el intercambio y la representación de las impresiones dactilares.

Una norma creada en los Estados Unidos por el FBI define las características técnicas que deben cumplir los escáneres de captura de impresiones dactilares (escáneres de papel y los de captura en vivo) y las impresoras de huellas dactilares; para asegurar que las imágenes obtenidas cumplan con criterios de calidad mínimos para ser usadas en procesos forenses manuales o automatizados de verificación o identificación dactilar. Actualmente, esta norma se encuentra vigente.

“El estándar creado por el FBI define el formato para la compresión de imágenes de impresiones dactilares conocido como WSQ. Permite alcanzar niveles de compresión típicos, manteniendo los detalles relevantes de la impresión dactilar como las minucias y poros. Actualmente, esta norma se encuentra vigente.”<sup>13</sup>

El reconocimiento de impresiones dactilares es uno de los métodos más populares

---

<sup>13</sup> [www.biometría.gov](http://www.biometría.gov). (Guatemala, 3 de noviembre de 2012)



usados con mayor grado de éxito para la identificación de personas. La impresión dactilar tiene características únicas llamadas minucias, las cuales son puntos donde los bordes terminan o se dividen. Los sistemas de identificación que usan patrones biométricos de impresión dactilar se denominan AFIS (Sistema de Identificación Automático de Huella Dactilar). Para hablar de AFIS se tiene que hablar de la biometría.

### **1.6. Historia de la biometría**

La biometría se remonta siglos atrás, cuando los antiguos egipcios medían a las personas para identificarlas (antropometría). Esta manera rudimentaria de identificación se basaba en las medidas de algunas partes del cuerpo y sigue siendo utilizada desde entonces. La identificación con la impresión dactilar se remonta a la antigua China. La biometría no se puso en práctica en las culturas occidentales hasta finales del siglo XIX.

La biometría se refiere al reconocimiento automático de un individuo usando ciertas características físicas y/o de comportamiento. Tradicionalmente, las contraseñas y las tarjetas ID han sido usadas para moderar el acceso a lugares restringidos. Sin embargo, en estos sistemas la seguridad puede ser fácilmente violada cuando se divulga la contraseña a un usuario no autorizado o cuando un impostor roba la tarjeta.

Las impresiones dactilares se forman completamente alrededor de los siete meses de desarrollo del feto y la configuración de los bordes de los dedos no cambia durante la vida del individuo excepto debido a algunos accidentes como raspaduras o cortadas en las yemas.



“Un explorador y escritor que respondía al nombre de Joao de Barros escribió que los comerciantes chinos estampaban las impresiones y las huellas de la palma de las manos de los niños en papel con tinta. Los comerciantes hacían esto como método para distinguir entre los niños jóvenes. En Occidente, la identificación confiaba simplemente en la memoria fotográfica hasta que Alphonse Bertillon, jefe del departamento fotográfico de la Policía de París, desarrolló el sistema antropométrico (también conocido más tarde como Bertillonage) en 1883.”<sup>14</sup>

Éste era el primer sistema preciso, ampliamente utilizado científicamente para identificar a criminales y convirtió a la biométrica en un campo de estudio. Funcionaba midiendo de forma precisa ciertas longitudes y anchuras de la cabeza y del cuerpo, así como registrando marcas individuales como tatuajes y cicatrices. El sistema de Bertillon fue adoptado extensamente en Occidente hasta que aparecieron defectos en el sistema – principalmente problemas con métodos distintos de medidas y cambios de medida. Después de esto, las fuerzas policiales occidentales comenzaron a usar la impresión dactilar – esencialmente el mismo sistema visto en China cientos de años antes.

La identificación basada en la impresión dactilar se viene utilizando en los Estados Unidos y Europa Occidental desde hace más de cien (100) años.

“Los grandes avances comerciales en los dispositivos biométricos se dieron en los años setenta con un sistema llamado Identimat, que medía la forma de la mano y la longitud de los dedos como parte de un reloj, en Shearson Hamil, una firma de corredores en

---

<sup>14</sup> [www.biometriaaplicada.com](http://www.biometriaaplicada.com) Soluciones de identificación de personas (Guatemala 14 de octubre de 2012)



Wall Street. Como consecuencia, cientos de dispositivos Identimat se utilizaron para el acceso a sitios restringidos en Western Electric, el departamento de inteligencia de la Naval de los EEUU, el departamento de energía y otras empresas. Identimat salió del mercado a finales de los años ochenta pero sentó las bases para los futuros sistemas de identificación biométrica basados en las medidas de la mano.”<sup>15</sup>

El desarrollo de los sistemas de identificación de la impresión dactilar se dio en las décadas de los sesentas y setentas cuando varias empresas desarrollaron productos para automatizar la identificación de las impresiones dactilares para fines legales.

Finalizando los años sesenta el FBI comenzó a verificar automáticamente las impresiones dactilares y a mediados de los años setenta había instalado un gran número de sistemas automáticos para la impresión dactilar en todos los EE.UU. Los sistemas automatizados para la identificación de la huella dactilar (AFIS por sus siglas en inglés) son utilizados en la actualidad por las fuerzas policiales en todo el mundo.

Los sistemas automáticos para la medida de otras características biométricas se desarrollaron similarmente al de la impresión dactilar. El primer sistema para la medición de la retina fue introducido en los años ochenta. El trabajo del doctor John Daughman de la Universidad de Cambridge condujo a la primera tecnología para la medición de la retina. La identificación basada en la firma y en el rostro es relativamente nueva.

---

<sup>15</sup> [www.biometricsociety.net](http://www.biometricsociety.net) **La biometría es una tecnología de identificación** (Guatemala, 9 de octubre de 2013)



“La biometría ha sido investigada por varias universidades desde hace dos o tres décadas y la mayoría de los productos comerciales que surgen hoy tienen sus raíces en las investigaciones realizadas en las instituciones de educación superior. Caltech y MIT son líderes en el estudio de la biometría y en los campos relacionados con los patrones de reconocimiento y la inteligencia artificial. Por su complejidad inherente y gracias a su larga historia en la biometría, las personas en las universidades están estrechamente relacionadas con las innovaciones en los más importantes productos que involucran a la biometría.

Ya en el siglo veinte, la mayoría de los países del mundo utiliza las impresiones digitales como sistema práctico y seguro de identificación. Con el avance tecnológico nuevos instrumentos aparecen para la obtención y verificación de impresiones digitales.

También se comienzan a utilizar otros rasgos morfológicos como variantes de identificación, por ejemplo el iris del ojo, el calor facial o la voz. Actualmente la biometría se presenta en un sinnúmero de aplicaciones, demostrando ser el mejor método de identificación humana.”<sup>16</sup>

### **1.7. Ácido Desoxirribonucleico (ADN)**

“El ácido desoxirribonucleico, frecuentemente abreviado como ADN, es un ácido nucleico que contiene instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento

---

<sup>16</sup> Montiel Sosa, Juventino. **Manual de criminalística**. Pág.46.



de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus, y es responsable de su transmisión hereditaria.”<sup>17</sup>

### **1.7.1. Características de la impresión dactilar desde el enfoque del A.D.N.**

El papel principal de la molécula de ADN es el almacenamiento a largo plazo de información. Muchas veces, el ADN es comparado con un plano o una receta, o un código, ya que contiene las instrucciones necesarias para construir otros componentes de las células, como las proteínas y las moléculas de ARN. Los segmentos de ADN que llevan esta información genética son llamados genes, pero las otras secuencias de ADN tienen propósitos estructurales o toman parte en la regulación del uso de esta información genética.

Desde el punto de vista químico, el ADN es un polímero de nucleótidos, es decir, un polinucleótido. Un polímero es un compuesto formado por muchas unidades simples conectadas entre sí, como si fuera un largo tren formado por vagones.

En el ADN, cada vagón es un nucleótido, y cada nucleótido, a su vez, está formado por un azúcar (la desoxirribosa), una base nitrogenada (que puede ser adenina→A, timina→T, citosina→C o guanina→G) y un grupo fosfato que actúa como enganche de cada vagón.

Lo que distingue a un vagón (nucleótido) de otro es, entonces, la base nitrogenada, y

---

<sup>17</sup> <http://www.RealAcademiaEspañola.org>. **Ácido Desoxirribonucleico**. (Guatemala, 3 de octubre de 2012)



por ello la secuencia del ADN se especifica nombrando sólo la secuencia de sus bases.

La disposición secuencial de estas cuatro bases a lo largo de la cadena (el ordenamiento de los cuatro tipos de vagones a lo largo de todo el tren) es la que codifica la información genética.

En los organismos vivos, el ADN se presenta como una doble cadena de nucleótidos, en la que las dos hebras están unidas entre sí por unas conexiones denominadas puentes de hidrógeno.

Para que la información que contiene el ADN pueda ser utilizada por la maquinaria celular, debe copiarse en primer lugar en unos trenes de nucleótidos, más cortos y con unas unidades diferentes, llamados ARN. Las moléculas de ARN se copian exactamente del ADN mediante un proceso denominado transcripción. Una vez procesadas en el núcleo celular, las moléculas de ARN pueden salir al citoplasma para su utilización posterior. La información contenida en el ARN se interpreta usando el código genético, que especifica la secuencia de los aminoácidos de las proteínas, según una correspondencia de un triplete de nucleótidos (codón) para cada aminoácido.

La información genética (esencialmente: qué proteínas se van a producir en cada momento del ciclo de vida de una célula) se halla codificada en las secuencias de nucleótidos del ADN y debe traducirse para poder funcionar. Tal traducción se realiza usando el código genético a modo de diccionario.



El diccionario secuencia de nucleótido-secuencia de aminoácidos permite el ensamblado de largas cadenas de aminoácidos (las proteínas) en el citoplasma de la célula.

Las secuencias de ADN que constituyen la unidad fundamental, física y funcional de la herencia se denominan genes. Cada gen contiene una parte que se transcribe a ARN y otra que se encarga de definir cuándo y dónde deben expresarse. La información contenida en los genes (genética) se emplea para generar ARN y proteínas, que son los componentes básicos de las células, los ladrillos que se utilizan para la construcción de los orgánulos u organelos celulares, entre otras funciones.

Dentro de las células, el ADN está organizado en estructuras llamadas cromosomas que, durante el ciclo celular, se duplican antes de que la célula se divida. Los organismos eucariotas (por ejemplo, animales, plantas, y hongos) almacenan la mayor parte de su ADN dentro del núcleo celular y una mínima parte en elementos celulares llamados mitocondrias, y en los plastos y los centros organizadores de microtúbulos o centriolos, en caso de tenerlos; los organismos procariotas (bacterias y arqueas) lo almacenan en el citoplasma de la célula, y, por último, los virus ADN lo hacen en el interior de la cápsida de naturaleza proteica. Existen multitud de proteínas, como por ejemplo las histonas y los factores de transcripción, que se unen al ADN dotándolo de una estructura tridimensional determinada y regulando su expresión. Los factores de transcripción reconocen secuencias reguladoras del ADN y especifican la pauta de transcripción de los genes.



El material genético completo de una dotación cromosómica se denomina genoma y, con pequeñas variaciones, es característico de cada especie.

Tomar impresiones dactilares puede ser una actividad científica divertida para los niños o también puede servir para un negocio serio cuando se hacen investigaciones criminales. Recoger las impresiones digitales es un proceso bastante sencillo que requiere pocos materiales, pero encontrarlas puede resultar un poco más difícil. Sin embargo, se pueden utilizar algunos consejos para esparcir polvo en las zonas donde seguramente se podrían encontrar las impresiones digitales que se está buscando. Una vez que se encuentren, sólo se necesitarán materiales básicos para recoger algunas muestras de calidad.

#### **1.7.2. Las técnicas de identificación por análisis de A.D.N.**

Las muestras de ADN son herramientas claves en la resolución de delitos graves. El ADN comenzó a usarse como técnica policial en los años noventa y, más de dos décadas después de su introducción en las investigaciones policiales, se ha consolidado como una importante herramienta en la resolución de determinados hechos.

"Los perfiles genéticos obtenidos de las muestras biológicas proporcionan información relativa a la identidad de la persona, siendo los mismos que se utilizan a nivel europeo,



sin que en ningún momento se pueda extraer de dichos perfiles información relativa a la salud."<sup>18</sup>

Las estadísticas sobre la eficacia del estudio genético en violaciones, homicidios, otras infracciones contra las personas o delitos contra el patrimonio, no han dejado de aumentar, según han explicado los informes.

- Producir un perfil de ácido desoxirribonucleico (ADN)
- Convertir el perfil de ácido desoxirribonucleico (ADN) en un código numérico.

La disciplina científica que estudia las impresiones dactilares se llama dactiloscopia. La biometría se define como la identificación automatizada de una persona viva, basada en las características fisiológicas o de comportamiento. Hay muchos tipos de tecnologías biométricas en el mercado que procesan las siguientes variables biométricas: reconocimiento de rostro, impresiones dactilares, geometría manual, sistema venoso de la retina, iris y reconocimiento de firma y voz.

Los métodos de identificación biométrica se prefieren a los métodos clásicos de identificación por varias razones:

- Es necesaria la presencia física del individuo que va a ser identificado.
- Con la identificación basada en técnicas biométricas no es necesario recordar una contraseña o llevar una tarjeta de identificación.

---

<sup>18</sup> Entrala, Carmen. Ob. Cit. Pág. 4



La revolución en la tecnología de la información ha producido un rápido incremento. Los más populares son la geometría facial y la impresión digital. Pero existen otros como por ejemplo: la geometría manual, el sistema venoso de la retina e iris, la voz y la firma.

**Tecnologías de identificación por impresión dactilar:** “Basada en la huella dactilar es uno de los métodos más antiguos de identificación biométrica. El uso de huellas dactilares como código personal tiene una larga tradición y ya era utilizado por los sirios, babilonios, chinos y japoneses. La dactiloscopia (sinónimo de identificación).”<sup>19</sup>

La impresión dactilar consta de crestas papilares (las líneas que cruzan en sentido ascendente la yema de los dedos) y surcos (los espacios entre las crestas). La combinación de crestas y surcos es única en cada individuo. La identificación por impresión dactilar se puede dividir en dos grandes grupos:

Específica: basada en los puntos de discontinuidad de terminaciones y bifurcaciones, denominados puntos de minucia.

General: aproximación macroscópica. Se tienen en consideración el sentido de las crestas papilares, por ejemplo arcos, curvas y espirales. Se puede decir que la identificación dactilar es muy precisa ya que el índice de error es muy bajo. El precio de estos sistemas comparados con otros sistemas biométricos es muy bajo y su aceptación por el usuario muy alta. La base del éxito de este sistema es su aplicación

---

<sup>19</sup> [Http://www.wikipedia.org/wiki. Biometría](http://www.wikipedia.org/wiki/Biometria) (Guatemala 10 de diciembre de 2012)



en diferentes campos. Es una tecnología comprobada y su capacidad de registrar la diversidad de huellas aumenta su exactitud y flexibilidad drásticamente.

### **Identificación de la impresión dactilar:**

La identificación basada en la impresión dactilar se puede dividir en dos grandes grupos: específica (basada en los puntos de minucia) y general (analiza la estructura global).

La identificación automática de impresiones dactilares se hace casi siempre basándose en los puntos de minucia. Se denomina así a las características específicas de las yemas de los dedos que pueden presentar como bifurcación o final de cresta.

La individualidad de la impresión dactilar se determina por las crestas y surcos que la componen. Una impresión dactilar completa consta con un promedio de 100 puntos de minucia. El área que se mide consta con un promedio de 30 a 60 puntos de minucia dependiendo del dedo y el sensor.

Los puntos de minucia se representan por una línea de puntos en un sistema de coordenadas. Estos se añaden con el ángulo de la tangente del punto de minucia local a un código dactilar o directamente a una plantilla de referencia. La plantilla puede constar de más de un código dactilar para ampliar la cantidad de información así como el área a considerar. En general esto lleva a una cualidad de plantilla más alta y por tanto a un valor también elevado de similitud entre plantilla y modelo.

Sin embargo, muy pocas veces se dan impresiones sin ningún tipo de punto de minucia. Esto produce un índice de error registrado. Resulta también muy difícil extraer los puntos de minucia cuando la impresión dactilar es de baja calidad.





## CAPÍTULO II

### 2. Formas de obtener datos de la impresión dactilar

#### 2.1. El fichero

Para la identificación de estos rasgos, existen varios métodos que se pueden utilizar.

Uno de ellos es: La impresión en el fichero.

El primer paso es tomar el dedo índice del sujeto, que va a suministrar su huella, y aplicarle crema de manos en todo el dedo. Luego de esto, la persona debe presionar su dedo contra el papel de filtro, de manera fuerte, de izquierda a derecha y una sola vez.

No hay que hacer más de una pasada.

Como segundo paso, hay que depositar una pequeña dosis de yodo cristalizado en el frasco de cristal, para luego introducir el papel de filtro dentro del mismo frasco. Después de esto, hay que esperar durante más o menos 180 segundos, para que el yodo se convierta de sólido a gas. A este proceso se le llama sublimación. Finalmente se saca el papel de filtro, con las pinzas, para poder identificar a que grupo pertenece la impresión que se ha obtenido.

Otro método para la identificación de impresiones es el de carbono activo. Para ello, por supuesto, se necesita carbono activo, además de crema de manos, un pincel y cartulina clara. Este método es similar al de yodo cristalizado, en la primera parte, sólo que la impresión se toma en la cartulina, sobre la cual se rocía una cantidad considerable de



carbón activo. Luego hay que esperar por unos cuantos segundos, para luego remover el carbón con el pincel. Por medio de un proceso químico de adsorción, el carbón resalta la forma de la impresión y así la deja lista para su posterior identificación.

Otro de los métodos, para la identificación de impresiones digitales, que valdría la pena mencionar, es el del talco. Éste es parecido al método de carbón activo, sólo que las impresiones digitales son indicadores biométricos por naturaleza; es decir, son únicas en cada ser humano y es por ello, que es posible la identificación de cada persona, por medio de sus impresiones dactilares.

A lo largo de los años, el uso de las impresiones digitales ha sido notable, ya que sin necesidad de los métodos, con los que hoy en día se cuentan, era posible denotar las cualidades de estas marcas biométricas. De este modo, y desde hace muchos años, se pudo clasificar a las impresiones digitales en lazos, espirales, arcos y compuestas.

Estos procesos pueden a su vez ser subdivididos en seis principales:

- 1) Captación
- 2) Pre-procesamiento
- 3) Segmentación
- 4) Descripción.
- 5) Reconocimiento.
- 6) Interpretación.

Se han adaptado estos procesos al reconocimiento de huellas dactilares en forma específica quedando el proceso de reconocimiento dividido en:

### **Adquisición de impresión dactilar**

(Imagen en escala de grises). La adquisición de la impresión es el proceso por medio del cual se obtiene una imagen digital de la misma. Para lograr esto se requiere de un sensor de imagen con capacidad de digitalizar la señal producida por éste (lector de huellas, scanner, etc.).

### **Proceso de mejora de la imagen**

(Manual o automática). Una vez obtenida la imagen, ésta se debe mejorar; ya sea en forma automática por medio de filtros (por ejemplo por FFT), o en forma manual, realizada por un especialista en huellas dactilares. El fin de mejorar la imagen es alimentar al siguiente proceso para que no binarise basura.

### **Binarización de la imagen**

(Convertir escala de grises a blanco y negro). El proceso de binarización consiste en llevar una imagen de escala de grises (normalmente 256 bits de profundidad) a una imagen blanco y negro (2 bits de profundidad), con el fin de alimentar al siguiente proceso.



## **Esqueletización o adelgazamiento**

La esqueletización o adelgazamiento, consiste en aplicar algoritmos consecutivos de adelgazamiento de imágenes con el fin de reducir el grosor de las crestas en la imagen binaria a un solo píxel. Estas operaciones son necesarias para poder extraer las minucias de la huella dactilar.

### **Algoritmo de adelgazamiento**

En esta parte es en donde se extraen las minucias o características de galton que constituyen el patrón biométrico de la huella. Para ello, se determina si cada píxel de la imagen adelgazada pertenece o no a una cresta, y en el caso de que así sea, si pertenece a una bifurcación o un principio o final de cresta.

### **Extracción de minucias y datos de posicionamiento**

Para el proceso de extracción de minucias se analiza cada píxel de la imagen y se analizan sus vecinos. Es decir que a cada píxel (No. 5) le corresponden vecinos (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9) en los cuales se buscarán patrones para saber si existe una minucia en dicho punto. Una vez barrida toda la imagen se obtendrán los puntos característicos con sus coordenadas relativas en la imagen.

De esta manera se podrán almacenar junto con los vectores correspondientes a cada uno de los puntos encontrados. Es decir que si se encontraron  $n$  puntos, por cada punto



encontrado se trazará  $n-1$  vectores a los  $n-1$  puntos restantes. De todas las minucias respecto de la primera encontrada, permitiendo de esta manera la comparación con otras huellas aunque estén rotadas en posición.

### **Guardado de minucias pruebas para posterior comparación.**

La base de datos se realiza con la idea original del algoritmo de reconocimiento de minucias, basándose en las teorías obtenidas de la bibliografía de tratamiento digital de la imagen. También se ha investigado trabajos anteriores realizados en el mismo campo con la misma tecnología (tratamiento digital de la imagen) u otra tecnología (redes neuronales u otros)

## **2.2. Los Sensores**

Entre las técnicas de identificación biométrica, la basada en las impresiones digitales es la más antigua de todas y dicha técnica ha tenido mucho éxito en un sinfín de aplicaciones. Cada ser humano tiene impresiones dactilares únicas e inmutables, éstas se componen de una serie de crestas y surcos en la superficie de los dedos. El carácter único de una impresión digital puede ser determinado por el patrón de las crestas y valles, además de los puntos minucia. Los puntos de minucia son características que se presentan en la bifurcación de una cresta o al final de la misma.

“Las técnicas de cotejo de impresiones dactilares pueden dividirse en dos categorías: basadas en minucias o basadas en correlación. Las técnicas basadas en minucias



ubican dichos puntos en una huella y luego hace un mapa, donde se detalla su ubicación en el dedo, este acercamiento tiene algunos problemas. Uno de ellos es la dificultad para obtener los puntos minucia cuando se cuenta con una impresión de huella de baja calidad. Además de esto, este método no tiene en cuenta el patrón global de las crestas y valles.<sup>20</sup>

El método basado en la correlación puede resolver muchos problemas, que la técnica de minucias no pudo solucionar. No obstante, este acercamiento también tiene sus propias limitaciones. Las técnicas basadas en correlación requieren de la locación precisa de un punto de registro y pueden ser afectadas por la rotación y translación de imágenes.

Los cotejos dactilares, que se basan en los puntos de minucia, también experimentan problemas al cruzar patrones, no registrados, de diferentes tamaños y a consecuencia de esto las estructuras locales de las crestas no pueden ser completamente diagramadas por este tipo de análisis. Es por ello que, en la actualidad, se está tratando de usar métodos alternativos para la representación de las huellas dactilares, que permitan obtener más información, para así crear un código que muestre a una impresión dactilar con todos sus detalles, lo cual permitiría hacer cotejos dactilares más efectivos y rápidos.

La identificación de impresiones digitales ha sido siempre importante. Desde épocas pasadas, ha sido posible ver como las personas eran obligadas a suministrar sus

---

<sup>20</sup> Del pozo, Teresa. **Muestra de ADN**. Pág. 3



huellas con el fin de acceder a una serie de beneficios como contratos laborales, credenciales de identificación, certificados judiciales, diplomas, servicios bancarios, etc. Teniendo esto en cuenta, cada día se diseñan nuevas técnicas y dispositivos que permitirán analizar de forma exitosa, estos patrones biométricos y así evitar todo tipo de fraudes o actividades ilícitas.

Elegir una tecnología biométrica, en especial un sensor de impresiones dactilares, parece ser muy difícil. Cada método de sensores tiene sus ventajas y desventajas. Por consiguiente no es posible hacer una recomendación general para cada tecnología especial. Esto demuestra que elegir un sensor de huellas dactilares depende de la aplicación a la que el cliente quiera ser implementado / añadido. Esto depende estrictamente del entorno. La combinación de los algoritmos y los sensores de huellas dactilares es muy importante en relación al índice de error alto.

### **2.2.1. Sensores ópticos**

El método óptico es uno de los más comunes. "El núcleo del escáner óptico es una cámara CCD (Dispositivo de Carga Acoplada). La cámara CCD consiste simplemente en una serie de diodos sensibles a la luz llamados fotolitos. Normalmente el dedo se coloca en una placa de cristal y la cámara hace una foto."<sup>21</sup>

El sistema CCD tiene una capa de LEDs (diodos emisores de luz) para iluminar las crestas y surcos del dedo. La ventaja de los sistemas ópticos es su bajo precio; la desventaja es que son bastante fáciles de falsificar. Otro problema es que en ocasiones

---

<sup>21</sup> Varsi Rospigliosi, Enrique. **Derecho Genético**. Pág. 7



pueden permanecer en la superficie del sensor algunos rasgos del dactilograma anterior.

### **2.2.2. Sensores termoelectrónicos**

El método termoelectrónico es menos común. Actualmente sólo existe en el mercado la marca Fingerchip, utiliza un sistema único para reproducir el dedo completo arrastrándolo a través del sensor. Durante este movimiento se realizan tomas sucesivas (slices) y se pone en marcha un software especial que reconstruye la imagen del dedo.

“Este método permite al obtener una gran calidad, 500 puntos por imagen impresa de la huella dactilar con 256 escalas de gris. El sensor mide la temperatura diferencial entre las crestas papilares y el aire retenido en los surcos. Este método proporciona una imagen de gran calidad incluso cuando las impresiones dactilares presentan alguna anomalía como sequedad o desgaste con pequeñas cavidades entre las cimas y los surcos de la impresión.”<sup>22</sup>

La tecnología termal permite también su uso bajo condiciones medioambientales extremas, como temperaturas muy altas, humedad, suciedad o contaminación de aceite y agua. Además, también cuenta con la ventaja de autolimpieza del sensor, con lo que se evitan las impresiones latentes. Se denomina así a las impresiones que permanecen en el sensor una vez utilizado, lo cual puede ocasionar problemas no sólo en las lecturas posteriores sino que permite que se copie la impresión para falsificarla y

---

<sup>22</sup> Verruno L., Haas E., E. Raimondi y A. Barbieri. **Banco genético y derecho a la identidad**. Pág. 21



acceder así al sistema. De hecho, este método de arrastre que utiliza la tecnología basada en el calor hace que el Fingerchip esté por encima de otras tecnologías. El Fingerchip funciona con bajas temperaturas, alto porcentaje de humedad, etc.

Otra ventaja es la reproducción de una imagen grande de alta calidad y siempre un sensor limpio. La desventaja es que la calidad de la imagen depende un poco de la habilidad del usuario que utiliza el escáner. La segunda desventaja es el calentamiento del sensor que aumenta el consumo de energía considerablemente. Este calentamiento es necesario para evitar la posibilidad de un equilibrio térmico entre el sensor y la superficie de la yema dactilar. El elevado volumen de diseño del escáner permite que su precio sea bajo ya que en el proceso de manufacturación se necesita menos silicón.

### **2.2.3. Sensores capacitivos**

El método capacitivo es uno de los más populares. Al igual que otro escáner, genera una imagen de la cresta y los valles. En la superficie de un circuito integrado de silicón se dispone un arreglo de platos sensores capacitivos conductores cubiertos por una capa aislante. La capa en cada plato sensor es medida individualmente depositando una carga fija sobre ese plato. La mayor ventaja es que se requiere una impresión real pero se pueden presentar problemas si la yema del dedo está húmeda o muy seca.



#### **2.2.4. Sensores de campo eléctrico**

El sensor de campo eléctrico funciona con una antena que mide el campo eléctrico formado entre dos capas conductoras (la más profunda situada por debajo de la piel del dedo). La tecnología basada en los campos eléctricos afirma ser útil para cualquiera y poder trabajar bajo cualquier condición, por dura que ésta sea, del mundo real, como por ejemplo piel húmeda, seca o dañada.

Esta tecnología origina un campo entre el dedo y el semiconductor adyacente que simula la forma de los surcos y crestas de la superficie epidérmica. Se utiliza un amplificador under-pixel para medir la señal. Los sensores reproducen una imagen clara que se corresponde con mucha exactitud a la impresión dactilar y que es mucho más nítida que la producida por sensores ópticos o capacitivos. Esto permite a la tecnología de campo eléctrico la lectura de impresiones que otras tecnologías no podrían.

En la tecnología de campo eléctrico, la antena mide las características de la capa subcutánea de la piel generando y detectando campos lineales geométricos que se originan en la capa de células de la piel situada bajo la superficie de la misma.

Como resultado, impresiones que con sensores capacitivos son casi imposibles de leer, se pueden reproducir con éxito por sensores de tecnología de campo eléctrico.



### 2.3. Escena del crimen

“Conservar en forma primitiva el sitio del suceso después de ocurrido el hecho, permitiendo con ello, que las operaciones y diligencias posteriores, sean oportunas y verídicas, sobre evidencias originales. Con la protección se debe impedir la alteración, manipulación, contaminación y sustracción de las evidencias existentes en el lugar, como también el acceso de curiosos y de personas no autorizadas.”<sup>23</sup>

Al procesar la escena del crimen, uno de los primeros pasos de los agentes del orden es empolvar las superficies de las impresiones dactilares. No hay dos impresiones digitales en el mundo que sean exactamente iguales, y a menudo los delincuentes dejan impresiones dactilares en muchos tipos diferentes de superficies, que pueden ayudar a los investigadores a resolver crímenes. Hay algunos tipos de superficies que hacen más fácil levantar impresiones dactilares y también requieren de diferentes técnicas para el éxito.

“Buscar las impresiones dactilares en los lugares donde alguien usaría sus manos con frecuencia, como el ratón de una computadora, un teclado, un teléfono, la manija de la puerta del refrigerador y las perillas de las puertas. Buscar objetos con superficies lisas y reflectantes, que proporcionen la mejor superficie para dejar impresiones dactilares. Cubre el área sospechosa con cacao en polvo si está sobre un objeto claro, o con polvos de talco si es un objeto oscuro.

---

<sup>23</sup> Varsi Rospigliosi, Enrique. **Ob. Cit.** Pág. 25



Cepilla suavemente el área con un cepillo de pelo de camello o de fibra de vidrio, para despejar el polvo que no se pegue a las huellas aceitosas. Coloca el lado pegajoso de la cinta sobre la impresión digital. Pega la cinta en una tarjeta blanca si utilizaste cacao en polvo, o una tarjeta oscura si utilizaste polvo de talco.<sup>24</sup>

### **2.3.1. Papel**

Las impresiones escondidas están visibles a menudo en las superficies porosas, como el papel. Para desarrollar estas impresiones, los investigadores pueden utilizar el químico ninhidrina, que reacciona con los aminoácidos de la impresión digital para llevar a cabo las superficies encrespadas y los hacen muy visibles. La impresión digital entonces se vuelve púrpura y puede ser fácilmente vista por el ojo humano o con ayuda de un microscopio.

### **2.3.2. No porosas**

Si una superficie es no porosa, significa que es permeable por agua o aire. Estas superficies son de plástico y vidrio, pueden sostener fácilmente las impresiones dactilares que pueden ser evidentes u ocultas. La mejor manera de tratar las superficies no porosas es el uso de polvo de impresiones digitales para llevar a cabo la impresión y luego levantar con cinta adhesiva especial para preservar la impresión. Otra forma de levantar estas impresiones es el uso de métodos humeantes o luces luminosas en los laboratorios para el crimen.

---

<sup>24</sup> Del Pozo, Teresa. **Ob. Cit.** Pág. 38



### 2.3.3. Metal

Cuando las armas están involucradas en un crimen, la búsqueda de una impresión dactilar en un arma de fuego o de un cartucho de metal puede ser crucial para los investigadores.

“Los científicos que trabajan con la Policía de Northamptonshire en Inglaterra han empezado a utilizar las técnicas para encontrar impresiones dactilares en superficies metálicas, incluso después de haber sido limpiadas o arruinadas. Una carga eléctrica se aplica al metal, que reacciona con la corrosión dejada por los aceites dejados por el dedo para revelar la impresión dactilar.”<sup>25</sup>

### 2.3.4. Tejido

Otra técnica para extraer las impresiones dactilares de un tejido la desarrollaron un grupo de científicos en Escocia. “La deposición de metal al vacío es un proceso muy sensible que utiliza oro y zinc para adherir las impresiones dactilares en la tela. Este descubrimiento puede hacer que sea más fácil para sacar las impresiones dactilares a *partir de tejidos claros, que a menudo puede ser una tarea difícil. Las telas con muchos hilos, como el nylon, el poliéster y la seda, son las mejores para retener las impresiones.*”<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> <http://www.northants.police>. (Guatemala, 12 de agosto de 2013)

<sup>26</sup> <http://www.Wikipedia.com>. (Guatemala, 12 de agosto de 2013)





## CAPÍTULO III

### 3. Personas que no tienen lectura de impresión dactilar

Las impresiones dactilares han sido utilizadas para propósitos de identificación durante muchos años. Son razonablemente precisas y en la actualidad hay un gran número de aplicaciones; sin embargo existen personas que no tienen impresión dactilar, ya sea por alguna enfermedad, por genética o accidentes, lo cual se analizará a continuación.

#### 3.1. Síndrome de Nagali

“Las personas que sufren de una afección poco común conocida como Síndrome de Nagali y nacen sin impresiones dactilares podrían portar una mutación genética, según un estudio llevado a cabo por el Dr. Eli Sprecher, del Centro Médico Sourasky en Tel Aviv, Israel. El Síndrome de Nagali afecta alrededor de 3,000 personas en el mundo, este defecto genético impide la formación de impresiones dactilares en el feto. La probabilidad de que un bebé nazca con este problema es de aproximadamente uno en tres millones de personas. Además de la falta de impresiones dactilares personas con el síndrome a menudo tienen las uñas, los dientes y el pelo de piel más frágil y desigual, desarrollan manchas de color marrón en el cuerpo.”<sup>27</sup>

#### 3.2. La adermatoglifia

Existe un raro trastorno llamado adermatoglifia, en el que las personas nacen

---

<sup>27</sup> Cano, Iganacio. **ADN para desaparecidos**. Pág. 21



sin impresiones digitales, quienes lo padecen también suelen presentar una disminución o incluso desaparición total de las glándulas de sudor.

Aunque la adermatoglifia es llamativa y puede causar problemas en trámites que requieren la identificación de la persona por sus impresiones dactilares; no es, de por sí, peligrosa para la salud. A pesar de la cuestión secundaria de que la mano no produce sudor, los afectados no padecen, en principio, otros efectos adversos.

“El equipo de Sprecher hizo un análisis genético de la familia suiza, nueve de cuyos miembros carecen de impresiones dactilares. Los investigadores compararon los genes de quienes padecen la adermatoglifia con los genes de quienes no la padecen, a fin de identificar la ubicación de la alteración genética. Y han descubierto que una versión específica para la piel del gen SMARCAD1 contribuye al desarrollo de impresiones dactilares.”<sup>28</sup>

### **3.3. La quemadura**

La quemadura es un tipo de lesión en la piel causada por diversos factores. Las quemaduras térmicas se producen por el contacto con llamas, líquidos calientes, superficies calientes y otras fuentes de altas temperaturas; aun el contacto con elementos a temperaturas extremadamente bajas. También existen las quemaduras químicas y quemaduras eléctricas.

---

<sup>28</sup> Ibid.



“La quemadura es una descomposición de un tejido orgánico, producida por el contacto del fuego o de una sustancia cáustica o corrosiva. Es la señal, llaga, ampolla o impresión que hace el fuego o una cosa muy caliente o cáustica aplicada a otra.”<sup>29</sup>

Las quemaduras se clasifican de la siguiente forma:

### **I) Primer grado**

Las quemaduras de primer grado, se limitan a la capa superficial de la piel epidermis, se le puede llamar como eritema o también como epidérmica. Este tipo de quemadura generalmente es causada por una larga exposición al sol, o exposición instantánea a otra forma de calor (plancha, líquidos calientes). Sus efectos son:

- Ampollas intradérmicas (microscópicas).
- Enrojecimiento de la piel, piel seca.
- Descamación y destrucción de las capas superficiales o sólo enrojecimiento.
- Dolor intenso tipo ardor. Inflamación moderada. Gran sensibilidad en el lugar de la lesión.

Las quemaduras son dolorosas y muy molestas. Los padres de los niños, especialmente los menores de cinco años y los ancianos deben tener máximo cuidado ya que en ellos la posibilidad de complicaciones es mayor, aumentando el número de muertes a causa de este accidente.

---

<sup>29</sup> Blazquez, Niceto. **Ob. Cit.** Pág. 21



## II) Segundo grado

Las quemaduras de segundo grado se dividen en:

- Superficiales: Este tipo de quemadura implica la primera capa y parte de la segunda capa. No se presenta daño en las capas más profundas, ni en las glándulas de sudor o las glándulas productoras de grasa. Hay dolor, flictena o ampulla.
- Profunda: Este tipo de quemadura implica daños en la capa media y en las glándulas de sudor o las glándulas productoras de grasa. Puede haber pérdida de piel, carbonización.

En la quemadura de segundo grado, el dolor dependerá de la masa nerviosa sensitiva afectada; así, podrá ser un dolor intenso, si este tipo de quemadura ha afectado a la epidermis y a la parte más superficial de la dermis, y quizás un dolor menos intenso si ha afectado a la epidermis y a la dermis anulando la sensibilidad en mayor o menor medida.

Dependiendo de la dermis afectada, puede tardar en sanar entre 14 y 21 días y si ha afectado en profundidad a la dermis, su período de curación puede alargarse hasta meses necesitándose incluso, si fuese necesario, intervenciones quirúrgicas. En estos casos, la probabilidad de cicatrices es alta, incluyendo la posibilidad de disfunciones en músculos o contracturas articulares.



### **III) Tercer grado**

Una quemadura de tercer grado penetra por todo el espesor de la piel; incluyendo nervios, vasos sanguíneos, linfáticos, etc. Si se destruyen los folículos pilosebáceos y las glándulas sudoríparas, se compromete la capacidad de regeneración. Este tipo de quemadura no duele al contacto, debido a que las terminaciones nerviosas fueron destruidas por la fuente térmica.

Las quemaduras térmicas son las más comunes y ocurren cuando metales calientes, líquidos hirvientes, vapor o llamas entran en contacto con la piel. Suelen ser producto de incendios, accidentes automovilísticos, juegos con fósforos, gasolina mal almacenada, calentadores y mal funcionamiento de equipos eléctricos. Entre otras causas, se puede mencionar el mal manejo de petardos y los accidentes en la cocina; como puede suceder cuando un niño se sube a una estufa o toma una plancha caliente.

Estas quemaduras requieren atención médica inmediata. Suele llevar la consecuencia de amputaciones o pérdida de órganos o la necesidad de ser tratada con injertos de piel.

#### **3.4. La dermatitis atópica**

La dermatitis atópica: "Es una dermatitis inflamatoria de curso crónico caracterizado por un intenso prurito. Se trata de una enfermedad multifactorial que resulta de la interacción de factores genéticos, ambientales, defectos en la función barrera y una



serie de factores inmunológicos. La dermatitis atópica afecta sobre todo la piel de la manos y pies deformándola, hinchándola, sacándole ampollas y haciendo muy difícil la lectura de huellas dactilares.”<sup>30</sup>

La dermatitis atópica, más comúnmente conocida como eczema, es una alteración de la piel que suele aparecer en bebés o niños pequeños, y que puede prolongarse hasta la adolescencia o, incluso, entrada la edad adulta. Es una condición de tipo crónico y hereditario; es decir, si alguno de los padres presenta eczemas, asma, conjuntivitis o rinitis alérgica, es más probable que el niño presente eczema durante su vida.

Hay muchas sustancias y condiciones que pueden actuar como desencadenantes, o como agravantes, en caso de que la persona presente una dermatitis en ese momento. Algunos de estos factores son: otras alergias, sustancias irritantes para la piel (lana, detergentes), estrés, cambios bruscos de temperatura, o que ésta sea muy alta o muy baja, y bacterias que pueden producir infecciones secundarias en las lesiones.

### **Causas de la dermatitis atópica**

La dermatitis atópica es la manifestación cutánea de la atopía; es decir, la predisposición de ciertas personas a sufrir de condiciones producidas por la inmunoglobulina. El mecanismo involucrado es complejo. La IgE es una molécula del sistema inmune, cuya función es activar unas células llamadas basófilos y mastocitos

---

<sup>30</sup> Entrala, Carmen. **Ob. Cit.** Pág. 21



cuando el sistema inmune del paciente detecta alguna de las sustancias que le producen alergia; o en ciertas infecciones.

Los basófilos y mastocitos, tras ser activados, liberan una sustancia: la histamina, responsable final de todos los síntomas de la alergia: picor, inflamación, dolor y que, en función de la zona del cuerpo en que ocurra, producirá síntomas más concretos como estornudos, picor de garganta o de ojos, disminución del diámetro de las vías respiratorias. Cuando el ataque es muy fuerte y se compromete la vida del paciente, se conoce como shock anafiláctico.

En la dermatitis atópica se producen una serie de manifestaciones en la piel mediadas por las manchas, lo que hace que se libere la histamina y se produzca el picor, el enrojecimiento y las erupciones que acompañan a la dermatitis atópica. No obstante, aunque medien las manchas, dermatitis atópica no es una alergia a ninguna sustancia o alimento. Simplemente, el paciente es más propenso a sufrir los síntomas que acompañan a unos niveles de manchas más elevados; o a que ésta reaccione más fácilmente con las células.

### **3.5. La lepra**

“Enfermedad contagiosa producida por el *Mycobacterium leprae*, de la misma familia que el germen causal de la tuberculosis. Presenta dos tipos principales, con afectación principalmente cutánea o con afectación principalmente nerviosa. Estas dos formas constituyen los extremos de un arco en el que se encuentran formas intermedias con



diversos grados de afectación cutánea y nerviosa. La progresión de las lesiones es causa de grandes deformaciones.<sup>31</sup>

Se produce entre un enfermo con posibilidad de transmitir la enfermedad (ya que no todos los que padecen lepra eliminan bacilos fuera de su organismo, posibilidad que se elimina al administrar medicación) y una persona sana susceptible (debido a una predisposición genética, ya que la mayoría de las personas posee resistencia natural al *mycobacterium leprae*).

Es decir, que debe conjugarse un enfermo que actúe como agente infeccioso y otra persona sana con una predisposición especial, durante un período de varios años, para que suceda el contagio

“Anualmente se detectan 250,000 nuevos casos de lepra. A pesar de la implementación de una terapia con múltiples fármacos, la lepra no ha logrado erradicarse. Un tercio de los pacientes recientemente diagnosticados con lepra tienen daño en los nervios y pueden desarrollar discapacidades, aunque la proporción varía de acuerdo con diversos factores, incluyendo el nivel de autocuidado de la persona. Todas las formas de esta enfermedad causan finalmente daño neurológico en brazos y piernas, lo cual ocasiona pérdida de la sensibilidad en la piel y debilidad muscular. Las personas con lepra prolongada pueden perder el uso

---

<sup>31</sup> Ibid.



de las manos o los pies debido a las lesiones repetitivas ocasionadas por la ausencia de sensibilidad.<sup>32</sup>

### 3.6. El envejecimiento

El envejecimiento de la piel es algo que preocupa a todos y a medida que pasa el tiempo mucho más. Para evitar su avance lo que se hace es tomar medidas para conseguir mantener la piel hidratada por más tiempo. Este proceso, a pesar de ser algo totalmente natural, no se entiende a la perfección y no se saben los motivos que lo causa.

El paso del tiempo es algo que nadie puede evitar, y el cuerpo humano a medida que se hace mayor deja de funcionar con normalidad para ralentizarse. La regeneración celular cada vez es menor, la oxidación comienza a causar sus estragos y esto se refleja no sólo a nivel interno, sino que la piel da claras señales del paso del tiempo, como es la aparición de arrugas, falta de elasticidad, falta de brillo, aparición de manchas.

Los síntomas del envejecimiento de la piel son en primer lugar su sequedad, que se debe a la imposibilidad que el cuerpo va teniendo con el paso del tiempo de mantenerla hidratada. Pero esto no sólo sucede con la capacidad de retener los líquidos que la hidratan, sino que además la piel va teniendo más imposibilidad de retener proteínas y aminoácidos que son los encargados de fijar los líquidos. La oxidación producida por

---

<sup>32</sup> <http://www.Wikipedia.com>. **La Lepra** (Guatemala, 2 de febrero de 2013)



los radicales libres también es un problema que causa el envejecimiento de la piel, ya que estos lo que hacen es destruir el colágeno y la elastina de la piel, haciéndola más rígida y seca. Por ello es muy recomendable la ingesta de antioxidantes que ayuden a mantener una piel más hidratada y flexible.

A pesar de todo, uno de los procesos que más afecta a la piel a la hora de envejecer es la ralentización de la regeneración celular. El cuerpo está constantemente generando nuevas células que son las encargadas de renovar los tejidos. A medida que pasa el tiempo y se envejece esta regeneración disminuye, lo que da lugar en el caso de la piel a una pérdida de colágeno y elastina que hace que cada vez aparezcan más arrugas. En el caso de las mujeres esto se agudiza más al sufrir la menopausia, ya que el desajuste hormonal hace que las células de la piel no se regeneren de igual manera. Es cierto que se trata de un proceso natural que no se puede detener, pero si las personas se cuidan conseguirán tener una piel mucho más sana y más resistente al paso del tiempo.

“A medida que la huella dactilar se seca o envejece, aumentan las probabilidades de que fallen las técnicas comunes utilizadas para resaltarlas. Esto sucede porque la mayoría de las técnicas empleadas actualmente se basan en la química de la huella dactilar. Las huellas dactilares están formadas por una mezcla de secreciones corporales que reaccionan con diferentes sustancias para formar un producto que, cuando las condiciones son buenas, es visible a simple vista.”<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> **ibid.**



Las imágenes obtenidas mediante rayos X o infrarrojos también pueden revelar la presencia de sustancias específicas dejadas por las crestas y los valles de la piel.

Los cambios en la piel están entre los signos más visibles de envejecimiento. Las evidencias del aumento de la edad incluyen las arrugas y la piel flácida. El encanecimiento del cabello es otro signo obvio de envejecimiento.

La piel cumple muchas funciones. Protege del medioambiente, ayuda a controlar la temperatura corporal y el equilibrio de líquidos y de electrolitos e igualmente contiene muchos receptores nerviosos que permiten percibir sensaciones como el tacto, el dolor y la presión.

Aunque la piel tiene muchas capas, en general se puede dividir en tres partes principales:

- La parte externa (epidermis) contiene células cutáneas, pigmento y proteínas.
- La parte media (dermis) contiene vasos sanguíneos, nervios, folículos pilosos, glándulas sebáceas y suministra nutrientes a la epidermis.
- La capa interna bajo la dermis (la capa subcutánea) contiene las glándulas sudoríparas, algunos folículos pilosos, vasos sanguíneos y grasa. Cada capa contiene también tejido conectivo, con fibras de colágeno para dar soporte y fibras de elastina con el fin de proporcionar flexibilidad y fuerza



El envejecimiento de la piel es un fenómeno complejo que acumula varias manifestaciones al nivel de las células y de las capas profundas de la piel. El cambio más evidente es la pérdida de elasticidad de la piel y la aparición de arrugas.

### **3.6.1. Qué ocurre en la piel cuando pierde su tonicidad**

La cantidad de colágeno naturalmente presente en la piel merma; además, el número y la cantidad de fibras elásticas se reduce igualmente, lo que provoca una pérdida de tonicidad y un relajamiento. En estos casos, es necesario reafirmar la piel.

Por otra parte, la renovación de las células de la epidermis se reduce cerca del 50%, lo que explica la disminución del espesor de la piel. Las glándulas sebáceas se atrofian disminuyendo la hidratación natural de la piel y finalmente la gravedad atrae los tejidos hacia abajo.

### **3.6.2. Factores que aceleran el envejecimiento de la piel**

**Las modificaciones hormonales:** en particular en la mujer menopáusica.

**Una alimentación pobre en antirradicales libres y ácidos grasos esenciales:** Está entonces recomendado adoptar una alimentación rica en frutas y verduras, en leguminosas, en féculas, en pescados y variar la calidad de los aceites alimenticios (aceite de colza, aceite de pepitas de uvas, aceite de oliva).



**El tabaco:** el humo del tabaco es rico en sustancias nocivas para la piel, provocando una tez gris y apagada.

**El sol y las exposiciones solares:** Los efectos permanentes engendrados por el fotoenvejecimiento son a la vez superficiales y profundos. Los rayos UVB, son los que causan el enrojecimiento de la piel, vuelven la capa superficial más frágil. En cuanto a los rayos UVA, provocan daños más en profundidad, en la dermis, ahí donde se encuentran el colágeno y la elastina.





## CAPÍTULO IV

### 4. Bases de datos para la identificación de las personas con huella dactilar

En la presente investigación se analiza la necesidad de establecer qué mecanismos se pueden utilizar mediante la ciencia, cuando un sujeto ha perdido o se ha deteriorado su impresión dactilar; no obstante, que modernamente se utiliza el Ácido Desoxirribonucleico (ADN), se hace de suma importancia que se regule al respecto.

La ley vigente no determina que hacer al momento de que se sustituyen los dedos por carecer de uno de ellos. Ni tampoco el caso de que falte, cuándo, cómo y de que modo actualizar la impresión dactilar, puesto que el Artículo 29 numeral 12 del Código de Notariado únicamente, establece "...Si el otorgante no supiere o no pudiese firmar, pondrá la impresión digital de su dedo pulgar derecho y en su defecto, otro que especificará el notario firmando por él un testigo..."

El artículo citado es claro al establecer que la persona que no sepa o no pueda firmar pondrá la impresión digital, del dedo pulgar derecho y en su defecto otro; ahora bien, qué pasa con las personas que por ejemplo, no tienen ningún dedo o bien carecen de huella o impresión dactilar por padecer alguna enfermedad de las que se analizaron en el anterior capítulo; la legislación no regula qué hacer en estos casos, pues el legislador sólo tomó en cuenta los casos de personas que no pueden o no saben firmar; no así los casos de identificación de las personas mediante la huella dactilar que carecen de lectura dactilar por cualquier motivo.



A continuación se analizarán los distintos bancos de datos identificatorios; que en un momento determinado pueden servir para identificar a una persona por cualquier motivo; sin embargo, estos bancos se han creado mediante la huella o impresión dactilar de las personas o bien mediante el Ácido Desoxirribonucleico más conocido como ADN

#### **4.1. Bancos de datos identificatorios mantenidos al efecto**

En Guatemala, pueden encontrarse diferentes bancos de datos, estando entre los más importantes los siguientes:

##### **4.1.1. Bancos de datos del Registro Civil de las Personas**

El Registro Nacional de Personas, también conocido como RENAP, es la entidad encargada de organizar y mantener el registro único de identificación de las personas naturales así como de inscribir los hechos y actos relativos a su estado civil; desde el nacimiento hasta la muerte.

En Guatemala, desde el 2009 el RENAP se encarga de emitir el documento personal de identificación - DPI – con el cual se identifican las personas y en donde consta la huella dactilar de cada uno.

Según la Ley del Registro Nacional de las Personas, la institución debe mantener un registro de identificación personal obligatorio de todos los guatemaltecos.



#### **4.1.2. Bancos de datos de la Corte Suprema de Justicia**

La Corte Suprema de Justicia es, en la actualidad, la entidad encargada de mantener un historial de todas aquellas personas que de alguna forma y con el debido proceso, han obtenido sentencia condenatoria por algún delito que hayan cometido.

Es el más alto tribunal de justicia y el órgano colegiado de gobierno del Organismo Judicial de Guatemala. Sus funciones abarcan lo propiamente jurisdiccional y lo administrativo; sin embargo, la Ley del Organismo Judicial en su Artículo 52 establece que la función jurisdiccional corresponde a la Corte Suprema de Justicia y a los demás tribunales.

#### **Registro General de Condena**

Que entre otros objetivos, debe mantener un registro especial para delincuentes reincidentes y primarios y la estadística de los mismos.

#### **Registro Especial de Condenas por Actos de Violencia Intrafamiliar**

Su objetivo es llevar un registro especial de las personas que hayan sido condenadas, por sentencia ejecutoriada como autoras de actos de violencia intrafamiliar.



## **Registro Especial de Faltas por Consumo, Porte y Tenencia de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas**

Tiene como objetivo reunir y mantener todas las sentencias ejecutoriadas condenatorias por los delitos indicados, así como informar a los tribunales que lo soliciten acerca de las anotaciones registradas.

### **4.1.3. Bancos de datos de la Policía Nacional Civil**

Desde sus orígenes la Policía de Investigaciones concedió gran importancia al mantenimiento de información relativa a delincuentes, dando origen más tarde a un departamento encargado de recolectar, organizar, mantener al día y facilitar esa información a las unidades operativas.

#### **Antecedentes Policiacos**

Este banco de datos registra fichas de varias decenas de miles de personas. En él, con individualización por nombre, huellas dactilares y fotografía, se mantiene información de quienes habiendo tenido algún conflicto con la justicia, han sido detenidos por la Policía de Investigaciones. Alias, modus operandi, direcciones, vínculos con otros delincuentes, son algunas de las informaciones que se registran en este banco de datos.

Desde cierta perspectiva, por tanto, es más reducido que el del Registro Nacional de las Personas, por cuanto no incorpora información emanada de los tribunales de justicia;



desde otra, sin embargo, es más amplio, al incorporar información de personas que sin haber sido procesadas ni condenadas, sí han tenido la condición de sospechosas o imputadas por esta policía.

Se actualiza al solicitar, periódicamente, los guatemaltecos, las primeras licencias o renovaciones para conducir automóviles.

#### **4.1.4. Bancos de datos de la embajada americana**

Todo ciudadano guatemalteco proporciona voluntariamente información al solicitar visa americana. Información que puede ser personal, económica, laboral política, profesional, etc.

Esta información renovada constantemente, se ha ido perfilando en áreas llamadas de datos sensibles, manejada por la Agencia Internacional de Inteligencia (F.B.I.) y el ejército americano. Entre la más destacada hay que señalar las relacionadas con:

- A) La opción ideológica, política, religiosa o sindical.
- B) Los ingresos, recursos y gastos.
- C) El origen racial, la salud y las preferencias sexuales.
- D) Los antecedentes penales o infracciones administrativas.
- E) Países que ha frecuentado.



De este modo, los eventuales atentados contra la privacidad por medio de bancos de datos, pueden vincularse a dos cuestiones diferentes: la naturaleza de la información guardada y la acumulación de información individual.

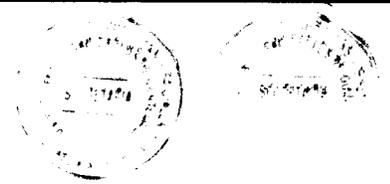
A la fecha, el ordenamiento jurídico guatemalteco no dispone, a nivel constitucional, de normas que regulen los ficheros computarizados de datos personales. Normas generales relativas a la privacidad pueden estimarse sólo como orientadoras respecto de estas materias.

#### **4.2. Análisis jurídico de la impresión dactilar y de la impresión digital**

##### **4.2.1 Definiciones y aspectos legales de la impresión dactilar**

Las huellas dactilares han sido utilizadas por siglos para establecer la identidad de una persona. Es el sistema biométrico más viable para su masificación. En un sentido general, los sistemas de identificación con la huella dactilar analizan los patrones globales junto con unas pequeñas marcas únicas conocidas como minucias, con las terminaciones de las crestas y bifurcaciones o las terminaciones de las ramas de la huella dactilar.

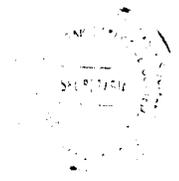
Los datos que se extraen de la huella dactilar son muchísimos, lo que explica porque es un sistema sumamente confiable para la identificación de las personas. Existen, en promedio, setenta puntos únicos de minucia medibles en cada huella dactilar y en cada



punto tiene siete características únicas (más que suficientes para establecer la identidad).

De todos los sistemas biométricos disponibles, el Sistema Biométrico de Huella Digital es el más conveniente y fácil de usar; por los siguientes motivos:

- A) Todas y cada una de las huellas son únicas, diferentes unas de otras y entre todas las personas.
- B) A diferencia de passwords, pin, tarjetas inteligentes de las que se depende hoy para la identificación, las huellas son imposibles de olvidar o perder y nunca pueden ser prestadas o robadas.
- C) Las personas poseen diez huellas, aunque sólo poseen una voz, una cara y dos ojos.
- D) Las huellas dactilares han sido utilizadas por siglos para establecer la identidad de una persona.
- E) El Sistema Biométrico de Huella Digital es el sistema más viable para su masificación.
- F) Permite el ahorro en tarjetas, impresión de códigos de barras, tarjetas de horario entrada/salida, costosos relojes marcadores y calibración de equipos.
- G) Evita impresoras, pérdida de tarjetas, reposición, desgaste, fraudes, préstamo, reimpresión y administración de tarjetas.
- H) Los costos del Sistema Biométrico de Huella Digital son sustancialmente menores, frente a cualquier otro sistema y es absolutamente intransferible.
- I) La huella digital es imposible que se olvide y nunca podrá ser hurtada.



- J) La huella digital no se puede prestar ni alquilar.
- K) El Sistema de Huella digital es el más probado de todos los sistemas biométricos existentes.

### **Fortalezas**

- Las huellas dactilares son únicas y tienen una complejidad suficiente para ofrecer una solución robusta para la identificación.
- Si se quiere aumentar los niveles de seguridad se puede hacer fácilmente registrando y verificando una, dos o más huellas, de las diez que poseemos. Cada una de las huellas es única.
- La lectura de la huella es rápida y conveniente para los usuarios.
- Los usuarios deben interactuar directamente con el lector, colocando su dedo en él para obtener la lectura. La interacción directa entre el usuario y el lector es la manera más exacta de obtener la lectura biométrica y esta es una de las principales razones por las que la lectura de la huella dactilar puede aplicarse de manera masiva.
- Los lectores de huella dactilar se pueden reducir de tamaño fácilmente.

### **Debilidades**

- Algunas personas o grupos de ellas, tienen huellas dactilares con una calidad pobre que dificultan la captura de la imagen. El software de DigitalPersona ha sido optimizado para trabajar con huellas pobres.



- El uso de la huella dactilar para efectos legales hace que algunas personas teman tener su huella en archivos. Se garantiza que la imagen de la huella no se almacena. La información de la huella se almacena como una información numérica encriptada.
- La información almacenada se podría utilizar para recrear la imagen de la huella.

### **Definiciones y aspectos legales de la impresión digital**

La impresión digital es un proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital a papel, por diversos medios, siendo el más común captar la huella en la computadora, procesarla y guardarla.

Este proceso es ideal para proyectos de bajo volumen y tiempos de entrega sumamente cortos, ya que una de las principales ventajas que ofrece es la disponibilidad casi inmediata de los impresos, como la tradicional impresión offset.

Este sector de las artes gráficas está experimentando un gran crecimiento, lo que ha llevado a los diferentes fabricantes y proveedores a lanzar al mercado equipos digitales cada vez con mayores prestaciones, para que la huella dactilar sea más confiable.

Los lectores biométricos, como un lector de huella digital, un lector de venas o de iris son partes esenciales de los diferentes sistemas de captura e implementación de información biométrica. En la actualidad muchas entidades públicas y privadas del área



de la salud, la seguridad, los sectores financieros y comerciales, han necesitado implementar este tipo de sistemas para evitar fraudes y crímenes como la suplantación de identidad y también para conseguir más eficiencia en los procesos de identificación de clientes y empleados.

Así como los lectores de huella, los lectores de venas e iris son dispositivos altamente precisos y confiables y además garantizan menores niveles de rechazo en el momento de realizar la identificación; esto agiliza los procesos, y ofrece una experiencia más amigable para el usuario.

El patrón de la huella digital es capturada por los sensores de huellas dactilares. Los sensores de huellas dactilares trabajan mediante la foto de una huella digital y la guardan en un archivo de imagen. A partir de la imagen, el algoritmo de reconocimiento de impresiones dactilares extrae las características únicas de cada huella y las guarda en la base de datos. Para la verificación de estas huellas digitales, cada huella digital de entrada se compara con las almacenadas en la base de datos específica.

Comparando la similitud entre las características de la huella guardada y la leída se decide si las dos huellas digitales coinciden o no. La tecnología de lectores de huellas digitales de no sólo elimina la posibilidad de las contraseñas, sino que añade un nivel biométrico de seguridad a los dispositivos de ordenadores portátiles, como el Portégé R200. El Portégé R200 y el Libretto U100 ofrecen la posibilidad de identificarse



simplemente con una exploración de su huella digital. Este método de identificación permite a los usuarios conocidos iniciar sesión de forma automática en el equipo.

Esto hace de la huella digital la forma más fiable de identificación de personas ya que no puede ser olvidado, extraviado o robado. La autorización mediante la huella digital es potencialmente el método más económico y fácil de verificar la identidad.

Existen dos métodos principales para el procesamiento de huellas dactilares: características locales y patrones globales. El primer método analiza las bifurcaciones y terminaciones de los bordes; el segundo método representa una aproximación macroscópica ya que considera el flujo de los bordes, por ejemplo, arcos, lazos y espirales. Otra característica importante es tomar en cuenta el tipo de lector usado, el más utilizado es un lector con superficie óptica. Se debe tener presente que en una imagen entre mayor sea su calidad, menor es la probabilidad de encontrar falsas minucias debido a que una falsa minucia es creada en muchas ocasiones por una mala calidad de la imagen de entrada.

Las líneas que crean las huellas digitales se llaman crestas y los espacios entre las crestas se llaman valles. Es a través del patrón de estas crestas y valles que una huella digital es única y se puede emplear como identificador para la autenticación y autorización.



#### **4.3. Eficacia que tendría el banco de datos de impresiones dactilares con A.D.N.**

La impresión de ADN, es exclusivo para cada individuo, ya que es muy raro que dos personas tengan la información exacta o el mismo ADN en las células de sus cuerpos.

El ADN se puede recoger por medio de la sangre, saliva, semen, la raíz de un cabello, piel y raspaduras.

##### **4.3.1. La determinación de la relación familiar**

Las huellas genéticas de ADN se pueden utilizar para determinar si dos personas están relacionadas. Una prueba de ADN puede determinar si una persona es la madre o padre biológico de un niño, y también se puede saber si dos personas son hermanos. Las huellas genéticas de ADN han sido utilizadas en los casos en que dos niños han sido cambiados al nacer. Se podría utilizar entre otros, para los siguientes casos:

##### **4.3.2. Para resolver un crimen**

La huella de ADN se puede utilizar para determinar si una persona estuvo involucrada en un delito. Una persona que comete una violación puede ser identificada por las células del semen, la piel, o incluso el sudor dejado en la escena del crimen. Cualquiera que sea el crimen, un criminal a menudo deja algún tipo de evidencia de ADN atrás, incluso si es sólo la más pequeña gota de sangre de un rasguño. Esta prueba se puede utilizar para identificar a una persona física como responsable de un crimen.



#### **4.3.3. La identificación de un cuerpo**

Las pruebas de ADN se pueden utilizar para determinar la identidad de una persona fallecida. A veces, un cuerpo ha sufrido lesiones, o está en una etapa de descomposición que hace que sea imposible su identificación. Las huellas genéticas de ADN se pueden comparar con la información del ADN de personas desaparecidas, o con familiares de personas desaparecidas para ver si es esa persona en particular.

#### **4.3.4. La predicción de enfermedades genéticamente heredadas**

Las huellas genéticas de ADN se pueden utilizar para determinar las posibilidades de dos personas para transmitir una enfermedad genética hereditaria a un niño no nacido. Este tipo de prueba también se puede hacer para ver si un recién nacido es portador de un gen que indica que tiene o va a terminar el desarrollo de una enfermedad genética.

“Desde el desarrollo de la huellas genéticas de ADN, proceso de creación de perfiles en 1985 por el científico británico Sir Alec Jeffreys, la medicina forense criminal ha hecho uso de esta poderosa tecnología para resolver los casos criminales que de otro modo era imposible resolver. A pesar de sus grandes éxitos de hoy, el proceso fue recibido con cierto escepticismo cuando se introdujo por primera vez en los tribunales.”<sup>34</sup>

El proceso de toma de huellas digitales no es perfecto porque no se puede establecer con un 100% de precisión que una sola célula proviene de una persona. Aunque la

---

<sup>34</sup> Montiel Sosa, Juventino. **Manual de criminalística**. Pág. 7.



probabilidad es muy alta por lo que este tipo de evidencia es ahora comúnmente aceptada en los tribunales penales.

El proceso de toma de huellas dactilares de ADN se basa en el hecho de que no hay dos personas que tienen el mismo ADN. Todo el mundo tiene diferentes códigos genéticos y perfiles de ADN, análisis de sólo una pequeña fracción de ADN de una persona.

### **Ventajas de los sistemas de huella dactilar**

- Imposible suplantar de identidad.
- No precisa de ningún soporte: Al no necesita de tarjeta repercute en un menor costo de implantación, a la vez que evita tener que reponer tarjetas que se han deteriorado o perdido.
- Olvido de tarjeta: En los sistemas de tarjeta es muy habitual que un trabajador olvide la tarjeta, esta circunstancia no podría pasar con los sistemas de huella dactilar.
- Imagen de modernidad: Una terminal de huella dactilar da imagen de modernidad y de estar a la última en las nuevas tecnologías a las empresas que implantan este sistema en un sitio visible a los visitantes.



## CONCLUSIONES

1. El Registro Nacional de las Personas – RENAP- actualmente no utiliza técnicas, ni métodos dactiloscópicos, para las personas que no tienen huella dactilar.
2. El Estado no tienen ninguna solución para las personas que no tienen impresión dactilar sea por enfermedad, herida o amputación.
3. En el ámbito jurídico guatemalteco, las instituciones del Estado como la Policía Nacional Civil y la Corte Suprema de Justicia, no le dan importancia al control de la identificación de las personas mediante la huella dactilar
4. Se ha demostrado científicamente que el envejecimiento también es una causa de la pérdida de la impresión dactilar, borrando las crestas, las líneas y los surcos que tienen los dedos.
5. No existe un concepto, rígido, concluyente, amplio y estricto acerca de la recolección de la impresión dactilar en todas las dependencias del Estado.





## RECOMENDACIONES

- 1 El Registro Nacional de las Personas – RENAP- tiene que utilizar técnicas de Ácido Desoxirribonucleico, para las personas que no tienen huella dactilar.
- 2 En Guatemala se debería utilizar la biometría como el método más confiable que existe, para identificar a quienes por cualquier motivo carecen de lectura dactilar.
- 3 En todos los bancos de datos de las instituciones estatales se tiene que aplica la tecnología moderna de la identificación personal mediante huella dactilar; principalmente en el ámbito policial y penal.
- 4 Una plena identificación personal se puede hacer mediante la dactiloscopia en el caso de la pérdida de impresión dactilar por la vejez; método que también debe aplicar el RENAP.
- 5 Las instituciones del Estado de Guatemala deberían unificar criterios para que la impresión dactilar con ADN, sea el método empleado para identificación en los bancos de datos.





## BIBLIOGRAFÍA

ARBUROLA, Valverde. Allan. **La dactiloscopia como disciplina de la criminalística**. Peru: Ed. Universitaria, 2001.

BLAZQUEZ, Niceto. **Biotecnia y procreación humana**. Madrid, España: Ed. Católica, S. A. 1988.

CANO, Ignacio. **ADN para desaparecidos**. Granada, España: Ed. Mar, 1997.

DEL POZO, Teresa. **Muestras de ADN**. Ed. BVA, Madrid, España; 2000.

Enciclopedia Microsoft. Encarta® 2000. © 1993-1999 Microsoft Corporación.

ENTRALA, Carmen. **Técnicas de ADN forense**. 3ª. ed. Editorial BVA, Madrid, España, 2001.

GONZÁLEZ DE CANCINO, Emilssen. **Los Retos Jurídicos de la Genética**. Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia, 1995.

[http://www. Biometría.gov](http://www.Biometría.gov). (Guatemala, 3 de diciembre de 2012).

<http://www. Clasificación de impresión dactilar.com>. (Guatemala, 3 de diciembre de 2013).

<http://www. La lepra. com>. (Guatemala, 4 de diciembre de 2,012).

<http://www. Real academia española. com>. Impresión dactilar. (Guatemala, 2 de febrero de 2013).

<http://www. Real academia española. com>. Ácido desoxirribonucleico. (Guatemala, 3 de octubre de 2012).

<http://www. Rincón del vago. com>. Comunicación forense por medio de la comunicación bacteriana de la piel. (Guatemala, 2 de noviembre de 2012).



<http://www.Wikipedia.com>. La lepra. (Guatemala, 2 de febrero de 2013).

LORENTE ACOSTA, Miguel. LORENTE ACOSTA, José Antonio y ILLANUEVA CAÑADAS. **Identificación Humana y Medicina Legal: Consideraciones éticas y Jurídicas**. Editorial Universal. Colombia, 2002.

LÍBANO ALONSO, Agatha. **Bancos de archivos de perfiles de ADN**. Editorial. *Andalkuza, Barcelona, España, 2000*.

MONTIEL SOSA, Juventino. **Manual de criminalística**. Ed. McGraw-Hill, México, 1998.

VARSÍ ROSPIGLIOSI, Enrique. **Derecho genético**. 4ª. Ed. Lima, Perú: Ed. Grijley, 2001.

VerrunoL., Haas E.; E. Raimondi y A. Barbieri. **Banco genético y derecho a la identidad**. Editorial Abeledo-perrot, Buenos Aires, Argentina, 1988.

#### **Legislación:**

**Constitución Política de la República de Guatemala**. Asamblea Nacional Constituyente, 1986.

**Código de Notariado**. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 314, 1946.

**Ley del Registro Nacional de las Personas**. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 90-2005, 2005.