



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA**

**Área de Medicina Legal Odontológica**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**LEGAL**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN  
MÉDICO LEGAL**

**Claudia Alejandra Araya Becerra.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL  
Prof. Dr. Luis Ciocca.**

**TUTORES ASOCIADOS  
Dr. Hector Gonzalez.**

**Santiago – Chile**

**2009**





**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA LEGAL**

**Área de Medicina Legal**

**Odontológica**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN  
MÉDICO LEGAL**

**Claudia Alejandra Araya Becerra.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL  
Prof. Dr. Luis Ciocca.**

**TUTORES ASOCIADOS  
Dr. Hector Gonzalez.**

**Santiago – Chile**

**2009**

*A mi familia*

Agradecimientos al Dr. Ciocca,  
Por su buena voluntad y paciencia,  
Muchas gracias.

**INDICE**

Resumen	7
Introducción	8
Aspectos teóricos	11
Objetivos	95
Hipótesis	97
Materiales y métodos	98
Resultados	101
Discusión	109
Conclusiones	126
Referencias bibliográficas	128
Anexo 1	133
Anexo 2	139

## RESUMEN

La odontología en medicina legal, es de gran utilidad en el área de la identificación, pero poco se sabe de su efectividad y la de las otras ciencias involucradas.

En este estudio, a través de un análisis comparativo entre los métodos de identificación médico legal más utilizados en Chile; se calculó la efectividad de cada uno de ellos, en relación a los distintos escenarios posibles en los que es necesaria una identificación (persona vivas, cadáveres, etc.) y los distintos factores a identificar para reconstruir una identidad (talla, edad, etc.).

A través de la confección de tablas de doble entrada, se obtuvo que los métodos aportados por la odontología tienen un 86.53% de efectividad, seguidos por los métodos aportados por la antropología con un 80.76% de efectividad. Finalmente se concluyó que independiente del escenario posible, los métodos aportados por la odontología son los más efectivos, encontrándose en primer o segundo lugar.

De este modo la variabilidad morfológica normal o patológica de la cavidad oral, reconocida y recabada en forma ordenada, es un recurso eficaz para la identificación médico legal compleja cuando la comparamos con otros métodos identificatorios.

## INTRODUCCION

Desde sus orígenes el hombre ha necesitado ser individualizado e identificado, pues es un ser social, cuya vida se desenvuelve en una comunidad. Esta necesidad ha ido en aumento con el desarrollo de la sociedad, tanto en sus aspectos positivos como negativos <sup>(5)</sup>.

Identidad significa un conjunto de circunstancias, caracteres, señas, medidas y otros elementos físicos y psíquicos que distinguen a una persona de las demás. Podría decirse que “Solo yo, soy yo” <sup>(43)</sup>. De ahí entonces, que la identificación signifique reconocer si una persona es la buscada para establecer su individualidad determinando aquellas características que la hacen diferente y distinguen de todas las demás <sup>(1,2)</sup>.

La identificación humana en medicina legal es siempre un proceso de comparación. En este proceso se comparan características de una persona cuya identidad es desconocida con datos de individuos conocidos. Dentro de las características o factores a determinar se encuentran la especie, el número de individuos (cuando hablamos especialmente de desastres masivos), la data o antigüedad de los restos (cuando sea el caso), la raza; la edad; el sexo; la talla o estatura; la causa de la muerte y características particulares, que nos permiten reconstruir paso a paso la identidad de una persona, así como las circunstancias de su muerte o desaparición.

Casi todos los días podemos observar en las noticias sobre personas desaparecidas, niños raptados que aparecen años después sin mucha idea de quienes fueron; o personas no identificadas que terminan en las morgues de los hospitales o en el servicio médico legal clasificadas como N.N., sin poder notificar a sus familiares sobre su muerte; prolongando la angustia y el sufrimiento de no saber que fue lo que paso con su ser querido.

El campo de la identificación medico-legal en Chile, hoy en día esta principalmente a cargo de antropólogos o médicos que no conocen mucho respecto de nuestro campo, el odontológico, por lo que no aplican sencillos métodos que podrían aportar datos específicos importantes para reconstruir la identidad de un individuo.

Existen una gran variedad de técnicas y métodos posibles de utilizar, para poder recolectar la mayor cantidad de datos de un individuo. Estos métodos son aportados por distintas ramas de investigación, las que se analizaron en este estudio son; la identificación a través del reconocimiento visual, la identificación a través de la dactiloscopia, la identificación por métodos odontológicos, la identificación antropológica, la identificación por hallazgos médicos y la identificación genética. Cada una de estas, se subdivide en métodos específicos que nos permitirán determinar las características o factores propios del individuo mencionados con anterioridad, que son de suma importancia en peritajes identificatorios medico legales complejos.

El avance científico y tecnológico en el campo de la genética, ha enriquecido las posibilidades tradicionales de identificación, proporcionando métodos para resolver situaciones que hasta hace muy pocos años no tenían solución <sup>(5)</sup>. Es por esto que muchos profesionales, tienden a pensar que la identificación por ADN es la respuesta para la mayoría de los casos, sin embargo su alto costo y la ausencia de un banco de ADN que permita comparar las muestras; hace que a pesar de todo, sea muy difícil la reconstrucción de la identidad de una persona por este método. Además es necesario tener una muestra de tejido orgánico suficiente como para poder realizar el estudio.

La dactiloscopia como método de identificación mas utilizado en nuestro país, tanto en la identificación de personas vivas (cedula de identidad), como de personas muertas; no resuelve todos los enigmas que surgen, dejando un porcentaje de gente que queda sin identificar.

Ninguno de estos métodos aporta información más específica con respecto a características propias del individuo como la talla y la edad, por lo que dificulta poder realizar un proceso de identificación reconstructivo.

Dentro de los métodos de identificación humana se encuentran los aportados por la identificación odontológica, que utilizan la individualidad y variabilidad de la cavidad oral para identificar a una persona <sup>(5)</sup>. Un ejemplo son dos de las ventajas que las piezas dentarias nos aportan, como son su individualidad; que nos muestra que con o sin tratamientos restauradores presentan una variabilidad tan alta que hace imposible encontrar a dos individuos que posean las mismas características en sus arcadas dentarias; y su

perdurabilidad, ya que resisten procesos destructivos extremos como la calcinación y la putrefacción <sup>(6)</sup>. Esto nos demuestra que aún en situaciones de calcinación total se pueden recuperar piezas dentarias que permiten a través de diversos métodos dentales, recuperar la mayor cantidad de información posible sobre la identidad de la persona a reconocer, ya que los métodos de identificación odontológicos son capaces de aportar información para la mayoría de la características propias de una persona que son importantes de identificar en un peritaje medico legal reconstructivo.

Es por esto que, a pesar de la existencia de otros métodos de identificación humana más recientes, los recursos de identificación medico legal aportados por la odontología legal, por si sola, continúan siendo eficaces y suficientes para determinar la identidad de una persona, en la mayoría de los caso.

Dentro de las limitaciones de este trabajo tenemos el problema del sistema de archivo de personas, porque no existe un sistema que integre toda la información nacional de personas desaparecidas, lo que dificulta la tarea de comparación de datos pre y post mortem. El sistema actual integra los datos a nivel regional, pero si consideramos la migración de la gente de zonas rurales, en busca de mejores oportunidades de vida, tiende a ser hacia las ciudades, en especial hacia la ciudad de santiago; es de suma importancia la integración de todos los datos nacionales en un sistema de archivo que permita la búsqueda de personas de manera mas fácil y rápida.

Es importante mencionar que la cantidad de casos de identificación compleja no son muchos al año, y por lo tanto, no alcanzan a constituir una muestra estadísticamente significativa. Sin embargo dado que no se cuenta con estudios previos similares, se propuso conseguir una herramienta que demuestre la efectividad de la odontología como método de identificación médico legal, especialmente en aquellos casos complejos donde no se tiene mucha información respecto a la persona desaparecida.

El propósito de este trabajo, es validar ante las otras ramas dedicadas a la identificación medicina legal, la importancia de la odontología en esta área y dar una pauta respecto a que método es más efectivo frente a las distintas situaciones.

## ASPECTOS TEORICOS

La medicina legal es una disciplina científica que emplea los conocimientos médicos y biológicos en la solución de problemas del derecho en la administración de justicia, tanto en la aplicación práctica de las leyes como en su perfeccionamiento y evolución <sup>(1, 5)</sup>.

Es múltiple el campo de acción de la odontología legal en su parte judicial o forense. En el aspecto identificatorio, tan dramático y muchas veces espectacular, en donde se puede recurrir a la odontología. El estudio de la edad (sobre todo en menores), las características dentomaxilares hereditarias (en problemas de paternidad), las manifestaciones bucales en casos de intoxicación y envenenamiento (generalmente por acción prolongada de plomo, mercurio, etcétera) <sup>(5)</sup>.

En la parte tanatológica de la medicina legal, además del importante rol en la identificación, el dentista puede participar en la autopsia de la región buco-maxilofacial cuando proceda, como asimismo en el estudio de manifestaciones patológicas en la boca del cadáver <sup>(5)</sup>.

En aquella parte en que confluyen el laboratorio, la medicina legal y la criminalística, la moderna odontología legal judicial puede entregar una vasta gama de posibilidades de apoyo a la justicia. Es así que el estudio de la cavidad bucal o de restos dentomaxilares proporciona antecedentes valiosos en cuanto a determinar data o antigüedad, especie, raza, sexo, edad, hábitos, condición socioeconómica, medio ambiente de trabajo o actividad, deducción de formas de la cara y dimensiones (para reconstrucción facial), enfermedades de la infancia, grupo sanguíneo, entre otras estimaciones o determinaciones <sup>(5)</sup>.

Con el auxilio del laboratorio médico-legal es posible investigar en saliva el grupo sanguíneo y algunos elementos que se excreten como drogas, tóxicos o medicamentos <sup>(5)</sup>.

Debe entenderse la importancia que, en los casos de grandes dificultades para la identificación médico legal, va a adquirir la posibilidad de utilizar todos los recursos que proporciona el terreno odontológico <sup>(5)</sup>.

Los medios más comunes de identificación humana son la identificación visual hecha por parientes o cercanos y la identificación por medio de la

dactiloscopia (impresiones digitales); sin embargo, ambas tienen sus limitaciones, pues los cuerpos que se presentan carbonizados, esqueletizados o en fase adelantada de descomposición dificultan la identificación por medio de estos métodos <sup>(20, 30, 36)</sup>.

Por estas situaciones la odontología se destaca en el medio pericial como una ciencia plenamente capacitada para ofrecer datos para la identificación de cuerpos, pues no solo el sistema estomatognático, sino también el cráneo puede ofrecer elementos valiosos que posibiliten la identificación positiva <sup>(20)</sup>.

La identificación de individuos mediante las condiciones y caracteres específicos de los elementos dentales resulta en ocasiones imprescindible, pues los dientes y sus restauraciones son resistentes al fuego y a otras alteraciones que pueden acontecer después de la muerte del individuo, constituyendo, algunas veces, los únicos elementos con los cuales cuenta el perito <sup>(20, 34, 35, 37)</sup>.

Para que el proceso de identificación por los dientes sea efectivo, es necesaria una buena documentación del tratamiento realizado en cada paciente. Los registros de los tratamientos ejecutados deben ser realizados de forma estandarizada para fines legales <sup>(20, 39)</sup>.

Éste hecho es referenciado por Steagall & Silva (1996), quienes describieron la importancia de la dentística y sus materiales en el proceso de identificación humana, resaltando el valor de la documentación odontológica, pues ésta contiene anotaciones detalladas de cada procedimiento realizado, inclusive de los materiales protectores utilizados <sup>(20, 38)</sup>.

## IDENTIDAD E IDENTIFICACIÓN

Identidad significa un conjunto de circunstancias, caracteres, señas, medidas y otros elementos físicos y psíquicos que distinguen a una persona de las demás <sup>(1)</sup>. Podría decirse que “la identidad es el conjunto de caracteres que individualizan a una persona, haciéndola igual a si misma y distinta de las demás” <sup>(2)</sup>. Es el conjunto de características biopsicosociales que hacen que cada persona sea precisamente ella misma, y no otra <sup>(5)</sup>. De ahí entonces, que la identificación signifique reconocer si una persona es la buscada para establecer su individualidad determinando aquellas características que la hacen diferente y distinguen de todas las demás <sup>(1)</sup>. Es la acción de identificar, es decir, de poner en juego los métodos y sistemas necesarios para obtener la identidad <sup>(5)</sup>.

La identificación humana en medicina legal es siempre un proceso de comparación. En este proceso se compara una persona cuya identidad es desconocida con datos de personas conocidas. Existen una gran variedad de técnicas posibles de utilizar gracias al desarrollo científico y tecnológico que han enriquecido las posibilidades tradicionales de identificación, proporcionando métodos para resolver situaciones que hasta hace muy pocos años no tenían solución. Entre otras cosas, el aumento de la delincuencia hace que se requieran medios seguros de reconocimiento para establecer la identidad de los delincuentes <sup>(1, 5)</sup>.

Durante su desarrollo histórico, a lo largo del tiempo se han utilizado diversos procedimientos de identificación <sup>(5)</sup>:

- Empírico. Se reconoce el congénere por el recuerdo que de él se tiene.
- Nominación. Se asigna un nombre a la persona de acuerdo con una característica propia y especial: Delgado, Leal, Alegría, Cortés, Guerrero, Cabezón, León, Rubio, Pulido, etc.
- Cruento. Se marca al delincuente: se le corta una oreja, dedos, manos; se le sacan los dientes o se le imprime un tatuaje.
- Antropométrico. Se clasifica al individuo según ciertas dimensiones específicas de su cuerpo («bertillonaje»). Puede ser considerado como el primer método científico de identificación humana.

La identificación humana, en nuestros días, se puede dividir en tres partes grandes partes:

## 1. IDENTIFICACIÓN GENERAL

Consiste en la identificación legal a que están obligados todos los individuos en nuestro país. Esta obligación legal emana del Decreto Ley N° 24 de octubre de 1924 (publicado en el D. O. N° 14.031, del 18 de noviembre de 1924 y rectificado en el D. O. N° 14.032), que establece el Servicio de Identificación personal obligatoria, según el sistema de Juan Vucetich y la descripción morfológica de Alfonso Bertillón que señala que corresponden a los gabinetes de identificación las siguientes facultades <sup>(5)</sup>:

- La filiación de las personas y todas las operaciones concernientes a la identificación personal.
- La entrega del carné de identidad.
- El otorgamiento de certificados de conducta.
- Abrir prontuarios y anotar allí los antecedentes judiciales y policiales.
- Formar las estadísticas de los delincuentes.
- Expedir los informes que al respecto les soliciten las autoridades judiciales o administrativas.

La identidad está acreditada por un instrumento público que es la Cédula Nacional de Identidad, otorgada por el Servicio de Registro Civil e Identificación, organismo competente destinado a este fin <sup>(5)</sup>.

Todo ciudadano debe estar plenamente identificado por diversas razones, a saber <sup>(5)</sup>:

- Por la necesidad social de reconocerse.
- Por la necesidad de comprobar su identidad.
- Por protección de la sociedad (tener individualizados a los delincuentes).
- Por razones judiciales (tener clara la identidad de quienes participen en cualquier hecho policial, sobre todo penal).
- Para poner término a la existencia legal de una persona, ésta debe tener filiación previa.

Importante es mencionar que si un cadáver no ha sido identificado fehacientemente, no puede ponerse término a su existencia legal <sup>(5)</sup>.

En Chile, todo acto contractual que celebre una persona en su vida civil, exige la identificación de las personas contractuantes mediante la Cédula Nacional de Identificación (compraventas, matrimonio, testamento, herencia, etc.). Para viajar al extranjero se exige la Cédula o el Pasaporte, según el país <sup>(5)</sup>.

## **2. IDENTIFICACIÓN POLICIAL**

Se refiere a la identificación de los criminales, delincuentes y reincidentes, donde se ponen en práctica dos sistemas y procedimientos para obtener la ficha identificatoria de estos individuos <sup>(5)</sup>:

### **1. Señalamiento antropométrico:**

- a) ficha antropométrica.
- b) fotografía.
- c) retrato hablado.
- d) señas particulares.

### **2. Dactiloscopia.**

## **3. IDENTIFICACIÓN MÉDICO-LEGAL**

Se refiere a la identificación de personas y cadáveres en que los medios convencionales no pueden ser utilizados, o a situaciones en que su uso se ve obstaculizado por diversas causas. También se trata aquí de la identificación de restos cadavéricos, osamentas, etc. <sup>(5)</sup>.

De vital importancia resulta la identificación del cadáver, a fin de establecer mediante la investigación su edad, sexo, raza, talla y particularidades que presente, su correspondencia con la personalidad civil de un desaparecido.

Debemos distinguir en una investigación cuando ella se realiza con un cadáver completo, cuando su muerte es reciente y el cadáver se encuentra en su casa con todos los datos para su identificación.

El problema médico-legal se plantea al encontrarse el cadáver de un sujeto respecto del cual no existen antecedentes para su identificación y reconocimiento; será pues la identificación del cadáver la primera de las operaciones que debe realizar el perito, ya que en esta forma se podrá establecer la realidad del entorno que tenía en vida dicha persona y las posibles circunstancias reales de su muerte.

No sólo los actos criminales son causa de pérdida de identificación de la víctima, también lo son catástrofes de cualquier tipo, como accidentes aéreos o marítimos, incendios, sepultamientos, enterramientos, etc. Las normas de identificación y sus respectivas metodologías señaladas anteriormente, son válidas igualmente en estos casos cuando sean procedentes, pudiendo agregarse respecto del cadáver otros exámenes e investigaciones que en el vivo serían dificultosos e imposibles de realizar; así, por ej., en la autopsia podrán apreciarse malformaciones internas, intervenciones quirúrgicas que hayan afectado huesos u órganos diversos, y algunas patologías o datos en general que, conjuntamente con los ya estudiados, darán elementos indiciarios para su identificación <sup>(1)</sup>.

Los diversos métodos útiles para la identificación médico-legal se usan según la necesidad y las condiciones en que vamos a identificar. Así, en la gran mayoría de los casos el reconocimiento por examen visual de la persona (de sus vestimentas y características especiales) y la dactiloscopia suelen bastar. De no ser posible, se recurre a medios más especiales, entre otros: el odontológico.

Frente a la identificación de una persona, hay tres grades aspectos que debemos considerar:

- I. Tipo de situación en que se encuentra la persona a identificar.
- II. Factores que determinan la identidad.
- III. Métodos de identificación.

## I. TIPOS DE IDENTIFICACIÓN MEDICO LEGAL

Se refiere a las diversas situaciones que pueden presentarse con respecto a la persona que necesita ser reconocida.

Las podemos clasificar según el escenario en que se encuentre la persona en:

1. Personas vivas:
  - a. Recién nacidos (investigación de paternidad)
  - b. Menores (estimación de edad fisiológica)
  - c. Adultos
2. Cadáveres
  - a. Frescos
  - b. Putrefactos
3. Restos cadavéricos
  - a. Segmentos
  - b. Trozos de tejidos
4. Osamentas
  - a. Completas
  - b. Huesos aislados
5. Fragmentos óseos

Se describen brevemente cada una de estas situaciones:

**Personas vivas.** En recién nacidos, menores y adultos sin identificar o por comprobar su identidad, por problemas de paternidad, se usarán procedimientos antropológicos, odontológicos o seroinmunológicos <sup>(5)</sup>.

También en casos de discapacidad mental, extranjeros indocumentados, adultos que aleguen minoridad para evadir sentencia, niños en estado de abandono.

**Cadáveres.** En los cadáveres frescos se recurrirá a los procedimientos convencionales, sin descuidar la posibilidad de reconocimiento de ropas y objetos personales, se usará la antropología, odontología búsqueda de señas y

características particulares, como cicatrices, tatuajes, lunares, manchas, además de la dactiloscopia <sup>(5)</sup>.

La determinación del sexo y de la talla, generalmente no presenta ninguna dificultad; en cuanto a la edad, debe determinarse apreciando todos los elementos en su conjunto; así, para los adultos se observará su epidermis, especialmente en la cara (arrugas), y su sistema piloso, tanto en su colorido como en su ubicación u omisión; en el niño y en el adolescente, la edad puede ser determinada en base a las medidas de su talla y peso. A este respecto hay tablas de crecimiento que indican las relaciones que deben existir entre estos factores <sup>(1)</sup>.

La dentición será otro factor importante para determinar la edad, según hemos visto; también el esqueleto puede dar datos de cierto valor según su desarrollo, calcificación de cartílagos y suturas soldadas <sup>(1)</sup>.

En los cadáveres putrefactos se aplicarán procedimientos especiales: seroinmunología, enzimología, como también la antropología y odontología, con modernas técnicas de reconocimiento <sup>(5)</sup>.

**Restos cadavéricos, segmentos y trozos de tejidos.** En estos casos hay mayores dificultades. Salvo que se cuente con una mano o dedos, no se puede apelar a la dactiloscopia. Si hay restos dentomaxilares, puede usarse el método odontológico <sup>(5)</sup>.

El perito deberá aplicar en estos casos tanto a los restos orgánicos como restos óseos la metodología descrita precedentemente; de esta forma hacer las comparaciones anatómicas pertinentes, con aplicación de las tablas proporcionales y la ejecución de las pruebas biológicas y exámenes de laboratorio procedentes <sup>(1)</sup>.

**Osamentas.** Si se trata solamente de restos óseos, ya sea la osamenta completa, huesos aislados o trozos de huesos, habrá que tomar como base el estudio anatómico y antropológico para intentar la identificación. Si hay cráneo, o restos dentomaxilares, el método odontológico puede ser fundamental <sup>(5)</sup>.

En estos casos de identificación de cadáveres reducidos a estado esquelético, los especialistas descansan en ciertos principios: la conservación durante largo tiempo de la morfología, dimensión, color y particularidad de los huesos y tejidos duros en general; la contextura ósea que estructura el esqueleto

tiene caracteres distintos según la especie, raza, sexo, edad, talla y circunstancias especiales que hayan afectado en vida a esa persona <sup>(1)</sup>.

Se entiende que existe diferencia respecto del examen morfológico de la estructura ósea de las personas; " los huesos secos homólogos son simétricos", afirmándose que por semejanza pueden reunirse los correspondientes a una misma persona. Ciertas particularidades propias de cada persona se manifiestan en estos aspectos, de tal forma que cada sujeto tiene una "fórmula dentaria" que puede establecerse precisamente, pudiendo además, en consideración a su control periódico, aportar otros elementos de identificación <sup>(1)</sup>.

Importante resulta hoy día destacar las nuevas técnicas sobre identificación médico legal a través de la reconstitución del rostro, que se conoce con el nombre de "escultura forense", con utilización en su aplicación de las proporciones áuricas que, aunque históricamente conocidas, no eran aplicadas en estas técnicas de reconstitución. La proporción áurica o "divina proporción", se le conoce como expresión de armonía y equilibrio. Se da en el cuerpo humano, demostrándose en él cuando el crecimiento ha sido armonioso y normal. Por todas estas razones, "en el sentido que la ley natural lleva una proporcionalidad áurica en los individuos, no solamente en los que pudiéramos considerar hermosos, sino también armónicos, es que en los trabajos de identificación médico-legal de osamentas craneanas desconocidas, basadas en la reconstitución artificial de tejidos blandos perdidos, se ha postulado que si tenemos un cráneo que es áurico en la relación de sus segmentos, las partes blandas que lo recubren deberán también guardar proporción áurica y éstas a su vez guardar relación con las estructuras duras del cráneo" <sup>(4)</sup>. De especial interés resultará la aplicación de estos métodos de identificación, en los casos en que se cuente con restos de pequeñas dimensiones y precarias estructuras <sup>(1)</sup>.

Para llegar a una identificación positiva, los resultados de los diversos procedimientos médico-legales identificatorios deben ser comparados con los eventuales antecedentes de que dispongan los Tribunales, Ministerio Público, el Servicio Médico Legal, los peritos, entre otros <sup>(5)</sup>.

## II. FACTORES QUE DETERMINAN LA IDENTIDAD

Los peritajes médico-legales identificatorios suelen ser complejos, por lo que el trabajo en equipo multidisciplinario es cada vez más frecuente y necesario. Esto se observa especialmente frente a los hallazgos de osamentas. Cuando se encuentran restos, surgen una serie de interrogantes con relación a <sup>(1, 18, 40)</sup>:

1. Especie, ¿son restos humanos?;
2. Número de individuos, ¿corresponden a uno o más cuerpos?;
3. Data o antigüedad, ¿son antiguos, recientes, etc. ?;
4. Raza o grupo racial;
5. Edad;
6. Sexo;
7. Talla o estatura;
8. Causa de la muerte, ¿Es posible observarla?;
9. Características particulares que faciliten la identificación.

Para dar respuesta a estas y otras posibles dudas, es fundamental una cuidadosa búsqueda y recolección de restos (huesos, uñas, piel, etc.), como objetos o efectos personales (anillos, aros, pulseras, ropas, etc.) y posibles elementos «culturales» (por ej., cerámica, tejidos), por lo que el sitio del suceso o hallazgo debe ser tratado con extremo profesionalismo por parte de quienes lo trabajen <sup>(5)</sup>.

A continuación, se hacen algunas consideraciones específicas en torno a cada uno de los problemas de determinación mencionados anteriormente <sup>(5)</sup>.

***Determinación de la especie.*** Es imprescindible en el caso de osamentas ya que algunos huesos de aves son parecidos a los huesos humanos (fetos), y los huesos largos de mamíferos de mediana talla (perros, cabríos, etc.) se pueden confundir con huesos largos de las extremidades del hombre. El problema podrá resolverse mediante el estudio de morfología comparada, para lo cual es necesario conocer muy bien la osteología humana en especial <sup>(5)</sup>.

**Determinación del número de individuos.** Debido a que las osamentas pueden encontrarse ya sea completas, o como huesos dispersos que finalmente pueden ser de una persona, o huesos mezclados o dispersos de más de una persona. Aun cuando los huesos estén muy fragmentados o erosionados, siempre debe intentarse agruparlos e individualizarlos. Para ello debe clasificarse cuidadosamente el material a estudiar considerando algunos parámetros, tales como <sup>(5)</sup>:

- Forma en que fueron encontrados los restos (ordenados, desordenados, dispersos, amontonados).
- Variaciones de color, aspecto, etc., entre las distintas piezas óseas.
- Estado en que se encuentren (mayor o menor conservación por acción del ambiente).
- Diferencias de tamaño entre los huesos homólogos y como posibles partes de un todo.
- Semejanzas anatómicas entre segmentos (que pueden ser de un mismo hueso).
- Articulación de las diversas partes entre sí (cráneo con atlas, columna, extremidades, pelvis, mandíbula con base del cráneo, etcétera).
- Características dentarias en cuanto a su forma, tamaño, etc., y la relación de oclusión entre maxilar superior y mandíbula.
- Características sexuales secundarias apreciables en los huesos.
- Estado general de crecimiento y desarrollo, puntos de osificación, cierre de suturas, etcétera.
- Grado de osteoporosis

**Determinación de la data o antigüedad de los restos.** Se ha procurado encontrar algún método científico que dé una seguridad razonable; sin embargo, hasta la fecha ello no ha sido posible <sup>(5)</sup>.

**Determinación de raza o tipo racial.** Esta estimación es bastante necesaria en países en que hay porcentajes importantes de población con los tipos raciales bien definidos: negroides, mongoloides y caucasoides. En países de tipo racial más homogéneo, posiblemente este punto es menos relevante, aún cuando en la actualidad no hay razas puras en el mundo <sup>(5)</sup>.

**Determinación de la edad.** Se realiza mediante el estudio de los cambios biológicos que se suceden en la estructura ósea y dentaria del individuo durante su vida. Es importante resaltar que estos cambios son la expresión de la edad biológica, la cual no siempre guarda una estrecha relación con la edad cronológica o calendario, así como también debe tenerse en consideración que existen variaciones inter-intrapoblacionales; no debe olvidarse que el envejecimiento del ser depende de múltiples factores que actúan sobre el organismo, algunos de origen endógeno, otros ambientales, como podrían ser los factores climáticos, de altura, de forma de vida, tipo de nutrición, trastornos endocrinos, etcétera <sup>(5)</sup>.

Durante la infancia y en la juventud, es decir en subadultos, el cálculo de la edad es relativamente fácil, considerando que normalmente no hay gran discrepancia entre ambas edades, la cronológica y la biológica; sin embargo, la diferencia se acentúa a medida que el ser envejece. Se llega a producir una gran dispersión de la edad biológica en relación con la cronológica <sup>(5)</sup>.

Se señala que el lapso intermedio en que se terminan los núcleos de osificación y comienza la senilidad, las transformaciones del esqueleto son débiles y variables, siendo mayor la dificultad en la apreciación de edad <sup>(1)</sup>.

**Determinación del sexo.** Si el cadáver no está putrefacto o si conserva aún algunos tejidos blandos, la identificación del sexo no ofrece grandes dificultades; la presencia de órganos genitales dará indicaciones precisas, aunque hay que tener en cuenta la posibilidad de hermafroditismo. Es importante el estudio de los cabellos, la disposición del pelo corporal, existencia de barba, bigote, pelo pubiano, mamas bien desarrolladas, órganos genitales internos <sup>(5)</sup>.

**Determinación de la talla.** Es relativamente fácil si el esqueleto está completo. Pero es mucho más difícil si sólo se dispone de unos cuantos huesos largos o de uno solo de ellos. En estos últimos casos se aplican las tablas correspondientes, que establecen relación entre la longitud de los huesos largos de las extremidades y la estatura del sujeto <sup>(5)</sup>.

**Determinación de la causa de la muerte.** En la mayoría de los casos no es posible <sup>(5)</sup>.

Ayuda a esta determinación la observación de ciertas formas de fractura que siguen la del eventual elemento causante; por ejemplo, un hacha o un martillo en el cráneo. En ocasiones es encontrado un proyectil incrustado en huesos del cráneo o en la columna vertebral, lo que obviamente es una aproximación importante al esclarecimiento del problema <sup>(5)</sup>.

**Características particulares que facilitan la identificación.** El estudio de la identidad por el reconocimiento de las osamentas se podrá completar con la búsqueda de ciertos caracteres particulares de orden constitucional o hereditario, como la glabella muy saliente, la existencia de prognatismo, etc., y de ciertas afecciones que dejan huella indeleble en el esqueleto, como los tumores, caries óseas debido a procesos infecciosos (tuberculosis, sífilis), fracturas, deformaciones posturales viciosas o por trabajo, etcétera <sup>(5)</sup>.

Un elemento que particulariza mucho a las personas es el dentario. Por lo tanto, cuando se dispone de restos maxilares, el método odontológico proporciona muchas posibilidades de identificación médico-legal. Y frecuentemente es decisivo al comparar odontogramas pre y post mortem <sup>(5)</sup>.

### III. METODOS DE IDENTIFICACION

Se han propuestos y/o empleados muchos procedimientos en el transcurso de la historia de la identificación. Algunos de ellos fueron:

- Otométrico (Frigerio).
- Craneométrico (Alfonso).
- Oftálmico (Capdeville).
- Dentario (Amoedo).
- Rugoscópico (Pefialver y otros, clasifica las rugosidades del paladar).
- Queiloscópico (clasifica las huellas labiales).
- Dermopapiloscópico, que incluye la palmetoscopia (huellas de la palma de las manos), la pelmatoscopia (huellas de la planta del pie) y la dactiloscopia, que es la que más se ha perfeccionado y usado.
- Ungueal (clasificación de las uñas) <sup>(5)</sup>.

Los métodos de identificación que se utilizan actualmente en Chile, y los que fueron sometidos a comparación en este trabajo, se nombran y describen detalladamente a continuación.

## RECONOCIMIENTO VISUAL

Como su nombre lo indica consiste en un método basado en la observación visual para permitir el reconocimiento de un individuo. Es decir, consisten en la constatación de una serie de datos, fotográficos y de signos particulares que en su conjunto pueden permitir en un momento dado la individualización de una persona determinada.

Según de donde provengan los datos para realizar la identificación, el reconocimiento visual se divide en dos grandes grupos, el examen visual y el señalamiento antropométrico.

El examen visual es aportado por gente que conoció o vio en algún momento a la persona a identificar y que puede aportar datos sobre sus características físicas, etc.

El señalamiento antropométrico se utiliza para individualizar a personas vivas que han cometido algún tipo de delito, de manera de hacer más fácil su identificación de ser necesaria.

Es un método simple y económico, que consta de un examen sistémico visual, lo que lo hace poco confiable ya que se basa en la percepción humana, en un testimonio lo que lo hace subjetiva.

***Reseña histórica.***

Identificarse es un requerimiento habitual para la realización de actividades jurídicas, administrativas, económicas, etc., en las que se solicita a la persona que certifique su identidad.

En los ámbitos judicial y policial donde se requiere identificar con certeza a personas vivas o muertas se han desarrollado a lo largo de la historia diversos métodos de identificación basados en el reconocimiento de características físicas del individuo, llegando en primeros momentos a “marcar” a presuntos delincuentes, produciéndoles severas lesiones como amputaciones de nariz y orejas, tatuados de siglas o marcas con hierro candente.

Los métodos de identificación tienen un auge en el siglo XIX, destacándose el “bertillonaje” creado hacia 1879 por Alfonso Bertilón reconocido por los especialistas como el padre de la policía científica y a su método considerado como el primer intento de abordar la problemática de la identificación desde una óptica técnica científica.

La descripción personal o morfológica que registra con palabras de rasgos físicos más destacados de una persona es una práctica usual y muy antigua en las reseñas civiles y policiales. Hoy en día, es utilizada para confeccionar retratos hablados.

**Descripción del método.**

El método consta de cuatro pasos, con especificaciones para las personas que cuentan con antecedentes penales. Todos estos procedimientos especiales se pueden utilizar según las necesidades y circunstancias <sup>(5)</sup>.

a) Ficha antropométrica. Es un examen sistémico visual que consiste en la anotación de una serie de medidas que permiten ubicar al individuo dentro de un cierto grupo de sujetos. Se basa en el testimonio exclusivo, la experiencia demuestra que es subjetiva y muchas veces errónea, por la hipersensibilidad sensorial de que describe o déficit en sus órganos sensoriales (vista) de ahí que se ayude esta descripción con medios que traten de tecnificarla ya sea mediante fotografía retrato hablado y otras técnicas como la "fotografía signalectica". Se determina el sexo, talla, edad, raza, a los cuales se pueden agregar características del sistema piloso y de ciertos caracteres cromáticos de cabello, de los ojos y de la piel, servirán para obtener, conjuntamente con huellas, marcas o cicatrices particulares apreciables a simple vista una aproximada identificación de una persona viva y en ciertos aspectos de un cadáver reciente <sup>(1)</sup>. En el caso de identificación de criminales se mide la talla, altura del busto, altura de la cabeza, diámetros craneanos y faciales e índices, longitud del miembro superior izquierdo, longitud del miembro inferior izquierdo del brazo y el antebrazo izquierdo, del dedo medio y auricular izquierdo; del pie izquierdo. Longitud y anchura de la oreja izquierda y la derecha, determinación del tipo constitucional (biotipo) <sup>(1, 5)</sup>.

b) Fotografía. Estas se piden a parientes o personas relacionadas de alguna manera con la persona a identificar, de modo de tener algún parámetro de comparación.

A las personas con antecedentes penales, se le toman habitualmente fotografías solamente de frente, pero debe tomarse también fotografía de perfil, reducidas a 1/5 ó 1/6 del tamaño natural, según los gabinetes. Hay que tener presente que ciertas particularidades pueden hacer variar totalmente la imagen fotográfica obtenida de la verdadera imagen del sujeto, ya sea que éste ejecute cierta contractura disimulada de los músculos faciales, presente el bigote o la barba rasurados, lleve o no anteojos, etc. Por esto, la fotografía tiene sólo un valor

muy relativo, y solamente al lado de otros elementos identificatorios puede tener utilidad.

c) Retrato hablado. Consiste en la descripción analítica minuciosa y detallada de todas las características somáticas externas que puedan permitir la individualización de una persona. Es particularmente útil cuando se necesita ubicar a un individuo determinado; un delincuente reincidente, que trata de ubicarse en un gentío.

Es un lenguaje preestablecido para los rasgos fisonómicos, que permite en forma precisa y clara el reconocimiento de una persona. Se anota detalladamente la forma, dimensión, inclinación y particularidades de la frente, nariz, orejas, distribuyéndose en siete grados preestablecidos. Los caracteres de los cabellos (color, existencia o no de entrecejo); nariz (de frente y de perfil); ojos (rasgos, oblicuidad, amplitud); pestañas (color, longitud, curvatura); iris (color, manchas); boca (caracteres de los labios, de los dientes, color y modo de implantación de éstos, mayor o menor ocultamiento de las piezas dentarias por los labios); bigote (existencia o no de barba); orejas (forma de contorno del pabellón, relieves de la concha, trago, lóbulo, aplicación de pabellón, tubérculo de Darwin).

También la coloración del iris izquierdo se sistematiza mediante una clasificación cifrada por siete tintes, distinguiéndose además en cada iris una periferia y una aureola, de las que se especifican en matiz e las penetraciones reciprocas. Toda esta sistemática aplicada pericial y específicamente por los especialistas puede proporcionar un resultado que enseñara una fisonomía exacta y precisa que incluso puede ser mejor que la fotografía <sup>(1)</sup>.

d) Señas particulares. Son elementos que resaltan dentro de las características fisonómicas de un individuo. En materia de señas particulares y/o cicatrices especial consideración tienen los llamados estigmas profesionales, que son modificaciones o alteraciones físicas que pueden sufrir tanto los tegumentos externos en ciertas partes como las manos, los pies, etc.; por el manejo de instrumentos, herramientas o bien posturas o actitudes profesionales de ciertas personas así también los tatuajes o según se les denomina cicatrices parlantes

muchas veces son dibujos especialicemos que denotan extraña personalidad en quienes los portan <sup>(1)</sup>.

El estudio acucioso y el reconocimiento de ropas, objetos, adornos, etc., muchas veces han dado indicios seguros para la identificación, en casos de por sí complejos de resolver. De ahí la importancia de que el médico legista consigne, analice y describa también estos elementos en su informe pericial <sup>(5)</sup>.

En los últimos tiempos también se ha logrado la identificación por la voz, para cuyo análisis acústico ya hay técnicas muy avanzadas. En criminalística ha sido de gran valor poder reconocer la voz de un secuestrador o detectar el origen territorial de una persona, analizando su acento o entonación <sup>(5)</sup>.

## **DACTILOSCOPIA**

Es el método de identificación más importante, en uso hoy día en todo el mundo, y que consiste en el estudio de las figuras lineales de los pliegues que presenta la piel del pulpejo de los dedos, de la palma de las manos y de la planta de los pies, las que forman surcos y crestas papilares, y que pueden ser reproducidas sobre una hoja de papel, cartón u otro material similar, obteniéndose de esta forma lo que se denomina “huella digital o dactilograma”. Con este procedimiento se puede identificar a los individuos ya sea en vida, o después de la muerte, hasta el momento en que la putrefacción, más o menos avanzada, lo hace impracticable <sup>(1, 5)</sup>.

Las huellas digitales son inmutables y perennes, porque desde el sexto mes de vida intrauterina, factores de origen patológico o traumático no las modifican en su tipo o valor fundamental. Enfermedades como la lepra, traumatismo superficial de intervenciones quirúrgicas, quemaduras de segundo grado con graves desgastes de la epidermis, no puede destruirlas o desnaturalizadas cuando la dermis continúa intacta; hasta que la putrefacción destruye los pulpejos pudiendo durar hasta tres meses después de su muerte <sup>(1, 5, 9)</sup>.

Son específicos e individuales, diferentes para cada individuo <sup>(1)</sup>.

**Reseña Histórica.**

El primer indicio es la utilización de manchas dactilográficas en el Asia antigua (India, China y Japón) en ciertas escrituras, como signo supersticioso<sup>(9)</sup>.

Investigadores como Malpighi, en el siglo XV, Ruish - Albino en el XVI, Purkinje en los comienzos del XIX y Alix a mediados del mismo siglo, vieron las huellas dactilares como órganos fisiológicos o dibujos característicos<sup>(9)</sup>.

Purkinje y Faulds fueron los que antes que nadie determinaron tipos fundamentales, sin sistematizarlos y sin tener en mira los fines prácticos de la identidad. Faulds, en 1880, distingue tres tipos, el Arce (arco); el Loop (presilla) y el Whorl (verticilo). En 1877, Williams James Herschel, empleó la impresión de los dibujos de los dedos de la mano para autenticar la firma de documentos y propuso el método para individualizar a los detenidos en las cárceles, pero sin clasificar nunca los dibujos obtenidos<sup>(9)</sup>.

Galton busco por largos años una clave, llegando a su clasificación natural de 41 tipos, útil para pequeñas colecciones y no grandes archivos. Sin embargo, le dio a Vucetich la idea original para su clave literal del año 1891, que posteriormente modificó y en 1896 Vucetich redujo el número a cuatro tipos fundamentales, determinándolos con las letras A, I, E y V para los pulgares, y los números 1, 2, 3 y 4 respectivamente para los dibujos correspondientes a los demás dígitos. Esto le permitió obtener 1.048.576 combinaciones<sup>(9)</sup>.

### ***Descripción del método.***

Las crestas papilares son líneas en relieve que pasan de un lado a otro de cada dedo. Los surcos interpapilares, los espacios que separan las crestas y son la base del dactilograma que es la impresión dejada por los pulpejos de los dedos al posarse sobre una superficie lisa.

Cada dactilograma está compuesto por tres zonas de invasión en la siguiente forma (Fig. 1-2):

A: Zona Marginal, es la región superior de la impresión.

B: Zona Nuclear, es la región central del dactilograma y la más importante, ya que esta zona es la que determina a los 4 tipos fundamentales del sistema. Esta delimitada por una línea limitante o línea directriz.

C: Zona Basilar, corresponde a la parte inferior, y se separa de la zona marginal por el triangulo delta.

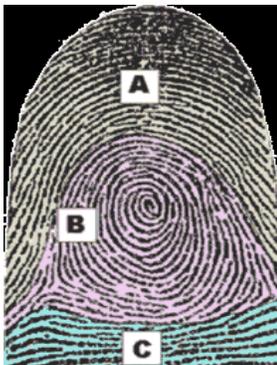


Figura 1. Zonas del Dactilograma (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina). A: Zona Marginal B: Zona Nuclear C: Zona Basilar

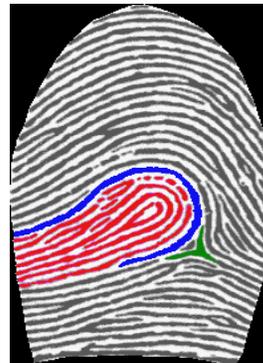


Figura 2. Dibujos papilares (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina). En azul, la línea limitante; en verde el triángulo delta; en rojo, la zona nuclear.

El delta o triángulo delta es la figura donde confluyen las líneas limitantes, formando un triángulo externo a ellas. Se dividen en negros o salientes y blancos o hundidos, los negros se dividen en cortos o largos y los blancos se dividen en cerrados o abiertos, los deltas negros siempre están unidos y los blancos no. (Fig. 3 y 4)



Figura 3. Delta negro (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina).

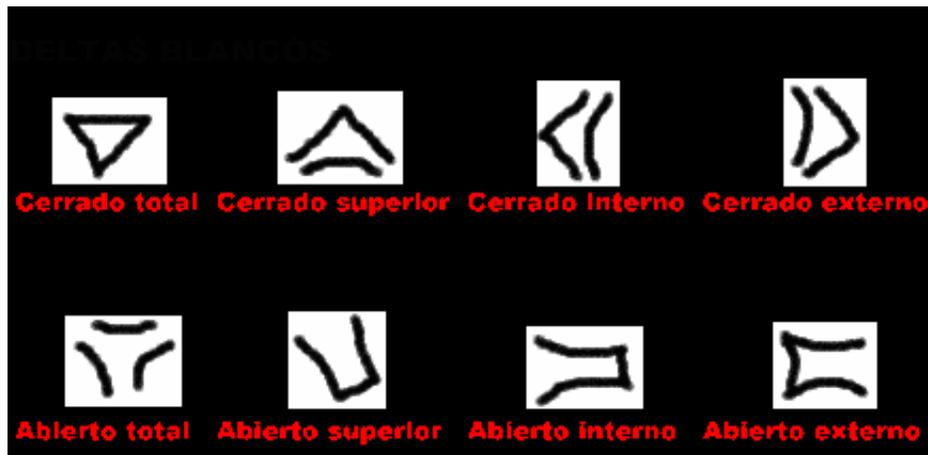


Figura 4. Delta blanco (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina).

Los dibujos de las líneas papilares pueden reducirse a cuatro tipos fundamentales determinados por Vucetich, según la disposición de los arcos que forman. También se ha denominado a estos cuatro grupos, asignándolos con los números romanos del I al IV, siguiendo el orden de a continuación <sup>(1, 9)</sup>.

1. **Arco.** Las crestas papilares cruzan de un lado a otro sin formar en el centro círculos ni regresar al inicio, es decir, las crestas papilares van paralelamente de un lado a otro de la figura: a medida que nos acercamos al extremo del dedo, vemos que estos arcos casi horizontales se hacen más pronunciados, casi verticales <sup>(1, 5)</sup>. (Fig. 5)



Figura 17. Arco (de Teke, 2004).

2. **Presilla interna.** Se presentan en la zona nuclear, líneas que parten del lado izquierdo del observador, franquean la línea media, y se curvan volviendo hacia el lado de inicio. Basta con que hayan salvado la curva de vuelta <sup>(1, 5)</sup>. (Fig. 6)



Figura 6. Presilla interna (de Teke, 2004).

3. **Presilla externa.** La figura es semejante a la anterior señalada, aunque invertida con la concavidad de las líneas hacia la derecha del observador y la misma disposición anterior. Es decir, las crestas parten del lado derecho de la persona que observa la figura y llegan y vuelven al mismo lado derecho <sup>(1, 5)</sup>. (Fig. 7)



Figura 7. Presilla externa (de Teke, 2004).

4. **Verticilo.** Las líneas forman círculos concéntricos alrededor de un punto central, dejando espacios externos hasta los límites del dedo. Se caracteriza porque las crestas papilares se disponen formando espirales, círculos u óvalos concéntricos en torno de un núcleo. En ellas existen dos deltas, por eso se les llama también figuras bidélticas <sup>(1, 5)</sup>. (Fig. 8)



Figura 8. Verticilo (de Teke, 2004).

La metodología empleada consiste en la impresión de los diez dedos en una tarjeta, denominándose al conjunto "individual dactiloscópica" o "fórmula de clasificación". Se divide en serie y sección, donde cada serie representa, las impresiones de los dactilogramas de la mano derecha y cada sección representa las impresiones de los dactilogramas de la mano izquierda <sup>(9)</sup>.

La serie se subdivide en: fundamental (dígito pulgar derecho) y división (demás dedos de la mano derecha) <sup>(9)</sup>.

La sección se subdivide en: subclasificación (dígito pulgar izquierdo) y en subdivisión (demás dedos de la mano izquierda) <sup>(9)</sup>.

Los pulgares son individualizados con la letra inicial, de esta forma: A = arco; I = presilla interna; E = presilla externa; V = verticilo. Los dedos restantes se individualizan con números: 1 = arco; 2 = presilla interna; 3 = presilla externa; 4 = verticilo. En esta forma, en la individual dactiloscópica, la ficha podría ser la siguiente: I 3241/E 2311, señalándose la clasificación de los grupos fundamentales <sup>(1)</sup>.

El sistema dactiloscópico se compone en total de 1.024 series, en la forma siguiente <sup>(9)</sup>:

256 series para la A (Arcos).

256 series para la I (Presillas Internas)

256 series para la E (Presillas Externas).

256 series para la V (Verticilo).

En total podemos obtener 1.048.576 de combinaciones posibles para ambas manos. Existen en todo caso incidencias básicas en las fichas dactiloscópicas, lo que dificulta en muchos casos la individualización respecto de ellas. En nuestro país se usan numerosas claves de varios valores a fin de determinar estas fichas, atendidos sus altos números existentes en los gabinetes <sup>(1)</sup>. Pero, antes de entrar a la clave chilena de 14 valores, ha de verse cómo se puede explicar la gran variedad de impresiones digitales y establecer la perfecta identidad de ambas <sup>(5)</sup>.

Los puntos característicos se encuentran en las crestas papilares. El conocimiento de estos puntos es de suma importancia para comprobar la igualdad entre dos dactilogramas mediante el cotejo correspondiente. Es importante encontrar la cantidad de puntos necesarios para probar la identidad entre dos dactilogramas, sin embargo, en Chile se trata de conseguir el máximo de número de coincidencias necesarias para determinar identidad <sup>(9)</sup>.

Los puntos que se buscan son: (Tabla 1).

<b>TABLA 1</b> <b>PUNTOS CARACTERÍSTICOS DE LAS CRESTAS PAPILARES</b> (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina)		
Tipo	Definición	Ejemplo
Bifurcación	Línea que en su trayecto se abre o bifurca, formando un ángulo más o menos agudo.	
Cortada	Línea que se interrumpe o corta una o varias veces durante su recorrido.	
Empalme	Entre dos líneas paralelas sale una a fin de unirse a otra en diagonal.	
Encierro	Es una línea dada que se le une otra formando un ojal.	
Extremo de línea	Es la línea que queda interrumpida en uno de sus extremos, o en ambos sin solución de continuidad.	
Horquilla	Es aquella que en algún lugar de su recorrido se une a otra sin formar ángulo.	
Islote	Línea que es un poco más grande que el punto formado por 2 o más puntos.	
Punto	Es la mínima expresión de una cresta papilar.	

Tabla 1. Muestra los 8 puntos característicos del dactilograma

Los puntos característicos dispuestos dentro del dactilograma se observan en la figura 9.

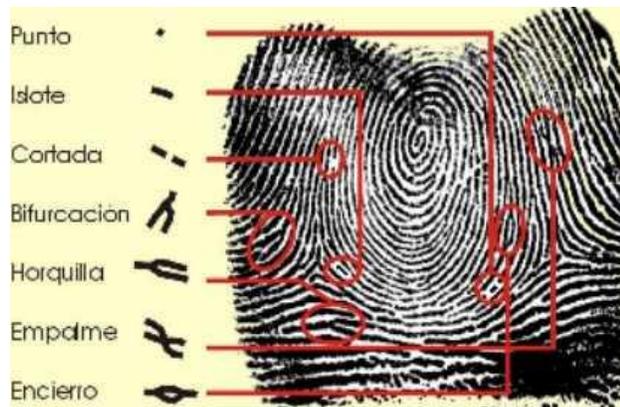


Figura 9. Ejemplo de puntos característicos en una huella digital (Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina).

La introducción de la clave chilena de 14 valores (Tabla 2), ha permitido hacer desaparecer prácticamente las posibilidades de error. Pero, naturalmente, la aplicación del sistema dactiloscópico -dado su carácter técnico de gran especialización - debe ser necesariamente manejada y puesta en práctica por un identificador especialista en la materia <sup>(5)</sup>.

<b>TABLA 2</b>	
<b>CLAVE CHILENA DE 14 VALORES</b>	
(de Teke, 2004)	
<i>Valor</i>	<i>Tipo</i>
1	Arco abovedado
2	Arco anguloso
3	Arco presilla izquierda normal
4	Arco presilla izquierda de variedad
5	Arco presilla derecha normal
6	Arco presilla derecha de variedad
7	Arco verticilo de un centro interno
8	Arco verticilo de un centro medio
9	Arco verticilo de un centro externo
A	Arco verticilo de dos centros internos
B	Arco verticilo de dos centros medios
C	Arco verticilo de dos centros externos
X	Figuras ganchosas
Z	Dactilogramas defectuosos
0	Amputaciones

Tabla 2. Clave Chilena de 14 valores

Las denominadas anomalías y deformaciones congénitas o adquiridas, son enfermedades que destruyen las crestas papilares de los dactilogramas haciendo mas difícil su clasificación (Tabla 3). Dentro de los casos adquiridos están las cicatrices y las amputaciones <sup>(9)</sup>.

<b>TABLA 3</b>			
<b>DEFORMACIONES DACTILARES CONGENITAS Y ADQUIRIDAS</b>			
(Ministerio de seguridad, provincia de Buenos Aires, Argentina)			
<p><b>Polidactilia</b></p> <p>Número de dedos mayor a los normales.</p>	<p><b>Polidactilia</b></p> 	<p><b>Ectrodactilia</b></p> <p>Número de dedos inferior a los normales.</p>	<p><b>Ectrodactilia</b></p> 
<p><b>Sindáctilia</b></p> <p>Dedos unidos por una membrana, similar a los palmípedos</p>	<p><b>Sindactilia</b></p> 	<p><b>Macroductilia</b></p> <p>Desarrollo exagerado de los dedos.</p>	<p><b>Macroductilia</b></p> 
<p><b>Microductilia</b></p> <p>Dedos menos desarrollados que los normales.</p>	<p><b>Microductilia</b></p> 	<p><b>Bífides</b></p> <p>Aparecen divididos en su parte media.</p>	<p><b>Bífides</b></p> 
<p><b>Amputado</b></p> <p>Ausencia total o parcial del dígito.</p>	<p><b>Amputado</b></p> 	<p><b>Cicatriz</b></p> <p>Cicatriz que obstaculiza el correcto cotejo dactiloscópico.</p>	<p><b>Cicatriz</b></p> 
<p><b>Mal de Meleda</b></p>	<p><b>Mal de Meleda</b></p> 	<p><b>Anquilosis</b></p> <p>Presenta un atrofiamiento congénito o adquirido que imposibilita la correcta toma de impresiones.</p>	<p><b>Anquilosis</b></p> 

Tabla 3. Muestra las anomalías dactilares que alteran el dactilograma.

En cuanto a la clasificación dactilar de delincuentes, los que incluso tratan de no dejar estampada la totalidad de sus huellas dactilares, se lleva un archivo monodactilar, esto es, con una ficha para cada dedo, usándose sistemas de valores especiales que alcanzan a 40 valores en estos casos <sup>(1)</sup>.

Es importante mencionar que de la dactiloscopia se desprende la identificación palmar y plantar. La primera se basa en el hecho de que los dibujos papilares se extienden también a las palmas de las manos, y para su estudio la mano se divide en cinco zonas o "radios palmares", que quedan delimitados por una vertical trazada desde el centro del vacío interdigital medio anular, hasta el pliegue de flexión de la muñeca de la mano, pasando la parte más alta del pliegue o surco blanco y por una recta horizontal entre los extremos de los pliegues carpales. Sobre la horizontal media se trazan dos perpendiculares desde los centros de los pliegues de flexión de los dedos medio y anular. Así quedan divididas las cinco zonas palmares.

La identificación por huellas plantares, es especialmente utilizado en algunos países para la identificación de los recién nacidos; para ello se imprime una tarjeta conjuntamente con el pulgar de la madre y la planta del bebé, lo que sirve para identificarlo ante posibles cambios de recién nacidos en lugares donde existe profusión de partos. Aquí también el pie se divide en cinco zonas y se considera en cada una de las divisiones una unidad <sup>(1)</sup>.

## IDENTIFICACIÓN ODONTOLÓGICA.

La odontología legal es la ciencia o disciplina que aplica los conocimientos técnicos de la odontología a requerimientos de la justicia y colabora en lo inherente a la legislación del ejercicio de la odontología. Debido a las especiales características de la cavidad bucal y las estructuras que la componen la hacen ideal para la identificación cuando el resto de los signos identificatorios biológicos se han perdido o están muy deteriorados, tal es el caso de grandes desastres en masa, incendios, accidentes en medios de transportes, grandes explosiones <sup>(18)</sup>.

La información aportada por esta especialidad puede tenerse en cuenta en procesos de identificación tanto de sujetos vivos como de cadáveres recientes, esqueletos o restos cadavéricos. Actualmente es uno de los más útiles cuando la identificación es imposible por otros métodos. Un examen odontológico puede proporcionar al perito, antecedentes precisos sobre su raza, edad, sexo, talla y en algunos casos datos sobre patologías del sujeto, lo que puede dar signos de individualización y exclusión en la identificación de un sujeto. Es por esto que con toda razón la boca ha sido denominada "la caja negra del organismo" <sup>(18)</sup>.

**Reseña histórica.**

Se considera que la odontología legal y la odontología forense nacieron desde el punto de vista formal y científico a partir del año 1898 cuando Oscar Amoedo publicó su libro "L'art dentaire en médecine légale". En esta obra se recogen de una forma sistemática los principales problemas odontológicos relacionados con el derecho y también se incluyen una serie de casos judiciales o cuestiones planteadas ante los tribunales <sup>(18)</sup>.

A través del tiempo se han suscitados casos notables en que los indicios bucodentales han servido como medio de identificación. En la época de la Roma Imperial, Agripina, madre de Nerón, mandó matar a Lolia Paulina, que constituía su principal rival. Cuando los ejecutores le trajeron la cabeza, ésta estaba tan deformada que era irreconocible. Para cerciorarse le entreabrió los labios para apreciar sus dientes y observó que, evidentemente se trataba de la misma ya que poseía un incisivo roto <sup>(5, 18)</sup>.

Paul Revere practicó la odontología entre 1768 y 1788, fue el primer dentista que hizo una identificación dental, por lo que se le considera como el precursor de la odontología forense <sup>(5, 18)</sup>.

El 5 de febrero de 1905, en las oficinas de la delegación alemana de Santiago de Chile, Guillermo Beckert Frambauer, mató a Ezequiel Tapia portero del edificio y lo vistió con sus ropas. Después de cometer el homicidio, Beckert se apoderó de los caudales, empapó con bencina el cadáver y todo lo que había alrededor y les prendió fuego. El Dr. Germán Valenzuela Bazterrica rindió un informe preciso verídico en el cual sostuvo que los dientes y la boca del cadáver examinado no eran los de Beckert; esto lo logró comparando dos fichas odontológicas, por un lado, las que le Dr. Juan Denis Lay practicó a Beckert en 1906 y, por el otro, la de Ezequiel Tapia, que encontró en los archivos de los servicios dentales del ejército, la cual coincidía y comprobaba, sin duda alguna que el cadáver carbonizado era el del portero de la delegación.. La policía logró detener a Beckert cuando se disponía a huir a la Argentina, disfrazado y con pasaporte falso. Confesado su crimen ante el juez, Beckert fue ejecutado el 5 de julio de 1910 <sup>(5, 18)</sup>.

Numerosos casos interesantes de identificación odontológica se van sucediendo en el mundo: Landrú, Haig, la viuda Cremieux, Mateotti, Parkman, Carlos Gardel, Hitler, che Guevara etcétera <sup>(18)</sup>.

El desarrollo de los medios de transporte y la velocidad, en particular la aviación, han posibilitado en los últimos tiempos la ocurrencia de desastres masivos, creándose dificultades para identificar a las víctimas por los medios habituales. En 1982, en el desastre aéreo de Málaga, más del 80% de las víctimas del accidente fueron identificadas con ayuda del método odontológico <sup>(5,</sup>  
18).

### ***Descripción del método.***

El principal valor identificatorio se basa en que son de utilidad tanto los tejidos blandos como los duros, dependiendo de las condiciones en que se encuentre el cadáver o restos. Naturalmente, los tejidos duros (huesos y piezas dentarias), son de mayor utilidad debido a su resistencia frente a diversas noxas, químicas (ácidos); físicas (fuego); traumáticas; biológicas (putrefacción).

Las piezas dentarias poseen en especial dos características que les confieren un alto valor en las pericias de identificación como son su alta resistencia a cualquier agente destructivo y su variabilidad, que es resultado de que el número de piezas dentarias: 32 adultos o 20 temporales, cada pieza posee 5 caras, superficies o bordes y cada pieza posee 1,2 ó 3 raíces y en ocasiones 4. Estas piezas pueden tener o sufrir modificaciones ambientales, fisiológicas, terapéuticas como tratamientos dentales con elementos y medicamentos variados.

En relación a esto se ha señalado que:

- Existe una posibilidad en 500 millones, de encontrar dos dentaduras iguales.
- Si se consideran sólo 8 piezas por caso (4 sanos y 4 obturados con un mismo material terapéutico), hay 1 posibilidad en 780 millones de que se repita la fórmula.

Por añadidura, tenemos además de las piezas, al resto de elementos maxilofaciales que también poseen y confieren individualidad, como el cráneo (articulación temporomandibular), macizo óseo maxilofacial., relaciones intermaxilares en sentido sagital y frontal, hueso alveolar y tejidos blandos constituyendo las estructuras de recubrimiento.

Para la realización de un peritaje identificatorio es necesario:

1. **Elementos post mortem.** Se refieren a la descripción y el estudio, con sus correspondientes conclusiones, de los restos bucales. Es importante que sean lo más completos posibles (modelos, fichas post mortem, odontogramas, radiografías, etc.)<sup>(5)</sup>.
2. **Elementos pre mortem.** Fundamentales son: la ficha clínica, anotaciones o registros llevados por los odontólogos, radiografías antiguas, modelos de estudio, fotografías, prótesis en poder del dentista o de la familia, videos familiares. Muchas veces un odontólogo puede efectuar un reconocimiento personal o testimonial de un tratamiento realizado por él, aun cuando no cuente con la respectiva ficha. Hay que tener presente que la persona puede haber sido

atendida por uno o más odontólogos; que puede haber recibido atención en consultas privadas, en hospitales, en servicios de bienestar, en escuelas dentales, etc. Por lo tanto, en la recolección de antecedentes, es importante la colaboración de la familia de una presunta víctima, ya que puede hacer llegar desde el nombre del odontólogo, hasta prótesis guardadas en la casa <sup>(5)</sup>.

La primera participación en esta recolección de antecedentes debiera corresponder a la policía. En los desastres masivos (como accidentes de aviación), es indispensable la colaboración de los medios de comunicación (prensa, radio y televisión), ya que no es lo mismo identificar un individuo o identificar varios cuerpos o restos correspondientes a varias personas <sup>(5)</sup>.

El grado de dificultad de la labor identificatoria dependerá de las siguientes situaciones <sup>(5)</sup>:

1. Tratarse de desdentado total, donde se presenta la mayor dificultad.
2. Tratarse de desdentado parcial.
3. Tratarse de dentado completo, el que a su vez puede haber tenido atención dental, o no haberla tenido.
4. Tratarse de trozos de maxilar o mandíbula, con o sin piezas dentarias. Mientras más mutilados estén los restos, más difícil es la tarea. Pero a veces una sola pieza, puede bastar para una identificación positiva.

El resultado de una identificación odontológica puede basarse en <sup>(5)</sup>:

- a) Positividad. Basada en el principio de asociación que es el establecimiento de vínculos entre los elementos pre y post mortem sin que necesariamente se establezca de inmediato la identificación positiva.
- b) Negatividad. Se utiliza el principio de exclusión se refiere a lo opuesto al caso anterior, sin llegar a establecer inmediatamente una no identificación.
- c) Duda. Hay cierto grado de coincidencia, pero es insuficiente. Se debe dejar constancia de esto y buscar mayores antecedentes.

En casos de desastres masivos o de muertes múltiples, la labor odontológica va a ser una labor de equipo, ya que esto permite la optimización de la organización del trabajo y la vez posibilita mayor rapidez en la obtención de resultados.

En cuanto a método de organización, vale la pena señalar dos de gran utilidad <sup>(5)</sup>:

- a) Sistema de carpetas. Consiste de una carpeta numerada para cada caso a investigar, que será de distinto color para cada sexo, o de un tercer color cuando no sea posible disponer de este dato. Asimismo, se dispondrá de otro color para ir acumulando el material pre mortem.
- b) Diagrama maestro. En los casos con presunción de identidad, en las columnas verticales se colocan los números de los NN; si se ha observado que no hay correspondencia. Este procedimiento permite establecer identificaciones por eliminación y exclusión.

La investigación posdesastre debería ser casi inmediata a la ocurrencia del desastre, a objeto de trabajar en el terreno mismo en busca de evidencias. Es muy importante que la búsqueda de evidencias la realicen expertos para asegurarse que no se está olvidando ninguna pieza dentaria en el lugar de los hechos <sup>(5, 32)</sup>.

Con la recolección de antecedentes pre mortem irán confeccionando los diagramas pre mortem, por lo cual han de ser cuidadosos y meticulosos <sup>(5)</sup>.

Una vez completados los exámenes de los restos post mortem y reunidos los antecedentes pre mortem de presuntas víctimas, se procede a la comparación. Cuando se obtenga positividad deberá dejarse constancia del mayor número de evidencias, señalando claramente lo que permitió dicha conclusión <sup>(5)</sup>.

La identificación por medio de los dientes se hace necesaria cuando ha sido imposible la identificación por otros medios <sup>(18)</sup>.

Regla de oro <sup>(5)</sup>.

1. Usar todos los medios de identificación disponibles.
2. No permitir o entregar alguno de los cuerpos para su entierro o cremación hasta que todos los cuerpos hayan sido identificados.

## ***Factores que determinan identidad***

***Determinación de Especie.*** Se plantea cuando se hallan dientes aislados, se trata de establecer si la o las piezas en cuestión pertenecen o no a la especie humana <sup>(18)</sup>.

Los dientes humanos presentan una característica morfológica fundamental que los diferencia del resto de las especies: la corona y la raíz se encuentran en el mismo plano, con lo que resultan como un tallo. Por el contrario, en los animales la raíz esta siempre muy curvada, ofreciendo una gran angulación. Solamente en los monos antropoides existe una cierta semejanza, sobretodo en el caso de los incisivos y caninos, por lo que será necesario y recurrir a estudios de anatomía comparada.

Cuando se trata de fragmentos de dientes, se puede apelar al estudio microscópico. El diente humano tiene características exclusivas, consistentes en que los prismas del esmalte son ondulados, paralelos y de dirección perpendicular a la dentina; tienen una anchura media de 5 mm. y una longitud de 2 mm., y presentan estrías oscuras transversales a intervalos regulares de unos 4 mm. La línea de unión entre esmalte y dentina ofrece aspecto festoneado <sup>(18)</sup>.

***Determinación de grupo racial.*** El tubérculo de Carabelli se puede llegar a encontrar en la región central del lóbulo mesiopalatino, cerca de los dos tercios oclusal y medio de los primeros molares superiores. Existen básicamente ocho variantes, que podemos ver en la tabla 4 <sup>(18)</sup>.

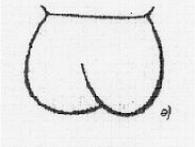
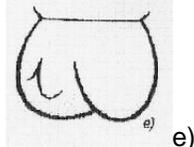
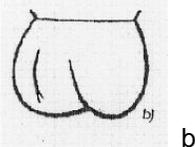
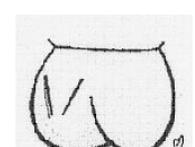
<p style="text-align: center;"><b>TABLA 4</b>  <b>VARIANTES DE LOS TUBERCULOS DE CARABELLI</b>            (de J. Millet, 2006)</p>			
<b>Variante</b>	<b>Grupo racial</b>	<b>Variante</b>	<b>Grupo racial</b>
 a)	Mongoloides y amerindios.	 e)	Caucasoide con mestizaje tenue
 b)	Mongoloides y amerindios.	 f)	Caucasoide
 c)	Mongoloides y amerindios.	 g)	Caucasoide
 d)	Mongoloides y amerindios con cierto grado de mestizaje.	 h)	Caucasoide

Tabla 4. Variantes del tubérculo de carabelli según raza.

El índice Gnático es otro de los elementos importantes en la determinación del grupo racial. Es el cociente entre la distancia basión a huesos nasales y la distancia basión a procesos alveolares <sup>(18)</sup>. (Tabla 5)

$$\text{Índice gnático} = \frac{\text{distancia basión huesos nasales}}{\text{distancia basión procesos alveolares}}$$

<b>TABLA 5</b> <b>RESULTADOS INDICE GNÁTICO</b> (de J. Millet, 2006)		
Indice Gnático	Nominación	Grupo Racial
96	Ortognato	Caucasoide
99	Mesognato	Mongoloide
104	Prognato	Negroide

Tabla 5. Muestra los resultados del indice Gnático

La observación de la anatomía labial en cuanto a grosor, puede permitir estimar el grupo racial a que pertenece la persona <sup>(5, 18)</sup>:

- 1.- Labios delgados: característicos de la raza blanca o caucasoide, en estos casos, el surco subnasal y el labio cutáneo inferior suelen ser alargados.
- 2.- Labio medio: con la zona rosada más redondeada, de 8 a 10 mm. de grosor. Es el tipo mas frecuente, y pertenecen razas mixtas.
- 3.- Labios gruesos o muy gruesos: abultados o muy voluminosos con el cordón labial muy marcado por la eversión del borde del músculo orbicular. Son típicos de la raza negra o negroide.
- 4.- Labios mixtos: que corresponden a las razas orientales.

En cuanto a la eversión de los labios tenemos que la raza blanca es mas vertical y en la raza negra se observa una protrusión.

**Determinación de Edad.** La cronología de erupción es el método más simple y utilizado para el grupo entre el nacimiento y los 22 años <sup>(18)</sup>.

**Desarrollo dentario desde el nacimiento hasta los tres años de vida** El proceso eruptivo de la primera dentición llamada temporal, comienza alrededor de los 6 meses de edad, consta de 20 piezas dentales, y completa su erupción cerca de los 3 años de edad. Puede obtenerse la edad con un margen de error de un mes y medio a seis meses <sup>(18)</sup>.

**Desarrollo dentario desde los tres a los seis años de edad.** Se producen una serie de cambios para recibir la nueva dentición, llamada permanente. Los dientes son de mayor tamaño, por lo que aparecen los diastemas de compensación por el

desarrollo de los maxilares que preparan los espacios destinados a las piezas permanentes. En esta etapa el cálculo de la edad puede hacerse con una aproximación no mayor de seis meses <sup>(18)</sup>.

**Desarrollo dentario desde los seis años de edad hasta los 25 años.** Esta marcada por una serie de cambio de piezas dentarias, teniendo una dentición mixta, con dientes temporales y definitivos. Entre los 12 y 14 años termina de hacer erupción la última pieza dental permanente. De los dieciocho a los veinte años erupcionan los terceros molares permanentes. Se puede establecer un cálculo de la edad con una diferencia de un año <sup>(18)</sup>.

**Desarrollo dentario en la adultes.** Se toma como parámetro de identificación el desgaste que sufren los dientes por la masticación y la presencia de periodontitis. En esta etapa el error de cálculo va a ser mayor, con hasta cinco años de diferencia <sup>(18)</sup>.

La tabla 6 muestra los principales cambios del desgaste en función de la edad <sup>(18)</sup>:

<b>TABLA 6</b>		
<b>CAMBIOS PRODUCIDOS POR EL DESGASTE DENTARIOS</b>		
<b>SEGÚN LA EDAD</b>		
<b>(de J. Millet, 2006)</b>		
<b>Grado</b>	<b>Edad</b>	<b>Desgaste</b>
Primero	25 a 30	Nulo o casi nulo del esmalte de las cúspides de las caras oclusales
Segundo	30 a 35	Presente, del esmalte de las cúspides de las caras oclusales.
Tercero	35 a 45	Presente, del esmalte de las cúspides y vertientes de las caras oclusales
Cuarto	45 a 60	Presente, del esmalte con partes de dentina de cúspide y vertientes de las caras oclusales y vestibulares
Quinto	60 a más	Presente, del esmalte y dentina de cúspides, vertientes y fisuras de caras oclusales, vestibulares y linguales o palatinas.

Tabla 6. Muestra los principales cambios dados por los desgastes según edad.

El análisis de Gustafson en 1950 utiliza criterios de desgastes dentales y periodontitis, dividiéndolos en 6 elementos, que clasifica en una escala de 1 a 3, y que son los siguientes <sup>(18)</sup>: (tabla 7)

<b>TABLA 7</b>	
<b>CRITERIOS DE GUSTAFSON</b>	
(de J. Millet, 2006)	
<b>Elementos</b>	<b>Escala</b>
1. Atrición. Desgaste de la corona dental	AO. No existe atrición. A1. Atrición que afecta el esmalte. A2. Atrición que afecta la dentina. A3. Atrición que afecta a la pulpa.
2. Periodontitis. Afloramiento de la raíz del diente	PO. No existe periodontitis. P1. Empieza la periodontitis. P2. La periodontitis afecta el primer tercio de la raíz. P3. La periodontitis afecta más de dos tercios de la raíz.
3. Dentina secundaria	D0. No existe dentina secundaria. D1. La dentina secundaria comienza a formarse en la parte superior de la cavidad pulpar. D2. La cavidad pulpar se encuentra llena de dentina secundaria hasta la mitad. D3. La cavidad pulpar se encuentra completamente llena de dentina.
4. Aposición de cemento	C0. No existe aposición de cemento. C1. Aposición algo mayor que lo normal. C2. Existe una gran capa de cemento. C3. La capa de cemento que existe es de gran consistencia.
5. Reabsorción de la raíz:	R0. No existe reabsorción de la raíz R1. Reabsorción de la raíz sólo en pequeños punto aislados. R2. Mayor pérdida de sustancia. R3. Existe una gran área de cemento y dentina afectados.
6. Transparencia de la raíz	T0. No se detecta transparencia. T1. Se empieza a notar que existe transparencia. T2. La transparencia supera el tercio apical de la raíz. T3. La transparencia alcanza los dos tercios de la raíz.

Tabla 7. Criterios de Gustafson.

Basado en estos criterios la edad se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Edad Estimada} = 11,43 : 4,56 = \text{total de puntos.}$$

El total de puntos se obtiene sumando los asignados a cada uno de los parámetros de la escala (An : Pn : Dn : Cn : Rn : Tn) <sup>(18)</sup>. (Fig. 10).

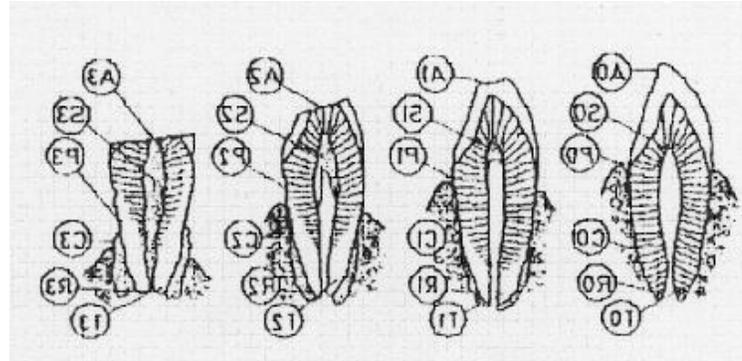


Figura 10. Dibujo esquemático que muestra los criterios de Gustafson para la determinación de la edad de las personas (de J. Millet, 2006). A, atrición; S, dentina secundaria; P, periodontitis; C, aposición de cemento radicular; R, reabsorción de la raíz; T, transparencia radicular.

También se tiene en cuenta para la identificación de restos humanos, el agujero mentoniano, el cual va variando su ubicación desde la niñez hasta la adultez. En los niños está ubicado a nivel del septum óseo, que separa el alveolo del primer molar temporario. En los adultos está ubicado entre ambos premolares. En los ancianos desdentados, por la desaparición del borde alveolar, se encuentra próximo al borde superior de la mandíbula <sup>(18)</sup>.

Camilo Simonin en su obra Medicina legal, especifica que la angulación mandibular de 90 a 100° en el adulto joven y de 130 a 140° en el niño y en el anciano. Debemos considerar la angulación mandibular en relación a la tracción ejercida por los músculos masticadores, que varía desde la erupción de piezas temporales y la variación del adulto con el mayor potencial en fuerza masticatoria y tracción de cuello, hasta su abatimiento en el adulto por pérdidas dentales e hipotonía muscular <sup>(40)</sup>.

Es el estudio más exacto hasta la fecha es el propuesto por Ohtani Yamamoto en 1991. Este estudio explora la aplicación de la reacción de

racemización de los aminoácidos con la estimación de la edad, por medio del cemento y-o la pulpa dental <sup>(18, 19)</sup>.

El cemento dental tiene proporciones de D-L ácido aspartámico que se correlaciona íntimamente con la edad, llegando el coeficiente de correlación a ser muy elevado ( $r = 0,984 - 0,997$ ) <sup>(18, 19)</sup>. La tasa de racemización es también alta para otros aminoácidos como glutámico y alanina. El resultado obtenido determina la edad del sujeto que se estima posee un error de aproximación de 1 mes <sup>(18, 19)</sup>.

Gretel González Colmenares, antropóloga colombiana, presentó un nuevo método de identificación que permite averiguar la edad de cadáveres en avanzado estado de descomposición a partir de un diente. Esta nueva metodología ofrece información bastante precisa de la edad de la persona así como de su sexo, a partir de la transparencia de un diente <sup>(17)</sup>.

**Determinación de Sexo.** Se pueden considerar distintos factores en la determinación del sexo, los más importantes son:

En el hombre normal, el cariotipo corresponde al patrón 46 XY; en la mujer al patrón XX; por lo tanto, la determinación sexual se puede efectuar mediante el estudio del cuerpo de Barr; que es una parte de la cromatina sexual, presente en uno de los cromosomas X femenino. Mide alrededor de un micrón y se le puede observar al microscopio común en el 60 % de las células femeninas. Se presenta sólo cuando existen dos cromosomas X, por lo tanto estará ausente en todas las células del sexo masculino. Se pueden buscar en frotis teñidos de mucosa bucal o de pulpa dental previa fijación <sup>(18)</sup>.

Generalmente el paladar en el sexo masculino es ancho y poco profundo, y en el sexo femenino es estrecho y profundo. La arcada dentaria masculina es gruesa mientras que la femenina es más fina, los bordes alveolares son más verticales en el sexo masculino que en el femenino <sup>(18)</sup>.

La mandíbula del hombre es más grande y gruesa. La altura del cuerpo es mayor, los cóndilos son más gruesos y las apófisis corónides son anchas y altas. En la mujer, la mandíbula es más pequeña y menos robusta en todas sus estructuras; la altura del cuerpo es menor, los cóndilos y las apófisis coronoides son gráciles <sup>(18)</sup>.

Las mediciones que se llevan a cabo en la mandíbula son las siguientes <sup>(18)</sup>:

(Figura 11 y 12)

- Altura de la rama: esta se obtiene de la línea que va desde la cúspide del cóndilo hasta el plano donde reposa la mandíbula.
- Anchura mínima de la rama: es la medida entre ambos bordes de la rama de la mandíbula, en el punto más estrecho.
- Anchura bigoníaca: es la distancia entre ambos goniones derecho e izquierdo, siendo el punto más bajo en el borde externo y posterior del ángulo de la mandíbula.
- Longitud total: distancia entre el borde anterior del mentón a la altura del punto de intersección de la línea sagital y el borde posterior de los ángulos mandibulares.

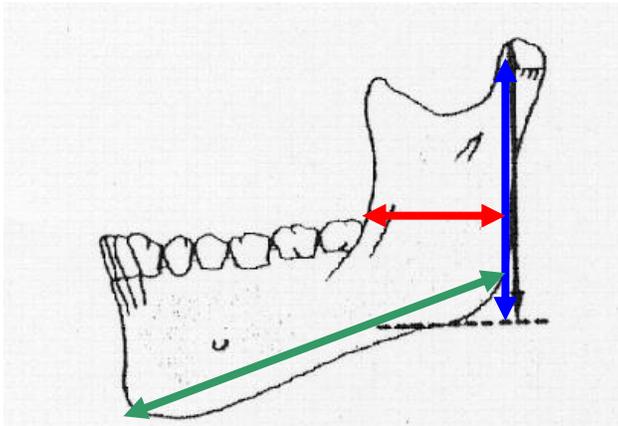


Figura 11. Mediciones mandibulares (de J. Millet, 2006). En azul, la longitud; en rojo, la anchura; en verde, la longitud total.

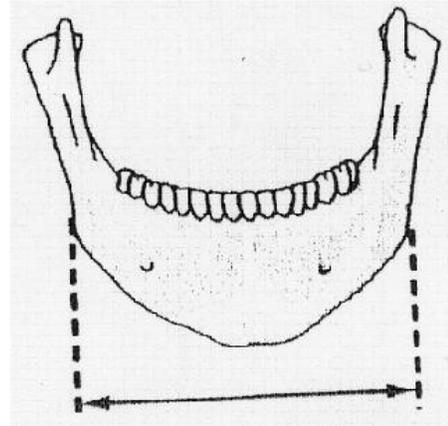


Figura 12. Mediciones mandibulares (de J. Millet, 2006). Se observa la anchura bigoníaca

Una vez obtenidas las medidas presentes se aplican a la siguiente fórmula:

Sexo =  $\frac{\text{Altura de la rama} \times \text{Anchura mínima de la rama} \times \text{Anchura bigoníaca}}{\text{Longitud total}}$

Si los valores obtenidos son mayores a 1200.88, corresponde al sexo masculino y si es menor a 1200.88, corresponde al sexo femenino. El error esperado con esta técnica es de 18,41% <sup>(18)</sup>.

**Determinación de Talla.** Del cálculo de la talla se encarga la odontometría, que tiene la finalidad de relacionar las medidas dentarias con las del esqueleto óseo<sup>(18)</sup>.

El Dr. Ubaldo Carrea logró establecer la talla humana con fundamentos científicos. Se basa en los diámetros mesodistales de un incisivo central, un incisivo lateral y un canino inferior. Comprobó que la suma en milímetros constituye un “arco” de circunferencia que abarca esos tres dientes. La “cuerda” de este arco es la medida fundamental del diagrama que representa la arcada dentaria; es denominada por este autor radio-cuerda inferior. Considera que la talla humana debe encontrarse entre dos medidas: una máxima, proporcional a la medida del arco, y otra mínima en proporción al radio-cuerda. La talla masculina se aproximará más a la talla máxima, mientras que la femenina lo hará a la talla mínima. Las fórmulas son las siguientes<sup>(18)</sup>:

1) Talla máxima (en mm) = arco x 6 x 10 x 3,1416/2

2) Talla mínima (en mm) = radio -cuerda x 6 x 10 x 3,1416/2

El Dr. Vincente Bloise estableció la proporcionalidad de cada diente dentro de la arcada dentaria, basándose en las tablas de diámetros mesiodistales, lo cual permite calcular la talla con la medición de un solo diente. Estas tablas son útiles en caso de descuartizamiento o cuando por cualquier otra causa se dispone de restos de piezas dentarias<sup>(18)</sup>.

**Características particulares que facilitan la identificación.** Hay señas particulares que se localizan en el aparato bucodental de una persona cuya etilogía se debe a factores externos, directos o indirectos, relacionados con su profesión, ocupación u oficio<sup>(18)</sup>.

El factor directo actúa directamente dañando y/o marcando las piezas dentarias o tejidos blandos de la boca; los zapateros se colocan clavos en la boca durante los trabajos de reparación; músicos que utilizan instrumentos como el saxofón, o la costurera que suele presentar una muesca en las piezas dentales anterosuperiores ya que con ellas corta el hilo durante su trabajo<sup>(18)</sup>.

El factor indirecto está relacionado con las secuelas o manifestaciones localizadas en los tejidos bucodentales de un individuo, como consecuencia de una enfermedad ocupacional; por ejemplo, la pigmentación dentaria en la

intoxicación crónica con plomo, que recibe el nombre de ribete de Burton, en los trabajadores expuestos a este metal; o labios y encías azuladas en los pintores por la exposición a la anilina <sup>(18)</sup>.

El grado de higiene dental en que se encuentra la cavidad oral así como el tipo y calidad de los diferentes tratamientos que presenta la misma, permiten determinar la probable posición socioeconómica del sujeto en estudio <sup>(18)</sup>.

Se debe tener presente que puede existir la posibilidad de personas de elevado nivel socioeconómico que jamás consultaron al odontólogo o solo lo hacen cuando hay dolor y-o graves procesos infecciosos bucales a los que solo puede tratarse mediante exodoncia y la medicación antibiótica. En estos casos interviene el nivel sociocultural del sujeto <sup>(18)</sup>.

En determinados países hay zonas que caracterizan desde el punto de vista estomatognático a sus pobladores, por sus costumbres, hábitos, modas y necesidades, como por ejemplo, la fluorosis dental, ocurre cuando una persona nace o vive durante determinado tiempo, sobre todo en las primeras etapas de su vida, en lugares donde ingiere habitualmente agua con concentraciones de fluor superiores a una parte por millón de litros de agua (1´-1.000.000), Otro ejemplo se puede citar a la población del Altiplano que se caracteriza por utilizar el oro en el arreglo o reemplazo de piezas dentarias <sup>(18)</sup>.

**Las radiografías dentales**, son un elemento objetivo, concreto, que proporciona evidencias sólidas para la confrontación en busca de resultados positivos. Para fines identificatorios, cualquier tipo de radiografía usada por el dentista es útil, desde la simple periapical o retroalveolar, pasando por las de doble Angulo, deslizamiento, etc. Incluso sialografías pueden encontrarse en un archivo dental <sup>(5)</sup>.

Se realiza una comparación de la radiografías obtenidas pre y post-mortem, procurándose coincidencias relacionadas al numero y formato de dientes, tratamiento endodóntico, dientes ausentes, restos radiculares, supernumerarios, grado de atrición o abración, fracturas coronarias, grado de reabsorción ósea por enfermedad periodontal, diastemas, oclusión prótesis, además del patrón del trabeculado óseo, reparos anatómicos, patologías óseas y apicales, canales nutritivas, orientándose de los aspectos mas para los menos evidentes. Mientras

mayor sea el número de radiografías, la precisión aumenta, pudiendo llegar haber una reconstrucción parcial o total, expresándose en un odontograma <sup>(5, 20, 30)</sup>.

**Los modelos de los maxilares** pueden utilizarse para identificar con excelentes resultados, ya que, además de observarse la morfología, posición, ausencias y características de los dientes, es posible ver siempre las obturaciones, la abrasión y un conjunto de datos entre los que se destacan las rugas palatinas <sup>(18)</sup>.

**Las prótesis orales**, ya sean fijas o removibles, son una fuente muy importante de datos pues por los materiales empleados en la confección de los distintos aparatos se puede saber el origen de éstos. Además, la calidad de los materiales y el tipo de trabajo indica el nivel socioeconómico del sujeto <sup>(18)</sup>.

Actualmente se le coloca el nombre y apellido del paciente en piezas dentales con fines identificadorio. El dispositivo se llama lentejuela por su forma, y por lo general se adhiere en la cara libre palatina de algún molar superior. Si se extendiera la técnica del marcado, ya sea de prótesis o a través de lentejuelas, todos los casos donde estas se hallaran, se resolverían más rápidamente, aunque no excluyen el resto de las pericias medico legales <sup>(18)</sup>.

**Las fotografías**, pueden ser:

Dentales, realizadas, por el odontólogo, por lo general antes de efectuar un tratamiento y otras al concluirlo. Esto podría constituir un registro premortem muy útil para identificar a un individuo <sup>(18)</sup>.

No dentales, una fotografía casera, donde el sujeto puede estar sonriendo, por lo que queda expuesta una amplia zona de dentición; con esto se puede hacer el estudio detallado de comparación con el cadáver <sup>(18)</sup>.

**Los tejidos blandos** que aportan características propias de individualización son dos; los labios y el paladar duro (con sus rugas palatinas), especialmente este último por su resistencia a la putrefacción y a otros elementos como el fuego <sup>(18)</sup>.

**Queiloscopía o identificación por las huellas labiales.** El término queiloscopía deriva del griego cheilos, labio, y skopein, observar, y se refiere al estudio, investigación, interpretación y valoración de los dibujos de la superficie labial para propósitos comparativos <sup>(5, 18)</sup>.

Particularidades como anomalías congénitas (labio leporino en cualquiera de sus formas), deformaciones, presencia de marcas o cicatrices, grado de tonicidad, etc., son sin discusión, elementos individualizadores <sup>(5)</sup>.

Es decir, el estudio exhaustivo de los labios puede proporcionar información acerca de raza e incluso sexo y edad, en tanto que las características particulares pueden conducir a una identificación positiva.

Para el estudio de las huellas labiales se ha usado su impresión con pintura labial corriente, mantequilla de cacao y un revelador para marcarlas impresión con tinta dactiloscópica y el registro fotográfico <sup>(5)</sup>.

Existen distintas clasificaciones de las huellas labiales:

Clasificación de Martín Santos. Este autor propone una clasificación de los surcos labiales en la que lo divide en dos grupos. En la tabla 8, se exponen los diferentes tipos <sup>(18)</sup>.

<b>TABLA 8</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DE MARTÍN SANTOS</b>	
<b>Simples</b>	<b>Compuestos</b>
Tienen un solo elemento en su forma.	Formados por dos o más formas distintas.
Línea recta	Líneas con dos ramas
Línea curva	Líneas con tres ramas
Línea angular	Línea sinuosoidal
	Líneas correspondientes a formas no ordinarias

Tabla 8: muestra la clasificación de Martín Santos para las huellas labiales.

Clasificación de Suzuki y Tsuchihashi. Para el estudio y clasificación, la huella se divide en cuatro cuadrantes mediante un eje y-y' que pasa por la comisura labial dividiendo los labios en superior e inferior, y otro eje x-x' perpendicular a este en el plano medio sagital, que los divide en derecho e izquierdo, con lo cual los labios quedarán divididos en cuatro cuadrantes, donde se podrán consignar los símbolos correspondientes <sup>(18)</sup>.

Establecen una clasificación tomando seis elementos, basados en las diferentes formas y cursos que toman las estrías en las huellas labiales estas se describen desde el punto de vista morfológico en seis tipos <sup>(18)</sup>: (Tabla 9).

<b>TABLA 9</b>		
<b>CLASIFICACIÓN DE SUZUKI Y TSUCHIHASHI</b>		
Tipo I a.	Verticales y completas.	Estrías rectas, bien definidas que corren verticalmente a través del labio y cubren toda su extensión.
Tipo I b.	Verticales incompletas.	Las estrías son rectas, pero desaparecen a medio camino sin cubrir la anchura total del labio.
Tipo II.	Ramificadas y bifurcadas.	Las estrías se bifurcan a lo largo de su trayecto.
Tipo III.	Entrecruzadas	Las estrías se entrecruzan en forma de aspas.
Tipo IV.	Reticuladas.	Se producen múltiples cruces que le dan aspecto de retículo.
Tipo V.	Otras formas.	Las estrías no se pueden clasificar en ninguna de las descritas y pueden tener una mezcla de todas las formas anteriores.

Tabla 9. Clasificación de Suzuki y Tsuchihashi.

Clasificación de Renaud. Este sistema es el más completo. Clasifica las marcas labiales en diez tipos y les asigna una letra. a) Verticales completas; b) Verticales incompletas; c) Bifurcadas completas; d) Bifurcadas incompletas; e) Ramificadas completas; f) Ramificadas incompletas; g) Reticuladas; h) En forma de aspa o X; y) Otras formas: elipse, triángulo, microsurcos <sup>(18)</sup>.

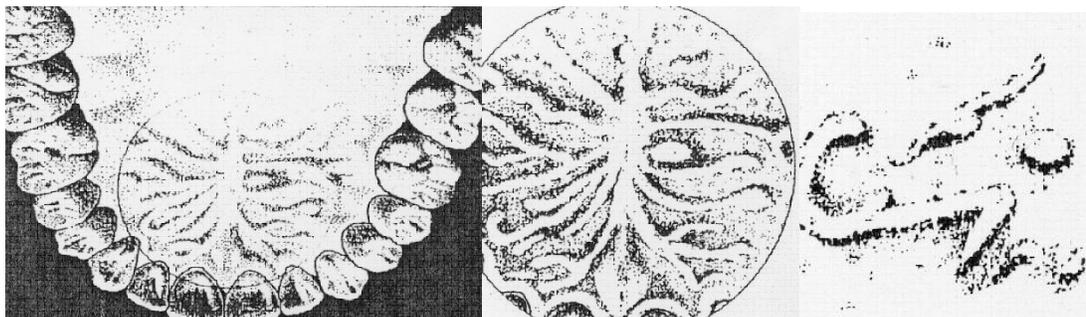
Divide la huella en: labio superior e inferior y en derecha e izquierda. A continuación, para el labio superior utiliza las letras mayúsculas "D", para designar el lado derecho; e "I" para designar el izquierdo y minúsculas para el labio inferior "d" para designar el lado derecho e "i" para designar el izquierdo. Para la anotación del tipo de huella, utiliza letras minúsculas para el labio superior y letras mayúsculas para el inferior, afín de evitar la confusión de lado derecho e izquierdo con la letra de la huella <sup>(18)</sup>.

Clasificación de Afchar-Bayat. Esta clasificación está basada en los pliegues y fisuras de los labios y se divide en 6 grupos <sup>(18)</sup>. (Tabla 10).

<b>TABLA 10</b>	
<b>CLASIFICACIÓN DE AFCHAR-BAYAT</b>	
Tipo A1.	Fisuras perpendiculares a la boca, rectas y claras, que recorren de un lado a otro el labio hasta su límite.
Tipo A2.	Semejante al anterior, pero desaparecen antes del límite labial.
Tipo B.	Surcos en horquilla o en ramificación. Comprenden dos formas: 1. Horquillas rectas. 2. Horquillas sesgadas.
Tipo C.	Fisuras convergentes.
Tipo D.	Fisuras en red
Tipo E.	Formas que no se ajustan a las anteriores y no se pueden caracterizar morfológicamente.

Figura 10: Clasificación de Afchar-Bayat

**Rugas Palatinas: Palatoscopía. (Rugoscopía).** Así ha sido denominado el sistema de identificación basado en el estudio y clasificación de las rugosidades palatinas, llamadas también «rugas», las cuales son las irregularidades, repliegues o crestas ubicadas especialmente en la parte anterior de la bóveda palatina, a ambos lados del rafe medio <sup>(5)</sup>. (Fig. 13, 14 y 15) <sup>(18)</sup>.



Figuras 13, 14 y 15. Rugas palatinas de un modelo de yeso (de J. Millet, 2006). Vista de las rugas y su localización en el paladar duro, papila y rugas palatinas en detalle.

Estas rugas palatinas aparecen hacia el tercer mes de vida intrauterina y en el recién nacido se encuentran fuertemente marcadas. Su dibujo y estructura no cambian, ni son alterados por sustancias químicas, enfermedades o traumatismos. En caso de destruirse las rugas, se reproducen exactamente con el mismo desplazamiento que tenían; únicamente el tamaño, por el actual crecimiento del paladar desde el nacimiento hasta la edad adulta, puede variar ligeramente. Son más abundantes en el hombre que en la mujer. El hecho de llevar una prótesis sobre el paladar no altera su morfología, así como tampoco les afectan los tratamientos de ortodoncia <sup>(5, 18)</sup>.

El examen de las rugas puede realizarse <sup>(18)</sup>:

1. Por la inspección intraoral, mediante lectura directa o indirecta en la boca.-
2. Mediante toma de impresiones y su vaciado posterior; lo que permite la perfecta reproducción del paladar y un fácil manejo.
3. Mediante fotografía intraoral.
4. Por calcorugoscopia, realizada sobre yeso se utiliza para comparar los distintos modelos.
5. Por estereoscopia, por dos fotografías simultáneas desde dos puntos de vista diferentes con un mismo aparato y según ejes paralelos, permite obtener una imagen en relieve.
6. Esterofotogrametría, que permite precisar con gran rigor las dimensiones y la posición espacial de las rugas.

Existen numerosos sistemas de clasificación, los más importantes:

Clasificación de Basauri. Clasifica las rugas palatinas, según la forma que presentan, en simples y compuestas, y a cada tipo le asigna un valor numérico para facilitar su registro <sup>(18)</sup>. (Tabla 11)

<b>TABLA 11</b>			
<b>CLASIFICACIÓN DE BASAURI</b>			
<b>(de J. Millet, 2006)</b>			
<b>Simples</b>		<b>Complejas</b>	
Forma	Valor	Forma	Valor
Punto	0	Ye	6
Recta	1	Cáliz	7
Curva	2	Raqueta	8
Angulo	3	Rama	9
Sinuosa	4		
Circulo	5		

Tabla 11. Clasificación de Basauri.

Clasificación de Trobo Hermos. Este catedrático de la Escuela de estomatología de Madrid, en 1954, estudió las rugas palatinas y siguió clasificándolas en simples y compuestas o polimorfos <sup>(18)</sup>.

Las simples las distinguió igual que la clasificación anterior y las representó con una letra mayúscula de la A a la F.

La polimorfa o compuesta formada por la unión de dos o más simples se representa con la letra X.

Denominó rugas principales a las que están más cerca del rafe y son las que se representan con letras mayúsculas y derivadas las que provienen de las principales, representándolas con letras minúsculas (a, b, c, d, e, f, x) <sup>(18)</sup>.

Clasificación de López de León. En su libro odontología criminal de 1924, este autor guatemalteco, estudiaba las rugosidades palatinas con fines identificatorios, indicando que las rugas eran un fuerte indicador de temperamento o carácter del individuo <sup>(18)</sup>.

Las clasificó en cuatro grupos según los temperamentos: en bilioso, nervioso, sanguíneo y linfático.

Además dividió las rugas en simples (rectas, curvas, ángulos o vértices y circulantes u ondulantes) y compuestas, formadas por dos o más simples.

Utilizó las iniciales B N S L para designar las rugas de los distintos temperamentos y las letras D e I para señalar el lado, derecho o izquierdo y un

número para indicar la cantidad de rugas que había en cada lado. Lo expresaba en forma de quebrado y lo llamó rugograma <sup>(18)</sup>.

Ejemplo:   BD9                    BI8

Clasificación de Da Silva. En 1934 este autor brasileño, basado en las observaciones del paladar de los integrantes de una familia, divide a las rugas palatinas en simples y compuestas, partiendo de los mismo conceptos que López de León <sup>(18)</sup>.

A las simples las clasifica según su forma y les adjudica un número:

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| - Recta:        1 | - Circular:    4 |
| - Curva:        2 | - Onduladas: 5   |
| - Angulosa:    3  | - En punto:   6  |

Las compuestas resultan de la unión de dos o más simples y se designan con las cifras de sus componentes. Así, si la ruga está formada por tres puntos será: 666, si está formada por una recta, una curva y un ángulo será: 1 2 3. Para numerarlas todas las nombraba cualitativamente por variedad simple <sup>(18)</sup>.

Sistema de Cormoy. Clasifica las rugas de acuerdo a su longitud en <sup>(18)</sup>:

- Rugas principales: mayores de 5 mm.
- Rugas accesorias: de 3 a 4 mm.
- Rugas fragmentarias: menores de 3 mm.

**Las huellas de mordida** son la impresión en negativo de las piezas dentarias (todas o algunas), sobre una superficie capaz de sostenerla; ésta puede ser un elemento inerte, como un alimento (las mejores impresiones es el queso y el chocolate); o biológico como la piel humana. Pueden ser producidas por el hombre o los animales <sup>(5, 18)</sup>.

Se relacionan en general con las siguientes figuras delictivas <sup>(18)</sup>:

1. Riñas. Las mordeduras se localizan en los lugares prominentes y salientes del cuerpo, como por ejemplo: nariz, orejas, mejillas, labios y manos.
2. Delitos Sexuales. En heterosexuales, su localización más frecuente es en mamas, muslos, glúteos, clítoris y pene. En homosexuales, suelen localizarse en espalda, brazos, hombros, axilas y escroto.
3. Maltrato infantil. Suelen aparecer en tórax, abdomen, espalda y glúteos.

El estudio de una huella de mordida debe girar en especial en torno a algunas consideraciones <sup>(5, 18)</sup>:

- a) Establecer si la mordida es humana. Es fácil de determinar cuando los rasgos son netos.
- b) Establecer si corresponde a dentadura temporal, mixta o permanente.
- c) Estimar si se trata de mordida de defensa (víctima), de ataque (hechor), o autoinferida. No descartar la posibilidad que sea simulada.
- d) Estudiar las características particulares. Como identificar si la huella de mordida tiene doble arco o no, ya que si dejó un solo arco el que la ocasionó tenía dientes en un solo maxilar. Determinar si hay continuidad en los arcos, ya que de ser discontinuo se debería a la falta de piezas dentarias.
- e) Establecer si se trata de lesión pre o post mortem.
- f) Localización topográfica.
- g) Si la mordedura es superficial o profunda.

Las características de las lesiones producidas por mordedura son las siguientes <sup>(5, 18)</sup>:

- Son de tipo contuso.
- Su gravedad oscila entre la equimosis y el arrancamiento.
- El mecanismo causal es la atrición.
- Las características particulares de su morfología permiten el diagnóstico de especie.
- Radican en zonas descubiertas por la vestimenta.
- Su ubicación topográfica suele indicar la motivación:
  - a) ofensivas (orejas, nariz labios de la víctima)
  - b) defensivas (manos, antebrazos de victimario)
  - c) eróticas (pezones y genitales)

Para efectos de la identificación, las mordeduras humanas se pueden clasificar según: <sup>(18)</sup>

1. Detalles de Conjunto.
  - a. Disposición de los arcos dentarios:
    - i. Curvo.
    - ii. Trapezoidal.
    - iii. Triangular.
  - b. Existencia de todas las piezas dentarias.
  - c. Inexistencia de alguna de ellas.
    - i. Caracteres Individuales
      1. Anomalías de forma.
      2. Anomalías de volumen.
      3. Número de dientes que han dejado la impresión.
      4. Disposición del diente en el arco.
      5. Anomalías del borde dentario.
        - a. Curvo.
        - b. Recto.
        - c. Quebrado.
        - d. Alternado.

Es importante realizar el diagnóstico diferencial entre las mordeduras producidas en vida y después de la muerte. En ambos casos presentan distinta morfología y caracteres.

### ***IDENTIFICACION ANTROPOLOGICA.***

La antropología consiste en identificar a las personas a través de la determinación de medidas corporales. Esta fundado en la fijeza de las dimensiones del esqueleto a partir de los 20 años de edad y de la inmensa variedad de dimensiones de las diversas partes del mismo entre las personas <sup>(1)</sup>.

Reverte Coma (1991) señala que la antropología forense tiene como fines: "el estudio de los restos óseos esqueléticos con el objeto de llegar a identificación personal, averiguar la causa de muerte, la edad, raza, sexo, estatura del sujeto, marcas profesionales, antiguas lesiones óseas, estudio de la cavidad bucal, y todo cuanto sea posible para proporcionar información a los investigadores policiales para que puedan llegar a la identificación del sujeto". Incluye también el estudio del sujeto vivo y sus características biotipológicas así como una posible relación con hechos delictivos <sup>(5)</sup>.

**Reseña histórica.**

El canon más antiguo acerca de las proporciones del hombre se encontró en una tumba de las pirámides de Menfis (unos 3000 años a.c.). En el siglo I a.c., Vitruvio, que vivió en Roma, se interesó por las proporciones del cuerpo y sus implicaciones metrológicas.

En la Edad Media, Dionisio, monje de Phourna Agrapha, describió el cuerpo humano como “de altura, nueve cabezas”. Cennino Cennini, italiano del siglo XV, describió la altura del hombre como igual a su anchura con los brazos extendidos.

En el Renacimiento, Leonardo Da Vinci concibió su famoso dibujo de figura humana, basada en el hombre (norma de Vitruvio).

En el siglo XVIII, se remonta los orígenes de la antropometría física. Linneo, Buffon y White fueron los primeros en desarrollar una antropometría racial comparativa.

La antropología como disciplina apareció por primera vez en la *Histoire Naturelle*, de Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon (1749), y combinó muy pronto dos genealogías distintas; una de base naturalista, relacionada con el problema de la diversidad física de la especie humana (anatomía comparada); y como fruto de un proyecto comparativo de descripción de la diversidad de los pueblos.

Paul Broca, fundador en 1859 de la sociedad antropológica de Paris, fue el primer autor que abordó la necesidad de unificar los métodos y procedimiento de medidas del cuerpo humano.

Quetlet, fue el matemático belga que en 1870 publicó su *Anthropometrie* y a quien se le reconoce no sólo el descubrimiento y estructuración de esta ciencia, sino que también se le atribuye la citada denominación. Más tarde, dos mil años después de que Vitruvio escribiera sus diez libros de arquitectura, Le Corbusier revivió el interés hacia la norma de Vitruvio, creando el Modulor.

En el último tercio del siglo XIX cobró notoriedad la antropometría criminal a raíz de la aparición del ensayo de Cesare Lombroso “*antropometris di 400 delinquente veniti* (1872)”, en que se desarrollaba la teoría del delincuente nato, hoy rechazada de plano por los investigadores.

### ***Descripción del método.***

Con el fin de obtener la máxima información que nos ayude a la resolución del caso, se utiliza un protocolo de actuación, que debería empezar a aplicarse desde el momento en que aparecen los restos óseos y los pasos a seguir se presentan a continuación <sup>(5)</sup>.

El protocolo de actuación consta de dos partes:

**1. Investigación en el lugar de los hechos:** Es necesario conocer las medidas que hay que tomar, técnicas de extracción y preparación de los restos. Se distinguirán tres supuestos, que variaran un poco el protocolo de acción según sea la circunstancia <sup>(5)</sup>:

- a. Casos en que los restos cadavéricos aparecen en superficie.
- b. Casos en que los restos cadavéricos aparecen enterrados.
- c. Cadáveres en avanzado estado de putrefacción

Los restos cadavéricos suelen ser encontrados por distintas personas en diversas circunstancias, por lo que normalmente se alteran, los tocan, desplazan, pisan y aportan sus propios indicios: huellas, pelos, etc. <sup>(5)</sup>.

La primera tarea que debe plantearse para evitar que se produzca una mayor alteración serán aproximarse al área cuidadosamente y acordonar 10 metros al menos alrededor de la mayor concentración de huesos. Es importante cuidar que no entre nadie que no tenga algo específico por hacer.

Sin tocar los restos, ver si son humanos, fotografiar la escena en general.

Hay que retirar la vegetación excesiva tratando de no alterar la escena. Posteriormente, cuadricular el área con procedimientos técnicos estandarizados. También se deben incluir notas sobre <sup>(5)</sup>:

- Tipo de terreno (sombreado, arenoso, bosque, etc.)
- Orientación (ladera norte, sur, etc.).
- Posición del cuerpo: dirección y situación.
- Grado de relación de los diferentes restos hallados.

Marcar con banderas o listones el campo y señalar en la cuadrícula lo más importante, fotografiar los hallazgos y recogerlos en bolsas o cajas que deben ir debidamente rotuladas.

Hacer un inventario de todas las operaciones y hallazgos realizados, en la búsqueda cuidadosa de restos perdidos y examen para ver si existen huellas de animales en los huesos que pueden posteriormente ayudar a la investigación.

Tras la recogida de los restos, toda el área colindante debe ser excavada y cribada, esto es inspeccionar partícula a partícula el sedimento; se puede usar también para ello el lavado y separación en fracciones de distinto tamaño en cribas apropiadas.

Hay que recoger muestras del suelo del área inmediata al cuerpo, con destino a ser estudiadas en el laboratorio. En casos en que los restos cadavéricos aparecen enterrados, el hallazgo puede deberse a una declaración policial o judicial sobre el lugar en el que se halla enterrada la víctima o bien en otros casos se encuentran estos restos con motivo de la realización de obras públicas, excavaciones o construcciones en general. En estos casos casi con toda seguridad el sitio resulta alterado, perdiéndose parte de las evidencias <sup>(5)</sup>. Si el lugar ha sido alterado por actividades constructoras, retirar la tierra extraída recientemente. Esto puede requerir limpiar de tierra los cortes hechos por las máquinas, así como las superficies.

Posteriormente hay que retirar la tierra, tomar muestras de la que recubre los huesos, por ejemplo, del relleno no alterado unos 10 cm por debajo de la superficie. Para remover la tierra, debe hacerse del centro a la periferia. Una vez que se descubren los huesos, deben ser dejados en su sitio, si es preciso con un zócalo de tierra por debajo; lo mismo se hará con cualquier otro objeto. Con una excavación cuidadosa es posible averiguar incluso el tipo de pala utilizada (redondeada, cuadrada, azadón), así como indicios como huellas de calzado, astillas pintadas, etcétera.

Una vez que el primer hueso sale a la luz, utilizar instrumentos finos, como pinceles, espátulas, cepillos duros y blandos, etcétera. Se deben tomar muestras de tierra de la cavidad torácica y la abdominal, en frascos de boca ancha, con tapón de rosca. Tras exponer completamente el cuerpo, fotografiarlo, así como los objetos que aparezcan. Toda la tierra extraída debe ser cribada, por vía seca o húmeda.

Una vez que se levantó el esqueleto y se llevó al laboratorio, hay que continuar excavando hacia abajo hasta agotar el relleno. Coger muestras del

terreno por debajo del cadáver. Se debería ampliar la excavación entonces, para obtener un perfil vertical de la tumba y fotografiarla. Cuando el cadáver se encuentra en estado de putrefacción es importante tener apropiada protección para evitar la contaminación y la impregnación de las ropas con olores desagradables y además añadir una mascarilla, con el doble fin de evitar infecciones y olores.

**2. Envío de restos al laboratorio.** Depende del estado en que se encuentren. Si los restos son frágiles deben envolverse en un material que impida su movimiento. Para ello valen bolsas de papel, plástico, aserrín, algodón, virutas, o simplemente papel periódico que impide que se muevan los huesos <sup>(5)</sup>.

Si los huesos están húmedos lo mejor es dejarlos secar antes de embalarlos, o si se envían al laboratorio por transporte urgente, en cuanto lleguen hay que sacarlos y dejarlos secar para que no se estropeen <sup>(5)</sup>.

En el caso que se trate de cadáveres en estado de putrefacción y que no se puedan estudiar en el lugar donde aparezcan hay que enviarlos en caja de zinc o plomo según ordena nuestra legislación en materia de Policía Sanitaria Mortuoria <sup>(5)</sup>.

**Factores que determinan identidad.**

Se realiza un estudio métrico y morfológico de los restos óseos. Sin olvidar el estudio de ropas y objetos relacionados que pudieran haberse encontrado y que tienen una gran importancia en la investigación, debe aplicarse sistemáticamente un protocolo de medidas y descripción morfológica de los restos encontrados que dará información sobre los siguientes puntos <sup>(5)</sup>:

**Determinación de la especie.** No representa un problema en su determinación, ya que la anatomía humana es bastante diferente de la de los animales que puedan existir en el entorno, salvo que aparezca sólo un fragmento óseo o restos parciales de algún animal que por su anatomía pueda recordar la humana (manos y pies de oso, restos de primates) <sup>(5)</sup>.

El estudio de la osificación diáfiso-epifisaria es también de gran importancia. Es necesario manejar el concepto de índice medular que representa la relación entre el diámetro mínimo del canal medular y el de la diáfisis de los huesos largos. En el hombre adulto, el índice es igual a 0,45; en los animales está comprendido entre 0,44 y 0,77, siendo generalmente superior a 0,50; en el feto humano varía entre 0,75 y 0,48 <sup>(5)</sup>.

En cuanto a los métodos histotanatólogicos, se refieren al estudio de los canales de Havers, que son diferentes en el hombre y en los animales; observados al microscopio presentan una lámina delgada de hueso, que por su diámetro, densidad y forma de los canales, pueden diferenciarse en el ser humano. El índice medular en los huesos largos o el estudio del tamaño y número de canales de Havers por mm<sup>2</sup>. En el hombre, el diámetro medio de estos canales está comprendido entre 30 y 50 micrones; en los animales es siempre inferior a 20 micrones. En el simio adulto varía entre 27 y 40 micrones <sup>(5)</sup>.

**Determinación del número de individuos.** Cuando aparecen restos de más de una persona mezclados o dispersos, bien deteriorados o fragmentados, debe intentarse la individualización y realizar el estudio de cada uno de los individuos. Para ello son de gran utilidad los datos que se han extraído en el levantamiento de los restos. Son también de interés los siguientes detalles <sup>(5)</sup>:

- Variaciones de color y aspecto de los distintos huesos.

- Grado de deterioro o conservación en que se encuentren.
- Diferencias de tamaño entre huesos homólogos.
- Semejanzas anatómicas entre fragmentos óseos que pueden corresponder a un mismo individuo.
- Articulación de los huesos entre sí (coincidentes o no).
- Relación de oclusión entre maxilares y mandíbulas.
- Características métricas y morfológicas que puedan dar información sobre sexo, edad, desarrollo, etcétera.

Hay que tener cuidado al trabajar con varios huesos largos que llegan desarticulados, pues hay que establecer primero si todos ellos pertenecen al mismo esqueleto. Para ello, además de la observación atenta de los huesos y de las características impresas en los mismos por la acción del tiempo, se puede emplear el siguiente procedimiento: se miden, por ejemplo, dos de los huesos y se divide la longitud del más largo por la del más corto. Debe procederse a establecer las relaciones entre los huesos largos. Se ha determinado una relación de 0,72 entre el hueso húmero y el fémur; de 0,89 entre el húmero y la tibia; de 0,90 entre el húmero y el peroné; de 0,54 entre radio y fémur; de 0,56 entre cubito y fémur; de 0,80 entre fémur y tibia, etc. <sup>(3, 5)</sup>.

La serología es otro método que puede permitir la búsqueda del carácter humano o no humano de los restos óseos. Consiste en practicar un macerado del material sospechoso y tratarlo con sueros precipitantes, especialmente preparados. La técnica que se emplea es la misma que en la investigación de manchas de sangre <sup>(5)</sup>.

***Determinación de la data de muerte.*** Aunque hay algunos signos, como la coloración del hueso que suele tornarse del mismo color que el medio donde se encuentra a los 70 u 80 años, no existe un método realmente fiable para la determinación de la data. Puede ser de ayuda para orientarnos el esquema de Muller que se basa en la evolución de las partes blandas del cadáver y que se resume en los siguientes pasos <sup>(5)</sup>:

1. Formación de una capa de moho en los cadáveres sepultados en tierra (de 2 a 4 años después de la muerte).

2. Desaparición de las partes blandas en enterramientos en fosas (de 2 a 4 años después de la muerte).
3. Desaparición de cartílagos y ligamentos en sepultados en tierra (de 5 o más años).
4. Desaparición de la grasa en los huesos (a los 5 - 15 años después de la muerte).
5. Destrucción del hueso (entre 10 a 15 años, dependiendo del terreno)
6. Estado quebradizo, frágil y poroso de los huesos (por lo menos 50 años de muerte).
7. El hueso no tiene médula ósea (más de 6 años).
8. No hay nada de materia orgánica en el canal medular (más de 10 años).

Otros métodos que se aplican son la determinación de nitrógeno en la cortical ósea, cifras de 3 -5 g% indican una data de menos de 50 años según Knight y Lauder (1969) y cifras de menos de 2,5g% indican una data de más de 350 años.

La fluorescencia ultravioleta en un corte reciente de un hueso largo se mantiene durante 100 años, para después empezar a decrecer hasta los 800-1000 años de antigüedad.

En cuanto a técnicas tales como las del C14 o resonancia electrónica sólo se han podido aplicar a huesos antiguos, por encima de 1000 <sup>(5)</sup>.

Otra técnica que puede ser de utilidad es el estudio entomológico en los primeros años.

No debemos olvidar que los objetos que aparecen asociados en determinados casos pueden darnos la posibilidad de establecer de forma fiable la data <sup>(5)</sup>.

***Determinación de la raza.*** Esta estimación es necesaria en aquellos países donde existen mezclas raciales. Es de difícil discernimiento ya que no existen razas puras, por lo que más bien hemos de hablar de una determinada tipología. Existen estudios al respecto que pueden orientar en este sentido <sup>(5)</sup> (Tabla 12).

<p style="text-align: center;"><b>TABLA 12</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RASGOS CRANEOFACIALES DE LOS PRINCIPALES GRUPOS HUMANOS</b></p> <p style="text-align: center;">(Krogman, 1939)</p>					
Rasgos craneofaciales	nórdicos	alpinos	Mediterráneos	negroides	mongoloide
Longitud del cráneo	Largo	Corto	Largo	Largo	Largo
Anchura del cráneo	Estrecho	Ancho	Estrecho	Estrecho	Ancho
Altura del cráneo	Alto	Alto	Moderadamente alto	Alto	Alto
Contorno sagital	Redondeado	Arqueada	Redondeado	Aplanado	Arqueada
Anchura de la cara	Estrecha	Ancha	Estrecha	Estrecha	Ancha
Altura de la cara	Alta	Alta	Moderadamente alta	Baja	Alta
Abertura orbitaria	Angular	Redondeada	Angular	Redondeada	Redondeada
Abertura nasal	Estrecha	Moderadamente ancha	Estrecha	Ancha	Estrecha
Margen nasal inferior	Agudo	Agudo	Agudo	En cangilón o gotera	Agudo
Perfil facial	Derecho	Derecho	Derecho	Oblicuo hacia abajo	Derecho
Impresión general del cráneo	Macizo Áspero Alargado Ovoide	Grande Moderadamente áspero Redondeado	Pequeño liso Alargado Pentagonoide u ovoide	Macizo Liso Alargado Ovalado	Grande Liso Redondeado

Tabla 12. Rasgos craneofaciales de los principales grupos humanos Krogman, 1939.

***Determinación de la edad.*** Para el establecimiento de la edad de fallecimiento podemos distinguir 3 etapas <sup>(5)</sup>:

**Desde el nacimiento hasta los 12 - 13 años.** Esta determinación puede hacerse mediante la osificación extrauterina (Tabla 13).

<b>TABLA 13</b> <b>EDAD CRONOLÓGICA SEGÚN GRADOS DE CALCIFICACIÓN</b> <b>EXTRAUTERINA</b> (A. Teke, 2004)				
	Punto epifisis inferior	Punto epifisis superior	Soldadura de la epífisis superior a la diáfisis	Soldadura de la epífisis inferior a la diáfisis
Clavicula	16 a 22 años	16 a 22 años	20 a 23 años	20 a 25 años
Húmero	1 año	6 meses a 2 años	20 a 22 años	16 a 20 años
Radio	4 a 6 años	7 meses a 3 años	16 a 18 años	17 a 25 años
Cúbito	10 a 14 años	5 a 7 años	18 a 21 años	16 a 17 años
Fémur	6 a 12 meses	Termino del embarazo		19 a 25 años
Metacarpio	2 a 5 años	2 a 5 años	16 a 19 años	16 a 19 años
Metatarso	2 a 4 años	2 a 5 años	Antes de los 10 años	
Pelvis	Soldadura de los huesos hacia la pubertad			

Tabla 13. Edad cronológica según grados de calcificación ósea extrauterina.

**En el adolescente desde los 14 años hasta los 20-23 años.** Se puede establecer la edad mediante el estudio de calcificación del cartílago metafisiario (Fig. 16).

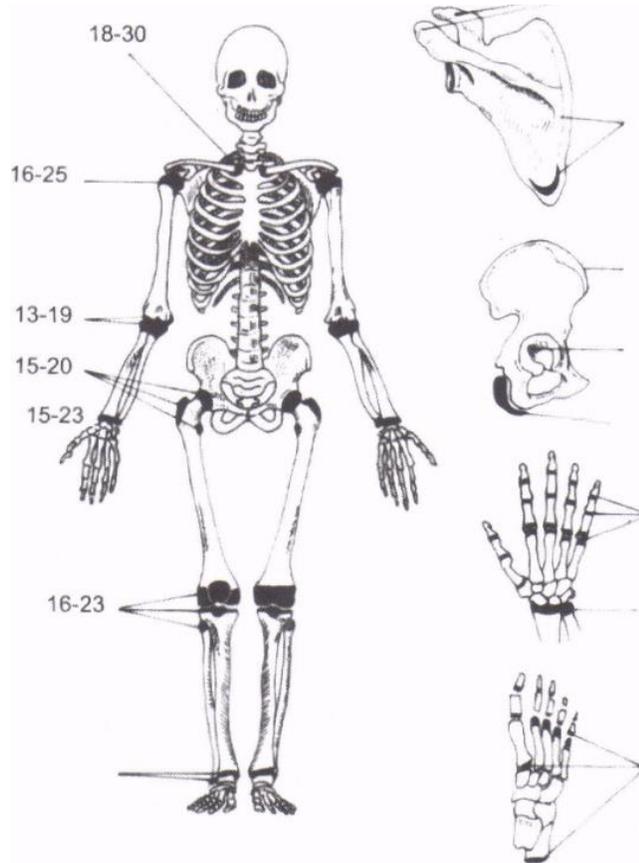


Tabla 16. Edad en años de fusión de la epífisis (de Brotwell, 1972).

**En el adulto.** Existe una gran cantidad de métodos para tratar de establecer la edad en el adulto, desde el estudio del cierre de las suturas craneales hasta métodos que van a estar influenciados por múltiples factores personales tales como características hereditarias, alimentación, diferencias sociales, enfermedades, tipo de trabajo, y en general factores ambientales. Desde un punto de vista práctico podemos usar como orientación el cierre de las suturas craneales, ya que pueden existir diferencias individuales <sup>(5)</sup> (Tabla 14).

<b>TABLA 14</b>			
<b>EDAD DE CIERRE DE LAS SUTURAS CRANEALES</b>			
(A. Teke, 2004)			
	Comienzo	Rápido	Final
Sagital	22	26-31	35
Coronal	24	26-29	38
Lambdaidea	26	26-29	42-47
Mastooccipital	30-35	50-60	80 ó mas
Esfeno-temporal	30-35	50-60	
Escamosa	35-40	¿?	
Parieto-mastoidea	35-40	¿?	80 ó mas
Esfeno-parietal	29	50-60	65-70
Esfeno-frontal	22	26-30	65

Tabla 14. Edad cronológica de las suturas craneales según Krogman.

El grado de deterioro óseo es también de gran utilidad práctica, ya que podemos percibirlo rápidamente y donde mejor se observa es en las vértebras (Fig. 17).

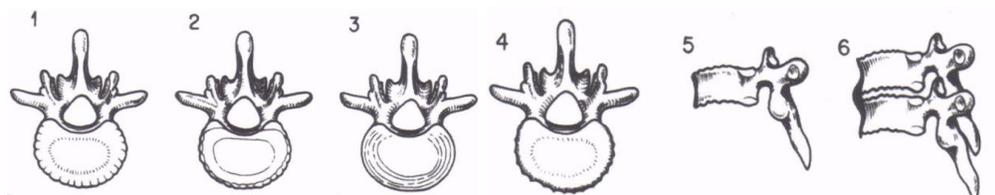


Figura 17. Evolución de las vértebras con la edad (de Reverte, 1991, en Teke, 2004): 1. Vértebra de 18 a 20 años. 2. Vértebra de 20-25 años. 3. Vértebra de 25-30 años. 4. Vértebra de 40-50 años. 5. Vértebra de 50 años. 6. Vértebra de 60 años.

La osificación laringea se inicia hacia los 30-35 años y la esternal en la ancianidad.

Los huesos coxales se articulan entre sí en la línea media. Esta articulación es llamada “sínfisis del pubis”. Cada cuerpo del pubis presenta en su parte interna una carilla articular elíptica u oval, que tiene una longitud media de 30 a 35 mm de largo y 10 a 12 mm de ancho en adultos. Debe señalarse que hasta los dos años la unión del cartílago con el hueso pubiano es una superficie lisa, la que posteriormente se torna irregular por el desarrollo de interdigitaciones entre el cartílago y la zona de osificación; ya a los cuatro años estas interdigitaciones forman en la superficie del hueso una serie de 8 a 12 surcos y crestas transversales alternadas, que hasta la adolescencia no presentan mayores variaciones <sup>(5)</sup>.

En la carilla auricular del íleon, Lovejoy (1985) define 8 fases en relación con la edad. En la estimación de la edad del esqueleto óseo del adulto, la sínfisis pubiana es uno de los mejores indicadores porque experimenta cambios morfológicos regulares, desde los 16 hasta los 55 años, aproximadamente. Después de esta edad, los cambios morfológicos son irregulares <sup>(5)</sup>.

Actualmente se dispone de varios métodos para calcular la edad con sínfisis púbica: T. Wingate Todd (1920), aplicable al sexo masculino; T.W. McKem y T.D. Stewart (1957) para sexo masculino y Gilbert y McKem (1973) para sexo femenino. Todos estos métodos se basan en el estudio de rasgos individualizados en la sínfisis púbica, que experimentan cambios regulares con la edad, existiendo algunas diferencias en relación al sexo <sup>(5)</sup>.

El método de T. Wingate Todd individualiza 9 rasgos anatómicos, pero posteriormente otros investigadores los agrupan en tres componentes, a saber: la plataforma dorsal, el terraplén ventral y el reborde o anillo sinfisial. Cada uno de estos componentes se divide en fases o estados de maduración ósea, a los que se les asigna un puntaje, el que se compara con la tabla creada para cada método, obteniéndose así la edad aproximada del individuo. Se complementa este pequeño resumen con figuras que contribuyen a entender estos métodos (Figura 18; a, b y c).

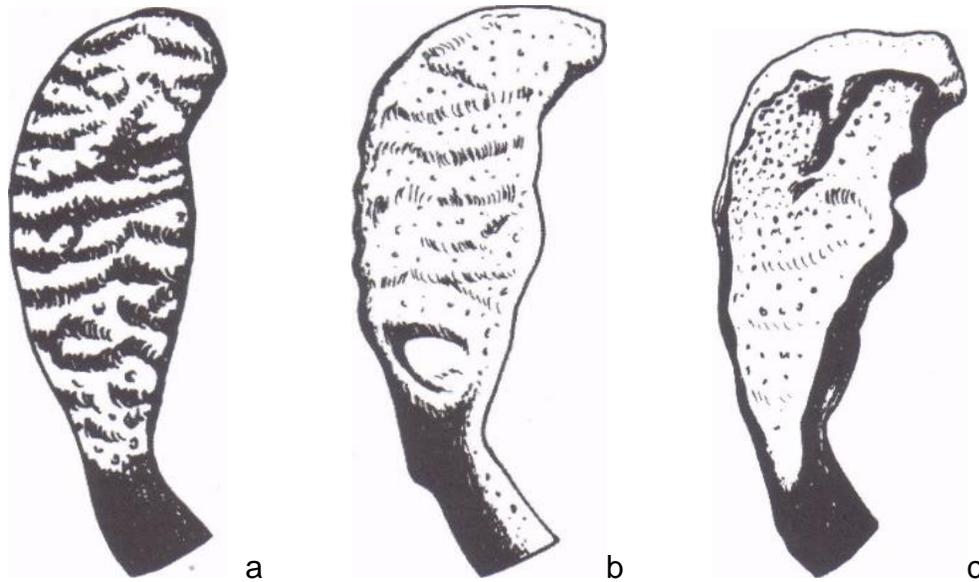


Figura 18. Plataforma dorsal (de Teke, 2004) a) Hacia fines de la segunda década; b) Tercera década; c) Quinta década

Finalmente, en la determinación de la edad puede utilizarse el estudio del diámetro medio de los canales de Havers, el que aumenta progresivamente con la edad. Es de 25 micrones en el feto, de 27,5 a 30 micrones en el recién nacido y de 45 micrones en el anciano. Hay que hacer notar que estas cifras fueron establecidas por Balthazard y Lebrun en el medio francés y que en nuestro medio estas investigaciones no se han realizado <sup>(5)</sup>.

**Determinación del sexo.** Esta determinación no suele presentar problemas en el adulto. Suele ser relativamente fácil si se dispone de los huesos de la pelvis, donde existe notoria diferencia entre los caracteres sexuales del hombre y de la mujer; así también con respecto al cráneo, el tórax y los fémures. En el niño la única posibilidad es la determinación a través de los marcadores de ADN para el cromosoma X y el cromosoma Y <sup>(1, 5)</sup>.

En el adulto existen numerosos signos para determinar el sexo y que se exponen en las Tabla 15<sup>(5)</sup>.

<b>TABLA 15</b>	
<b>DIFERENCIAS SEXUALES OSEAS</b>	
<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
El cráneo tiene mayor volumen	El cráneo es de menor volumen
La frente es huidiza	La frente es vertical
Las protuberancias supraorbitarias son más pronunciadas	Las protuberancias supraorbitarias son menos marcadas
La glabella es más marcada	La glabella es menos marcada
El borde orbitario es romo y grueso	El borde orbitario es fino y agudo
Las apófisis mastoides son grandes, robustas	Las apófisis mastoides son pequeñas
Surco digástrico profundo y ancho	Surco digástrico poco profundo y estrecho
Protuberancias frontales y parietales están poco marcadas	Las protuberancias frontales y parietales son salientes y acentuadas
El arco zigomático es más robusto, ancho y alto	El arco zigomático es más fino, débil y delgado
Las apófisis mastoides son grandes, robustas	
Surco digástrico profundo y ancho	
Protuberancias frontales y parietales están poco marcadas	
El arco zigomático es más robusto, ancho y alto	
Marcas musculares en temporal y occipital marcadas	Marcas musculares en temporal y occipital poco marcadas
Los tubérculos Geni son más gruesos y prominentes	Los tubérculos Geni son más planos o no existen
El paladar es más ancho y profundo	Paladar más estrecho y menos profundo
El coxal es mayor y más pesado	El coxal es más pequeño y menos pesado
El ángulo de la escotadura ciática tiende a ser cerrado (en forma de V)	El ángulo de la escotadura ciática tiende a ser abierto (en forma de L)
Pubis de forma triangular	Pubis en forma trapezoidal
Ángulo subpúbico agudo (65°-70°)	Ángulo subpúbico es abierto (90° ó más)
Carita auricular más larga (60 mm)	Carita auricular más corta (50-55 mm)
Surco preauricular raro	Surco preauricular muy frecuente y profundo
Pelvis es alargada (dolico pélica)	Pelvis tiende a ser corta (braquipélica)
Diámetro vertical de la cabeza femoral y humeral mide entre 47-48 mm	Diámetro vertical de la cabeza femoral y humeral mide entre 40-42 mm
La cabeza del radio suele medir más de 20 mm	La cabeza del radio suele medir menos de 20 mm

Tabla 15. Diferencias sexuales en cráneo y estructuras óseas.

**Determinación de la talla.** Se basa en la medida de longitud de los huesos largos. En la talla existe un componente racial y por lo tanto las tablas que se apliquen serán más exactas si se han realizado sobre la población en estudio. Se exponen tablas del Dr. Tomás Tobar Pinochet para la población chilena <sup>(5)</sup> (Tabla 16).

<b>TABLA 16</b>						
<b>COEFICIENTES CHILENOS PARA ESTABLECER LA TALLA</b>						
(determinado por el Dr. Tobar Pinochet)						
	<i>Fémur</i>	<i>Tibia</i>	<i>Peroné</i>	<i>Húmero</i>	<i>Radio</i>	<i>Cubito</i>
<b>Hombres</b>	3,70	4,60	4,66	5,14	6,96	6,85-6,54
<b>Mujeres</b>	3,76	4,67	4,72	5,25	7,24	7,11-6,72

Tabla 16. Coeficientes chilenos para establecer la talla basados en la longitud de los huesos largos del sujeto (determinado por el Dr. Tomás Tobar Pinochet). Debe considerarse también, para nuestro medio, y en general para toda Latinoamérica, la utilización de tablas para grupo étnico mongoloide elaboradas por Genoves, Trotter y Glesser, entre otros.

Multiplicando la longitud del hueso por su respectivo coeficiente, se obtiene una cifra que indica la talla aproximada del sujeto. Si se dispone de varios huesos, se determina en cada uno de ellos la talla y se calcula finalmente la media. Es conveniente hacer el cálculo separando las extremidades superiores de las inferiores. En todos los casos, lo primero es determinar el sexo del sujeto en estudio <sup>(5)</sup>.

Otras tablas publicadas son: Órfila, Rollet, Manouvrier, Pearson, Trotter y Glesser, Mendes-Correa, Telkka, Nunes Mendoza <sup>(5)</sup>.

No hay que olvidar que a la longitud del hueso hay que agregar la longitud de milímetros correspondientes a la capa de cartílago hialino articular, si es que ésta estuviera adelgazada o desaparecida por el tiempo. Generalmente esta capa adquiere un espesor de 2 a 3 milímetros. La talla que se obtenga es sólo aproximada <sup>(5)</sup>.

***Características particulares que facilitan la identificación:***

La reconstrucción facial es una técnica que consiste en reconstituir el rostro sobre el macizo u osamenta craneofacial, basado en ciertos puntos craneométricos y en el espesor de los tejidos blandos faciales. Para ello, sobre el hueso se va colocando un material moldeable, que semeja el espesor de los tejidos blandos de esa zona. Luego, mediante procedimientos de cosmetología científicamente comprobados, se afinan detalles como tamaño y disposición de las órbitas, orejas, cejas, etcétera <sup>(5)</sup>.

El procedimiento se debe realizar una vez que se ha logrado estimar la raza, edad, sexo y talla de la osamenta craneofacial <sup>(5)</sup>.

Esta técnica puede permitir comparar la reconstrucción con fotografías de la presunta víctima <sup>(5)</sup>.

## IDENTIFICACIÓN POR HALLAZGOS MEDICOS

Son todas aquellas características específicas que permitirán al médico aportar datos únicos en la identificación de un sujeto.

Estas características pueden ser congénitas o adquiridas a lo largo de la vida, ya sea por enfermedad, ocupación, trauma, tratamientos médicos, intervenciones quirúrgicas, cambios cosméticos o estigmas por consumo de estupefacientes <sup>(42)</sup>.

En el caso de identificación de personas vivas, un examen médico completo podrá aportar datos únicos y específicos. Herramientas como las radiografías serán de gran utilidad, porque permiten realizar comparaciones.

Otra manera de poder encontrar hallazgos médicos es realizando una autopsia médico legal, que tiene la finalidad principal de poder establecer las alteraciones patológicas existentes en los órganos y tejido, registrándolos para poder preservar estas evidencias físicas, y de esta manera determinar la causa de muerte.

Especialmente cuando no es posible reconocer un cadáver, porque tiene los rasgos alterados por lesiones de tipo premortem, postmortem o por modificaciones intencionales hechas para ocultar o falsear la identidad de una persona fallecida; son los procedimientos de la autopsia médico legal, los que pueden establecer con certeza o con alto grado de posibilidad la identidad del individuo fallecido según necesidades de la investigación.

**Reseña histórica.**

De las civilizaciones antiguas existen noticias desiguales respecto a su formación médica. Probablemente los conocimientos anatómicos eran muy superficiales, y se basaban solo en la observación de las heridas y de los sacrificios rituales, a partir de los cuales se prestaba especial observación a algunos órganos como el hígado, los intestinos y los órganos abdominales <sup>(43)</sup>.

Sin duda que la realización de disecciones humanas fue importante en la adquisición del conocimiento médico, ya que dicha práctica permitió el conocer cuando un cuerpo se encuentra sano o enfermo.

A través de los años, junto con el desarrollo de la medicina, fue evolucionando la medicina legal, que pretende emplear los conocimientos de la medicina para resolver problemas judiciales.

El primer experto en medicina legal y la más alta autoridad judicial del rey Zoser, fue Imhotep, en Egipto (3000 años a.c.), quien en esa época castigaba los errores profesionales severamente.

En Grecia, Galeno realiza importantes contribuciones en lo que es hallazgos médicos. Establece la Docimasia, prueba a la cual se somete un órgano para saber si ha funcionado o en qué estado de función estaba antes de la muerte.

En el siglo XV se comienzan a hacer peritajes médico legales en caso de aborto, homicidio, infanticidio, etc., relacionando la medicina con la justicia de forma definitiva.

Ambroise Paré da el nombre de Medicina Forense a la especialidad y establece la metodología para los informes médico legales y poder descubrir las enfermedades simuladas. En 1575 publica la primera obra de medicina legal.

Paulo Zacchia (1651) conocido como el precursor de la medicina legal moderna por su obra "Cuestiones medicolegales", libro que se transformo en una verdadera biblia de la medicina legal.

En Chile, en 1833, nace la primera escuela de medicina. La cátedra de medicina legal figura en quinto año. Desde ese periodo en adelante los médicos salen entrenados respecto del tema.

***Descripción del método.***

La principal herramienta en la búsqueda de hallazgos médicos, es la autopsia médico legal, que se define como el examen externo e interno de un cadáver realizado por un médico que aplica las técnicas y procedimientos de la anatomía patológica orientados a fines forenses, en un caso en que investiga una muerte.

El procedimiento consiste en verificar y registrar en el protocolo la información disponible sobre la identidad del cadáver revisando los aspectos que se relacionan a continuación:

1. Información aportada por familiares o testigos (verbal o escrita).
2. Disponibilidad de documentos o algún otro elemento en el cuerpo o en la escena que ayude a la identificación.
3. Verificar la realización de procedimientos técnicos como la necrodactilia, recuperación del pulpejo de los dedos, carta dental, etc.
4. Tomar fotografías de filiación y según sea el caso fotografías de la sonrisa, señas particulares y de prendas.
5. Examinar y registrar la presencia o ausencia de señas particulares y o característica específicas e individualizantes, indicando en procedimiento por el cual fueros determinadas.
6. Preservar muestras biológicas para un cotejo genético cuando el caso lo amerite.
7. Hacer interconsultas a peritos de otras disciplinas según sean los requerimientos del caso, teniendo en cuenta las circunstancias de la muerte y las condiciones del cuerpo.
8. Registrar en el protocolo la situación de identificación del cadáver al finalizar la necropsia.
9. Seguir los procedimientos establecidos para el registro del caso y para al seguimiento del mismo incluido el destino del cuerpo, al finalizar la necropsia.
10. Verificar la elaboración del informe de identificación.
11. Revisar si se cumplieron los trámites de validación de identidad por parte de la autoridad pertinente.

## 12. Factores que determinan la identidad.

**Determinación de especie.** Se realiza a través de simple observación, basándose en los conocimientos de anatomía comparada, a través de un estudio antropológico físico.

**Determinación de la raza.** No es posible obtenerlo de manera precisa. Se deben anotar datos orientados al color de la piel y hallazgos peculiares de los rasgos faciales.

**Determinación de la edad.** Se puede inferir una edad aparente, del estado de la piel del rostro, considerando variables genéticas y raciales. La textura de la piel es tersa y flexible en la infancia y la preadolescencia, que cambia en la pubertad, haciéndose distinta para hombres y mujeres. Los efectos hormonales ocasionan un aumento de la secreción grasa y presencia de acné.

Entre los 20 y 30 años, hay un periodo de estabilidad, pero después de la tercera década, se dan cambios progresivos de envejecimiento, con un aumento de las líneas de expresión.

Hacia los 50 años aparecen las arrugas en otras áreas del rostro y cuello, la piel se vuelve más delgada, pierde elasticidad y tono muscular.

El vello facial es otro indicativo de edad. Esta ausente en niños, incipiente en prepúber, aparece en varones moderadamente alrededor de los 15 a los 17 años en el labio superior, mejillas y mentón. En mujeres después de los 45 o 50 años suele aparecer vello en el labio superior, mentón mejillas y orejas. En ambos sexos se presenta disminución y canicie del vello facial, axilar y púbico a partir de los 50 a 55 años. En los hombres después de los 50 años suele aparecer en ramillete de pelos en la cara interna del pabellón auricular.

También se puede realizar por el estudio de los órganos sexuales. En mujeres el tamaño del útero permite precisar si se trata de un infante o un adulto; en la postmenopausia el útero se encuentra atrófico hasta adquirir el aspecto cerebroide fibroso de la vejez. La morfología de los ovarios varía desde la infancia hasta la vejez en concordancia con la actividad funcional; en mujeres jóvenes se observa el folículo, quistes, cuerpos lúteos por ovulación o embarazo. En hombres

se valora el tamaño de los testículos; la próstata presenta forma y tamaño infantil hasta los 14- 15 años (peso 3.5 grs.); hacia los 16 años el peso aumenta a 6.1 grs. Y se duplica a los 17 años (11.4 grs.), el cual persiste en el adulto joven; después de los 50 años puede presentarse según grado de hiperplasia (40 grs.)<sup>(42)</sup>.

El análisis radiográfico es una técnica de estudio no destructiva que puede ser de gran ayuda en el estudio de restos óseos humanos. Se puede aplicar para diagnosticar el estado de crecimiento y la edad de un niño o joven, observando el estado de sus epífisis y la fusión de los centros primarios de osificación en vértebras y pelvis, así como el grado de fusión de las suturas craneales. También nos permiten determinar enfermedades que dejan su impronta en el hueso, así como traumatismos, etc.<sup>(5, 42)</sup>.

Algunos centros de osificación están presentes desde el nacimiento en caderas, rotulas, cabeza del fémur y tibia distal y otros aparecen posteriormente de manera gradual en humero y huesos del carpo y del metacarpo; tales centros son indicadores de maduración ósea porque sufren cambios progresivos regulares, secuenciales e irreversibles hasta la madurez<sup>(42)</sup>.

En un hueso largo la distancia entre la diáfisis y al cartílago epifisiario es un indicador del tiempo transcurrido desde su formación; la presencia de líneas transversales o bandas de incremento de densidad de la porción de la diáfisis que esta contigua al cartílago epifisial representan periodos durante los cuales se detuvo el crecimiento longitudinal del hueso lo cual se debe tener en cuenta al analizar casos particulares<sup>(42)</sup>.

**Determinación del sexo.** En cadáveres frescos es posible de realizar a través de la observación de los órganos sexuales externos e internos y de los caracteres sexuales secundarios.

**Determinación de la talla.** En cadáveres frescos o aceptablemente preservados, basta con medirlo en posición decúbito dorsal, desde el vertex hasta la base del talón, asegurándose de que el cuerpo conserve una posición simétrica.

En cadáveres con alteraciones que impiden la valoración adecuada de la talla, se deben enviar para estudio antropológico huesos largos de preferencia fémur.

**Determinación de la data de muerte.** Se obtiene la mayoría de los casos después del estudio del cadáver, forma parte de la conclusión de la autopsia medico legal, y permite saber si fue muerte por homicidio o accidental, causada por fuerzas de la naturaleza o por el hombre natural; o de muertes naturales.

**Características particulares que determinan la identidad.**

Las señales externas e internas de tratamientos médicos y quirúrgicos : cicatrices quirúrgicas, amputaciones traumáticas o quirúrgicas, prótesis, ausencia de órganos, presencia de dispositivos intrauterinos, proyectiles antiguos alojado, material de osteosíntesis, platinas de suturas metálicas, estigmas de drogadicción como punciones, hiperqueratosis, desgastes y pigmentación de pulpejos, perforación del tabique nasal, etc. Todos estos son datos de gran importancia, y podrán aportar a los médicos de la investigación, elementos determinantes en la búsqueda de identidad <sup>(42)</sup>.

Se debe describir el tipo de seña, localización anatómica precisa y dimensiones de la misma, aspecto según el tipo de seña.

Importante es mencionar si hay cicatrices, y especificar si son quirúrgicas o traumáticas, así como su tiempo de evolución <sup>(42)</sup>.

Las radiografías permiten observar la existencia de antiguas fracturas, aparición de ciertas particularidades como una espina vivida, o determinadas malformaciones, o variantes de la normalidad que podamos localizar en el esqueleto que son importantes de consignar pues pueden ser determinantes a la hora de identificar a una persona.

## IDENTIFICACIÓN GENÉTICA

En los últimos quince años, la tecnología del ADN forense ha cambiado nuestra visión de los viejos crímenes sin resolver, y ha dando vida de nuevo a los casos que se pensaban sin solución <sup>(16)</sup>.

Entre todos sus beneficios y efectos positivos en la ciencia forense, para las víctimas que sobreviven de la violación y asalto sexual, el ADN provee la afirmación y el soporte para su historia. Desde la perspectiva jurídica, es una poderosa evidencia, admisible en casi todas las jurisdicciones, que puede dar lugar a la condena de los responsables de atrocidades identificándolos con un alto grado de certeza. Desde el punto de vista de la prevención de futuros crímenes, la documentación forense y su posterior enjuiciamiento puede empezar a limitar la impunidad con que estos delitos se cometen. Desde una perspectiva puramente humanitaria, el ADN puede informar a las familias de los fallecidos del destino de sus seres queridos y facilitar tanto el cierre del caso, como el inicio del duelo <sup>(16)</sup>.

El sistema ADN consiste en el estudio directo del ácido desoxiribonucleico, que esta presente en todas las células nucleadas presentes en el ser humano. Este método no solo permite la exclusión de paternidad, sino que también afirmarla con un 99.9999% de seguridad; no obstante este porcentaje de certeza es discutido por algunos autores <sup>(5)</sup>.

Debido a esto se la ha denominado ADN finger print (huellas dactilares de ADN), ya que cada ser humano es genéticamente diferente de otro (salvo gemelos homocigotos). Esta diversidad está dada por las diferencias entre las moléculas de ADN <sup>(5)</sup>.

**Reseña histórica.**

El ADN posee toda la información codificada para la construcción de estructuras y activación de todas las funciones celulares de un individuo a través de un “lenguaje escrito en clave” al interior de la célula.

James Watson y Francis Crick proponen en 1953 la estructura en doble hélice de la molécula de ADN. Estudiaron el cifrado del ADN, que finalizó en 1966.

Cada parte de la molécula lleva cuatro bases químicas enfrentadas dos a dos: la adenina con la timina, y la citosina con la guanina. Estas cuatro bases químicas abreviadas como A, T, C y G, constituyen el alfabeto por el que se escriben los genes a lo largo de las cadenas de ADN. Explican también que cada parte de ADN es un doble espejo del que tiene enfrente, lo que explica por qué el ADN puede copiarse y reproducirse.

El sistema de huellas dactilares de ADN, como método de identificación, fue descubierto por Alex Jeffreys en Inglaterra en 1985 <sup>(5)</sup>.

En Chile, este sistema de identificación ha sido requerido, especialmente en casos de confirmación de paternidad. Actualmente se utiliza en la identificación de detenidos desaparecidos, con muestras de ADN mitocondrial, lo que permite realizar perfiles completos del ADN aun cuando se cuente con muy pocas copias.

El uso de la identificación por ADN es recomendado cuando no es posible obtener resultados concluyentes con otros métodos de identificación <sup>(12)</sup>.

### ***Metodología empleada***

El ADN está conformado por dos hebras que se enrollan en forma de hélice y que están conectadas entre sí. La secuencia de estas conexiones es el mensaje genético <sup>(5)</sup>.

En centenares de sitios de nuestros genes, el mensaje o código genético está interrumpido por pequeñas secuencias repetidas de ADN que aparentemente no cumplen funciones de código. Estas secuencias se llaman minisatélites y son diferentes en cada persona; por eso se les denomina hipervariables <sup>(5, 42)</sup>. Un ejemplo sería:

...ATGAATCAGTTTATTTATTTATTTATTTATTTAGTAGGACTGGT...

Mediante sondas específicas de ADN prefabricadas se puede estudiar el patrón de minisatélites en cada individuo y determinar así el número de veces que se encuentra repetida, es decir, sus impresiones digitales de ADN <sup>(5)</sup>.

Se usa normalmente ADN extraído de los leucocitos de la sangre, pero se puede obtener de cualquier tejido que contenga ADN. La pulpa dental también es útil para el estudio cualitativo y cuantitativo del ADN, ya que en ella se encuentra en grandes cantidades, en mejor calidad de conservación ya que se encuentra aislada del exterior y de alto peso molecular, suficiente para realizar todo tipo de estudios genéticos. Se aísla el ADN y posteriormente se corta con enzimas de restricción en lugares específicos; luego todos los fragmentos se separan mediante electroforesis de acuerdo a su tamaño <sup>(5, 18)</sup>.

A continuación se envían las sondas que se unirán sólo a los minisatélites. Mediante una reacción química se colorean estas sondas, obteniéndose así un código de barras semejante al que se encuentra en los diferentes productos que se venden en los supermercados; dicha notación constituye las impresiones digitales de ADN. Esta huella genética se convierte en la carta de identidad del individuo, ya que la probabilidad de encontrar a otra persona no emparentada que haya heredado las mismas variantes genéticas, es prácticamente nula <sup>(5, 42)</sup>.

El criterio para el análisis de los resultados es que todas las bandas presentes en el niño deben provenir del padre y de la madre. Si el niño presentara

bandas que no se encuentran en uno de los presuntos progenitores, se procede a la exclusión de él <sup>(5)</sup>.

Por otra parte, si las bandas del niño están presentes en la del padre y de la madre, la paternidad está probada. Estas huellas dactilares de ADN también permiten el estudio con otros familiares (Fig. 19).

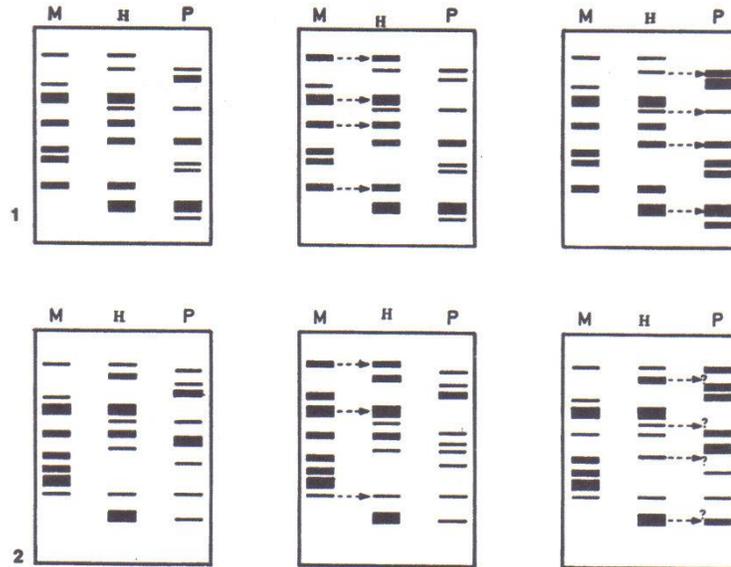


Figura 19. Comparación de impresiones digitales de ADN (Teke, 2004). En el caso 1 la paternidad esta probada. En el caso 2 la paternidad esta excluida.

Existe un marcador del sexo masculino, que es el cromosoma Y, en el cual es posible detectar polimorfismos de ADN de diferentes tipos. Entre ellos destacamos los microsatélites Y o STR-Y, que resulta ser un marcador forense de gran utilidad en la investigación criminal y en la identificación de personas a través de la investigación de parentesco.

Dado que el cromosoma Y se hereda solamente de padre a hijo varón, y no sufre recombinación, el hijo hereda la misma variante de ADN que porta su padre, y las compartirá con sus hijos y hermanos varones, sus tíos, su abuelo paterno, etc.

El examen de ADN mitocondrial a demostrado ser una valiosa herramienta en la investigación forense, particularmente en el análisis de muestras biológicas con un alto nivel de degradación, como sucede en el estudio de restos óseos entre otros. Es una molécula de ADN mucho mas corta que el ADN nuclear; tiene solo

16569 pb (pares de bases) y toma su nombre del organelo que lo contiene; la mitocondria <sup>(42)</sup>.

Es heredado exclusivamente a través del óvulo materno y puede considerarse como un locus simple, debido a que no sufre recombinación como los genes nucleares. Por esta razón, excluyendo la posibilidad de mutación, todos los parientes, hombres y mujeres, relacionados con el origen del gen materno deben portar la misma secuencia de ADNmt y por lo tanto no puede ser usado como análisis único de la identificación individual. Sin embargo, todos los parientes relacionados con la herencia materna, pueden ser usados como referencia para la identificación de restos humanos <sup>(42)</sup>.

Por otra parte, como hay cientos de copias de genoma mitocondrial en cada mitocondria por célula, y como existen muchas mitocondrias por célula, entonces se encuentra miles de copias de la misma secuencia por célula, por lo que es más probable que el análisis de ADNmt sea más exitoso en muestras con muy bajas concentraciones de ADNn como el cabello <sup>(42)</sup>.

El genoma mitocondrial posee una zona conocida como Región Control, en la cual se ha destacado una secuencia altamente polimórfica llamada D-Loop, que consiste en una secuencia de cerca de 700 pb que se comparan entre individuos presuntamente emparentados por el linaje materno. Este cotejo, permite detectar los sitios de la secuencia que comparten y que se diferencian de una secuencia internacionalmente aceptada como referente universal, llamada secuencia de Anderson.

Si el conjunto de diferencias con respecto a la secuencia Anderson es el mismo para las muestras problemas, se reporta la coincidencia entre ellas y se determina el nivel de frecuencia de dicha secuencia en una base de datos de tamaño definido elaborada a partir de individuos de la población donde sucedieron los hechos.

Es importante mencionar que el estudio de identificación genética no termina con la observación de que los perfiles de ADN de las muestras coinciden entre ellos, ya que estos perfiles no son únicos y por lo tanto deben establecerse niveles de certeza de los resultados obtenidos.

Al comparar los distintos métodos de identificación, la idea de este trabajo, es validar ante las otras ciencias la importancia de la odontología en esta área y dar una pauta respecto a que método es más efectivo frente a las distintas situaciones.

Si los métodos aportados por la odontología medico legal son eficaces y suficientes para la identificación de una persona; el análisis comparativo de los métodos de identificación medico legal mas utilizados en Chile; mostraría la eficacia de los métodos odontológicos en todos los escenarios posibles donde sea necesario identificar a una persona (personas vivas, cadáveres, restos cadavéricos, osamentas).

## OBJETIVOS

### Objetivo General:

Demostrar la eficacia de los métodos aportados por la odontología en la identificación medico legal compleja al compararla con otros métodos identificatorios.

### Objetivos Específicos:

- Enumerar las distintas ramas de identificación médico legal más utilizados en Chile (reconocimiento visual, dactiloscopia, odontología, antropología, hallazgos médicos y genética).
- Describir los escenarios posibles en que podemos necesitar una identificación medico legal.
- Enumerar las características propias de un individuo o factores a determinar que son importantes de conocer en una identificación medico legal.
- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *reconocimiento visual*.
- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *dactiloscopia*.
- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *identificación odontológica*.

- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *identificación antropológica*.
- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *identificación por hallazgos médicos*.
- Describir la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación para cada factor a determinar, utilizados por la identificación por *identificación genética*.
- Comparar la efectividad de los métodos de identificación medico legal, a través de la confección de un cuadro de doble entrada, para identificación de personas vivas.
- Comparar la efectividad de los métodos de identificación medico legal, a través de la confección de un cuadro de doble entrada, para identificación de cadáveres.
- Comparar la efectividad de los métodos de identificación medico legal, a través de la confección de un cuadro de doble entrada, para identificación de restos cadavéricos.
- Comparar la efectividad de los métodos de identificación medico legal, a través de la confección de un cuadro de doble entrada, para identificación de osamentas.
- Analizar comparativamente los resultados obtenidos de los distintos cuadros de doble entrada.

## **HIPOTESIS**

La variabilidad morfológica normal o patológica, propia de la cavidad oral, reconocida y recabada en forma ordenada, es un recurso eficaz para la identificación medico legal compleja, cuando la comparamos con otros métodos identificatorios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se efectuó en colaboración con el Departamento de Medicina Legal, de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Chile. Corresponde a un estudio de tipo analítico, observacional, destinado a demostrar la eficacia de los métodos aportados por la odontología en la identificación medico legal compleja, al compararla con otros métodos de identificación.

La realización de este trabajo costa de dos segmentos; en el primero se enfrentaron en una tabla de doble entrada, los factores a identificar en un proceso de identificación, con los escenarios posibles en que puede ser necesaria una identificación. Esta tabla se aplicó para cada uno de los métodos de identificación más utilizados en Chile.

A continuación se describen los factores a identificar y los escenarios posibles que serán sometidos a prueba.

### Factores a identificar:

1. Especie
2. Número de individuos
3. Data o antigüedad
4. Raza o grupo racial
5. Edad
6. Sexo
7. Talla o estatura
8. Causa de la muerte
9. Características particulares que faciliten la identificación.

### Escenarios posibles de encontrar:

1. Personas vivas
2. Cadáveres frescos
3. Cadáveres putrefactos
4. Restos cadavéricos (segmentos o trozos de tejidos)
5. Osamentas completas
6. Osamentas incompletas (huesos aislados o fragmentos óseos)

Ambas variables se ordenaron en las siguientes tablas para poder determinar la capacidad de cada método de responder a los distintos escenarios en que se requiere la identificación de una persona.

Los métodos de identificación que fueron analizados son:

1. Reconocimiento visual; análisis de características morfológicas únicas y propias. Por ejemplo la talla, el color de pelo, las cicatrices, los tatuajes, etc.
2. Dactiloscopia; análisis y comparación de huellas digitales.
3. Identificación odontológica, odontograma, arrugas labiales, rugas platinas, comparación radiografías dentales.
4. Identificación antropológica, como la determinación de la cantidad de individuos en hallazgo de osamentas.
5. Identificación por hallazgos médicos, comparación de cicatrices de operaciones realizadas con anterioridad.
6. Identificación genética.

Cada tabla se llenó con un signo **+** cuando el método de identificación a analizar permitió el reconocimiento del factor de identificación según el escenario posible; y **-** cuando esto no fue posible. Por ejemplo, para el método dactiloscópico, se sabe que una huella digital permite determinar la especie (factor a identificar) para una persona viva (escenario), y por lo tanto se marca la casilla como **+**.

La información necesaria para llenar las casillas se obtuvo de la bibliografía utilizada en la realización de este trabajo, así como los métodos específicos que permitieron, la determinación de cada factor de identificación.

Es importante mencionar que los criterios de inclusión y exclusión fueron distintos para cada tabla y específicos para cada método en particular. Esto debido a que ningún caso es igual, y dado a que se trabaja sobre materia en descomposición la situación es muy variable. Estos datos se encuentran en detalle para cada una de las tablas con sus respectivos criterios en el anexo 1.

La segunda parte del trabajo se realizó a través del análisis de estas tablas y nos permitió evaluar de forma individual la efectividad de cada método frente a las dos distintas situaciones que estamos evaluando (factores a determinar en una identificación medico legal, y escenarios posibles en que es necesario realizar la identificación) para comparar los resultados obtenidos.

El detalle de las tablas 7 y 8 junto al criterio de inclusión y exclusión, mas la formula matemática utilizada para la obtención de los porcentajes, están descritos en el anexo 2.

Los materiales e instrumentos que se utilizaron para este estudio son los siguientes:

- Computador Laptop hp Pavilion dv 1100.
- Impresora Centro Lexmark X1100, Series Todo en Uno.
- Tinta de impresión negra y color.
- Artículos de escritorio.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos para cada tabla se detallan a continuación.

Tabla 1: Identificación por reconocimiento visual: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	Personas vivas	Cadáveres frescos	Cadáveres putrefactos	Restos cadavéricos	Osamentas completas	Osamentas incompletas
<b>Especie</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>
<b>Número de individuos</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Data de muerte</b>		<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Raza</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Edad</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Sexo</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Talla</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Causa de muerte</b>		<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Característi- cas individuales</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tabla 2: Identificación por dactiloscopia: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Número de individuos</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Data de muerte</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Raza</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Edad</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Sexo</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Talla</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Causa de muerte</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Característi- cas individuales</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>-</b>









En las tablas 7y 8 se comparó la efectividad de los distintos métodos de identificación en estudio en lo que es la determinación de factores para individualización y frente a las distintas situaciones en que podemos necesitarlos; respectivamente.

Tabla 7. Métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Especie	<b>83,3%</b>	<b>66.6%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>16.6%</b>	<b>100%</b>
Número de individuos	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>
Data de muerte	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Raza	<b>66,6%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>
Edad	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>83.3%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>
Sexo	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>100%</b>
Talla	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>
Causa de muerte	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>
Características individuales	<b>50%</b>	<b>66.6%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 8. Métodos de identificación v/s escenarios posibles.

	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Personas vivas	<b>100%</b>	<b>28.5%</b>	<b>100%</b>	<b>71.4%</b>	<b>100%</b>	<b>42.8%</b>
Cadáveres frescos	<b>100%</b>	<b>22.2%</b>	<b>77.7%</b>	<b>88.8%</b>	<b>77.7%</b>	<b>33.3%</b>
Cadáveres putrefactos	<b>55.5%</b>	<b>22.2%</b>	<b>77.7%</b>	<b>88.8%</b>	<b>22.2%</b>	<b>33.3%</b>
Restos cadavéricos	<b>33.3%</b>	<b>22.2%</b>	<b>88.8%</b>	<b>77.7%</b>	<b>22.2%</b>	<b>33.3%</b>
Osamentas simples	<b>11.1%</b>	<b>0%</b>	<b>88.8%</b>	<b>77.7%</b>	<b>22.2%</b>	<b>33.3%</b>
Osamentas complejas	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>88.8%</b>	<b>66.6%</b>	<b>22.2%</b>	<b>33.3%</b>

## DISCUSIÓN

De los resultados de las tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, se observó la efectividad para cada uno de los métodos de investigación sometidos a estudio, en cuanto a las variables factores de individualización v/s escenario posible.

De este modo, para cada método observamos:

Tabla 1: Identificación por reconocimiento visual. Posee un 48,07% de efectividad. Demuestra tener mayor utilidad para la determinación de la variable especie y raza y cero utilidades en el escenario de osamentas incompletas.

Tabla 2: Identificación por dactiloscopia. Con un 15,38% de efectividad; demostró tener mayor efectividad en la determinación de la variable especie y características individuales, pero ninguna utilidad en el escenario de osamentas, completas o incompletas; o en alguno de otro de los factores a determinar.

Tabla 3: Identificación por métodos odontológicos. La efectividad es de un 86,53%. Demuestra ser bastante efectivo, mostrando deficiencias solamente en la identificación de la data de muerte y de la causa de muerte, donde no consigue ninguna respuesta.

Tabla 4: Identificación por métodos antropológicos. Con un 80,76% de efectividad; demuestra no ser bastante efectiva en características individuales y data de muerte.

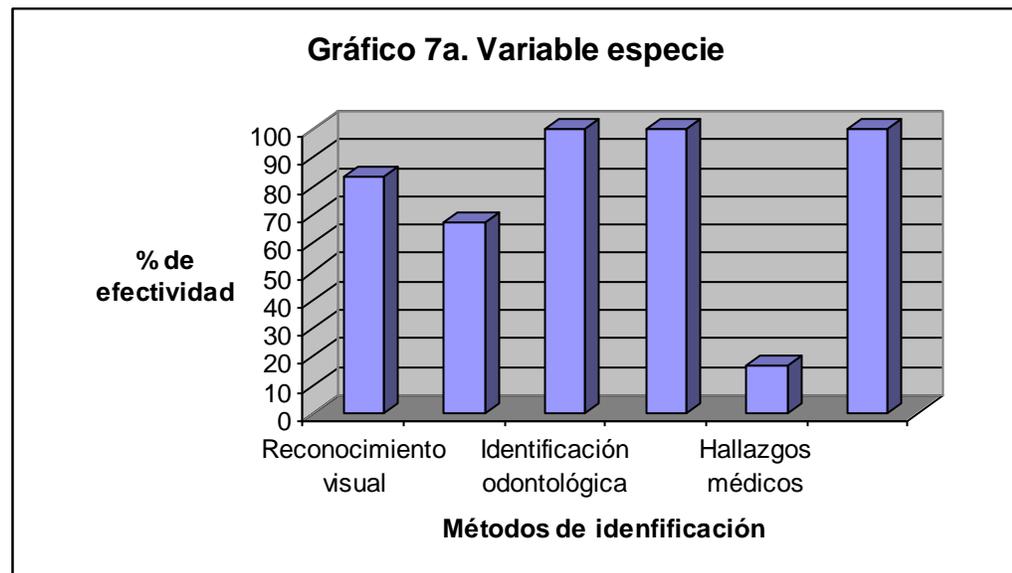
Tabla 5: Identificación por hallazgos médicos. Tiene un 42,30% de efectividad. Demuestra ser bueno en la determinación de las variables causa de muerte y características individuales. Tiene deficiencias es la determinación del resto de las variables y en los escenarios medico legales de cadáveres putrefactos y osamentas completas e incompletas.

Tabla 6: Identificación genética. Posee un 34,61% de efectividad. Demuestra ser efectivo en todos los escenarios medico legales, para las variables especie, sexo y características individuales, sin embargo no aporta información respecto a las otras variables.

Las tablas 7 y 8 fueron desglosadas para facilitar su comprensión y graficación, de la siguiente manera; en la tabla 7 para cada una de las variables de identificación, y en la tabla 8 para cada uno de los escenarios posibles medico legales.

Tabla y gráfico 7a. Variable especie: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

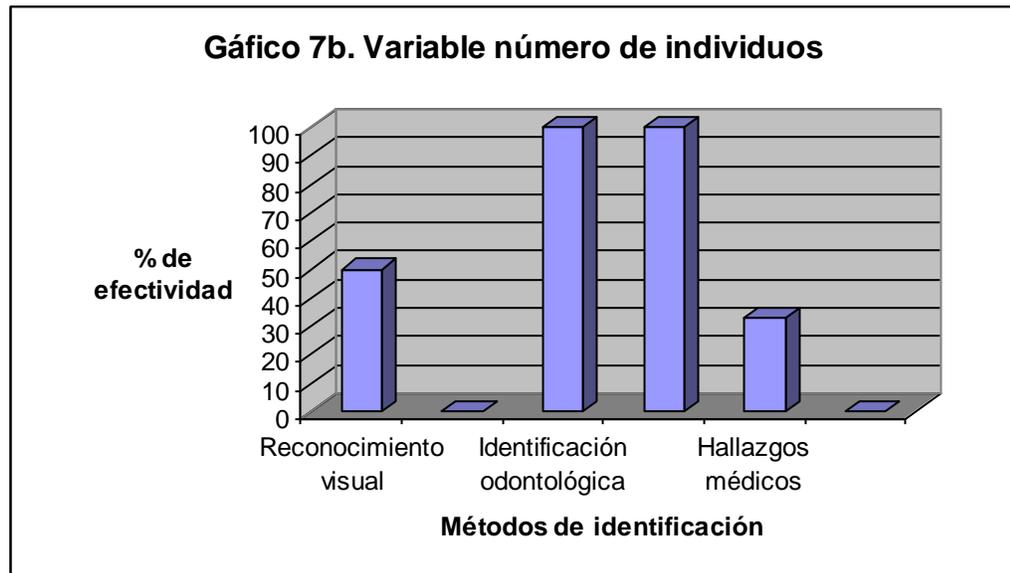
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Especie	<b>83,3%</b>	<b>66.6%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>16.6%</b>	<b>100%</b>



Podemos observar que en cuanto a la variable especie hay tres métodos de identificación que son 100% efectivos; estos son los aportados por la odontología, la genética y la antropológica. La dactiloscopia otorga un 66.6% de efectividad en el reconocimiento de la especie y el reconocimiento visual un 83.3%. La mas baja efectividad la tienen los hallazgos médicos, con un 16.6%.

Tabla y gráfico 7b. Variable número de individuos: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

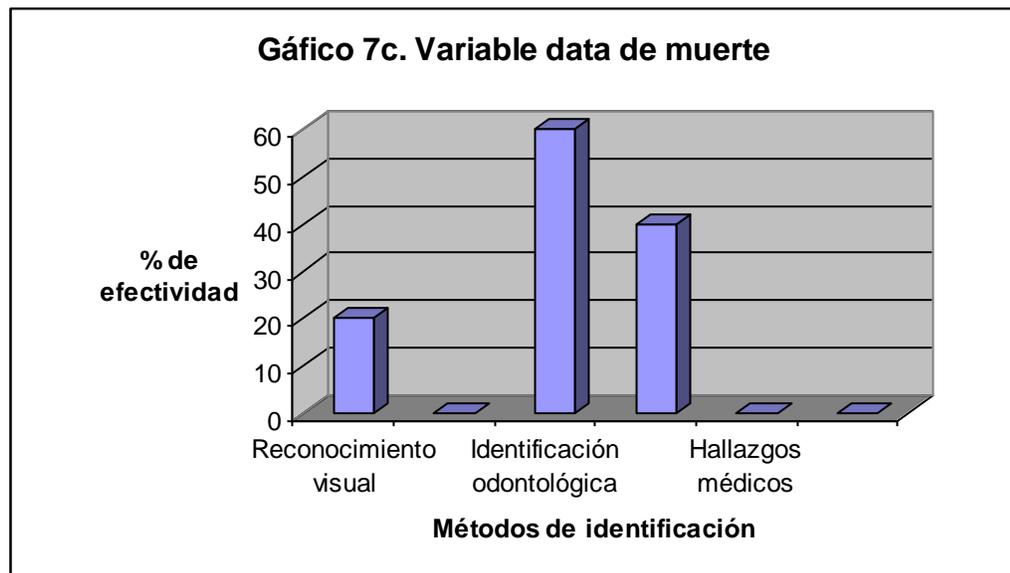
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Número de individuos	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>



En la determinación del número de individuos la identificación odontológica y la antropológica son un 100% efectivas. El reconocimiento visual es un 50% efectivo, seguido por los hallazgos médicos con un 33.3%. La dactiloscopia y la identificación genética no entregan aporte en esta materia.

Tabla y gráfico 7c. Variable data de muerte: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

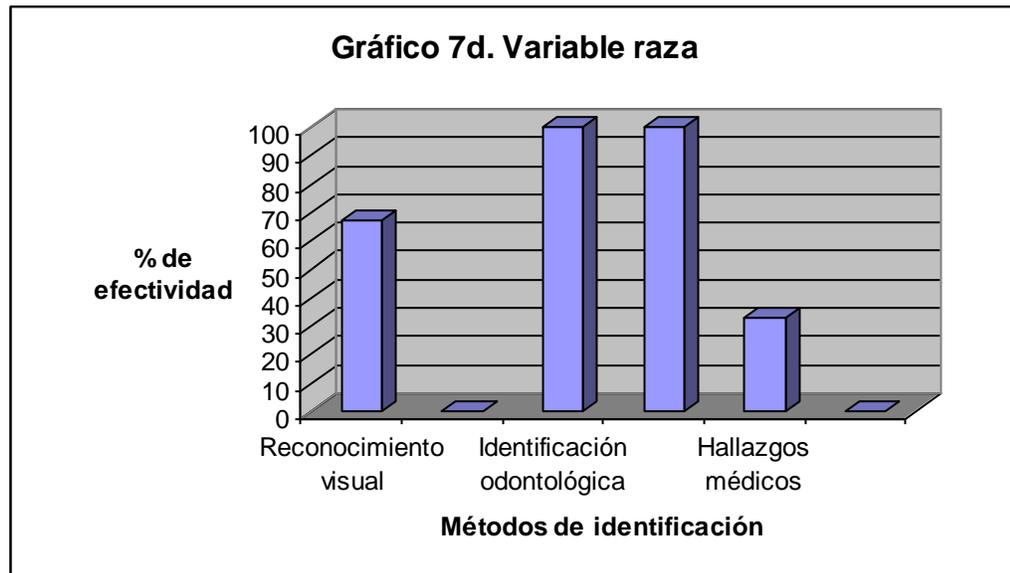
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Data de muerte	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>



Con respecto a la determinación de la data de muerte la dactiloscopia los hallazgos médicos y la identificación genética no entregan información al respecto; la identificación odontológica tiene un 60% de efectividad, seguida por la identificación antropológica y el reconocimiento visual con un 40% y un 20% respectivamente.

Tabla y gráfico 7d. Variable raza: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

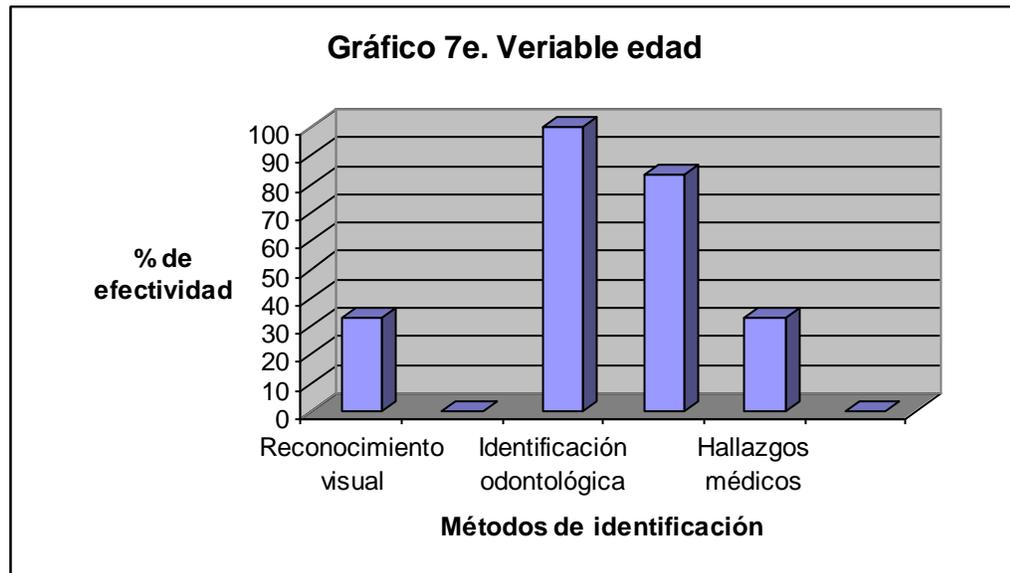
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Raza	<b>66,6%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>



En la determinación de la raza la identificación odontológica y la antropológica tienen un 100% de efectividad, seguidas por el reconocimiento visual con un 66.6%, y los hallazgos médicos con un 33.3% de efectividad. El resto de los métodos no entregan información al respecto.

Tabla y gráfico 7e. Variable edad: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

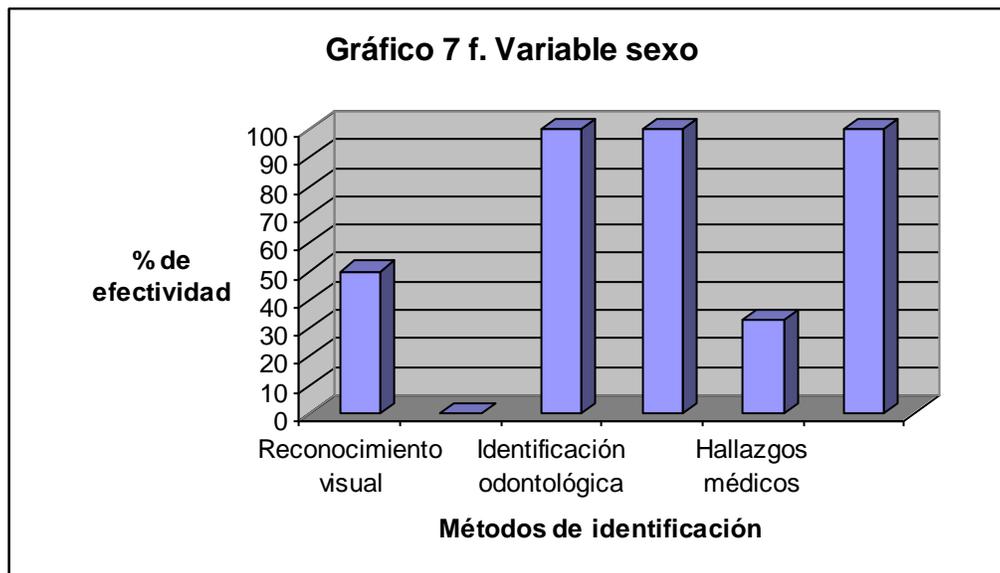
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Edad	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>83.3%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>



La identificación odontológica tiene un 100% de efectividad en la determinación de la edad seguido por la identificación antropológica con un 83.3%; el reconocimiento visual y los hallazgos médicos con un 33.3%. La dactiloscopia y la genética no cuentan con métodos capaces de entregar información al respecto.

Tabla y gráfico 7f. Variable sexo: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

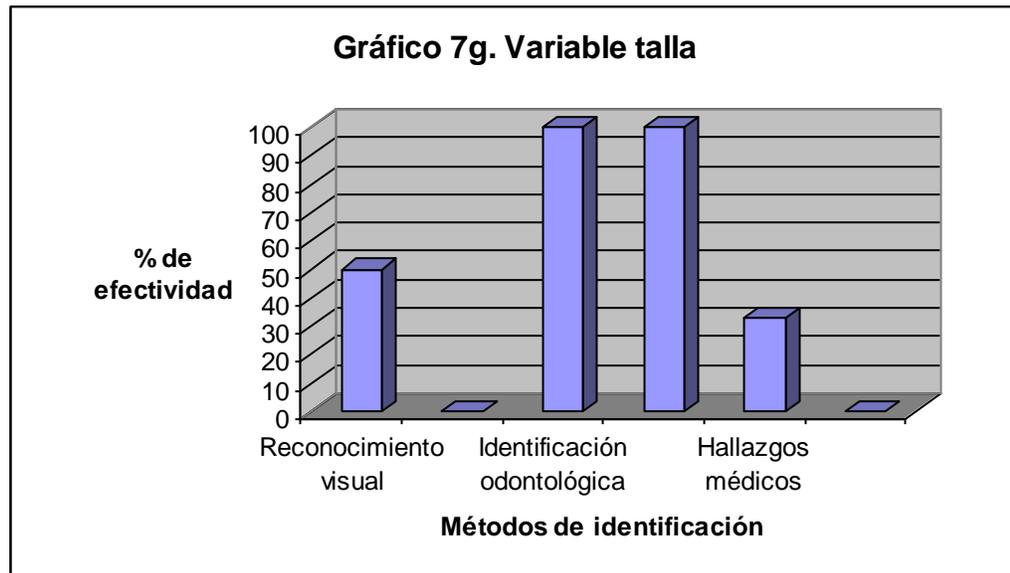
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Sexo	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>100%</b>



Con un 100% efectividad en la determinación del sexo aparecen la identificación por métodos odontológicos, antropológicos y genéticos, seguidas por el reconocimiento visual y los hallazgos médicos con un 50% y un 33.3% respectivamente.

Tabla y gráfico 7g. Variable talla: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

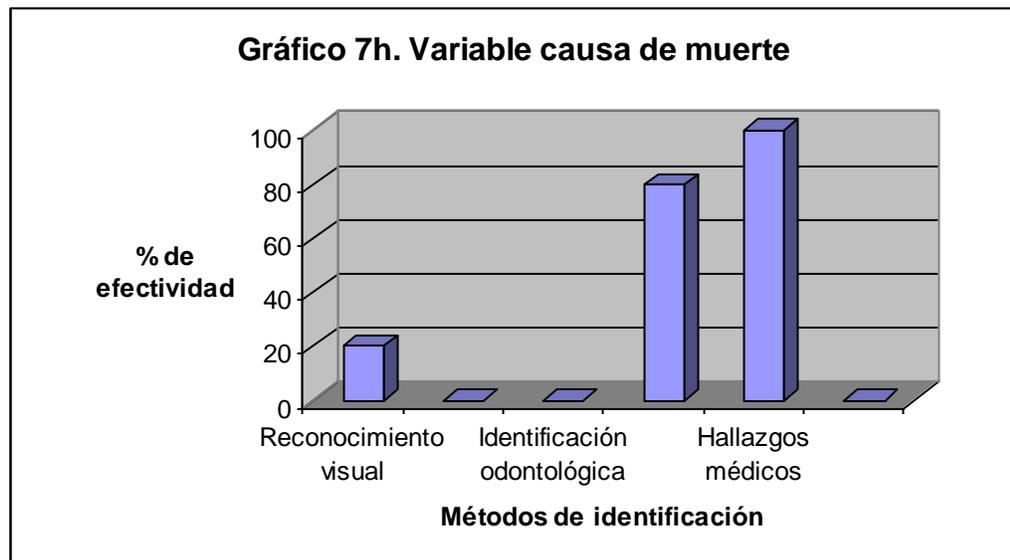
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Talla	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>33.3%</b>	<b>0%</b>



En la determinación de la talla, la identificación odontológica y antropológica tienen un 100% de efectividad, mientras que el reconocimiento visual tiene un 50%, y los hallazgos médicos un 33.3% de efectividad. Los otros métodos no dan información al respecto.

Tabla y gráfico 7h. Variable causa de muerte: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

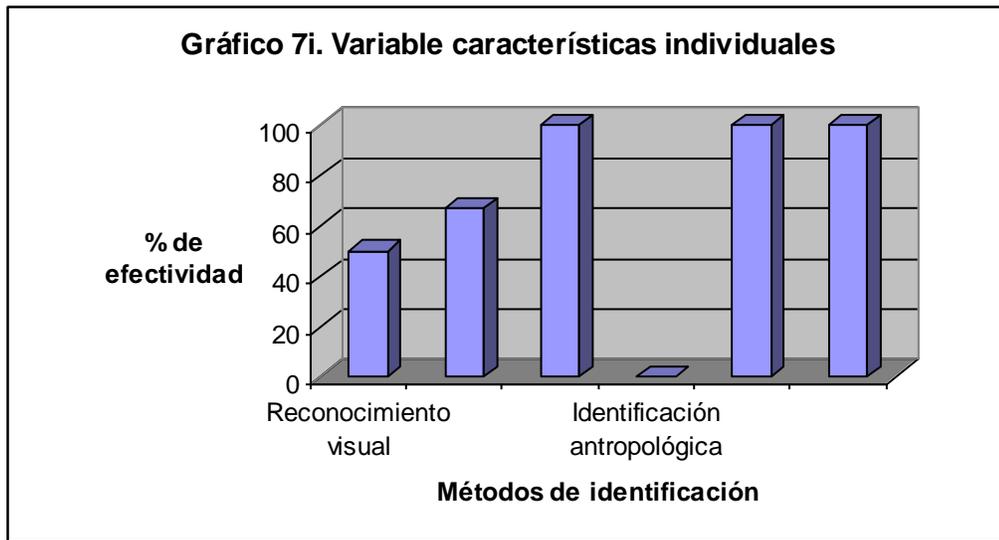
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Causa de muerte	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>



En la determinación de la causa de muerte solamente los hallazgos médicos, la antropología y el reconocimiento visual, nos pueden dar información, con un 100%, un 80%, y un 20% de efectividad respectivamente.

Tabla y gráfico 7i. Variable características individuales: métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

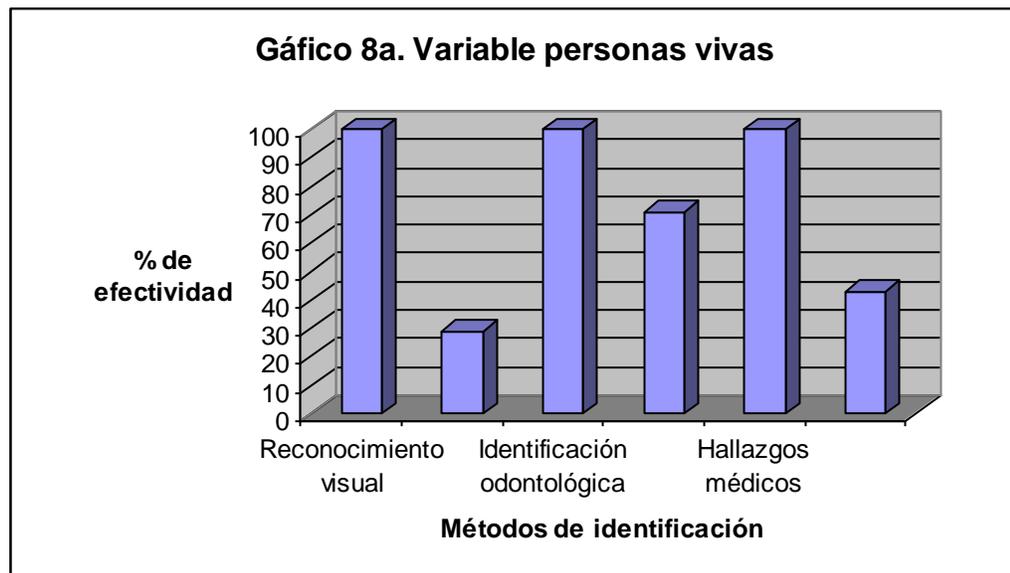
	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Características individuales	<b>50%</b>	<b>66.6%</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



La identificación odontológica, los hallazgos médicos y genética tienen un 100% de efectividad en la determinación de características individuales. La dactiloscopia un 66.6% y el reconocimiento visual de un 50%. Los métodos aportados por la identificación antropológica no aportan características individuales por sí mismas.

Tabla y gráfico 8a. Personas vivas: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

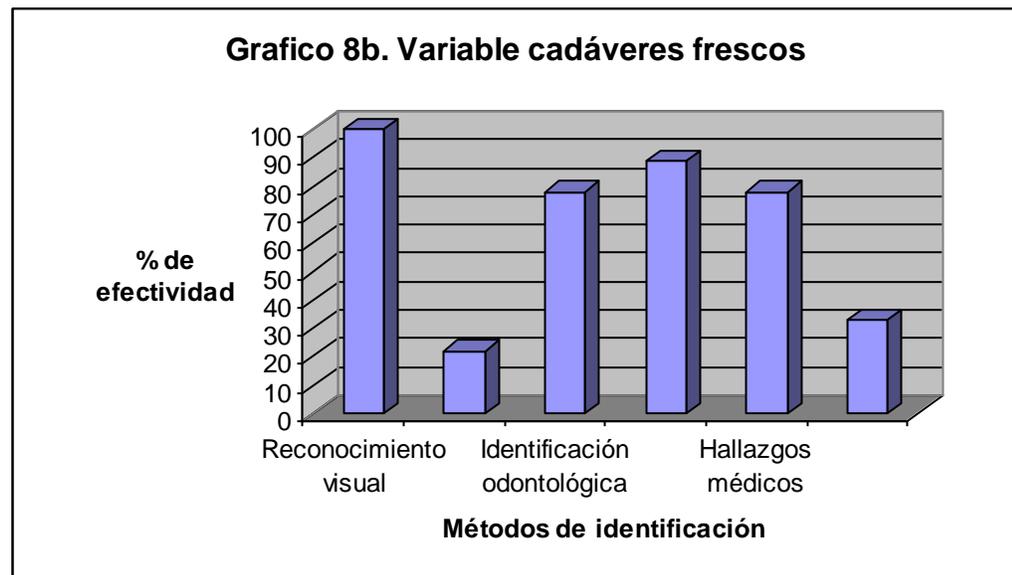
	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Personas vivas	<b>100%</b>	<b>28,5%</b>	<b>100%</b>	<b>71,4%</b>	<b>42,8%</b>	<b>42.8%</b>



En la tabla 8a. observamos que el reconocimiento visual, la identificación odontológica y los hallazgos médicos tienen un 100% de efectividad en la identificación de personas vivas, la antropología tiene un 71.4%; la identificación genética un 42.8% y la dactiloscopia un 28.5%.

Tabla y gráfico 8b. Cadáveres frescos: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

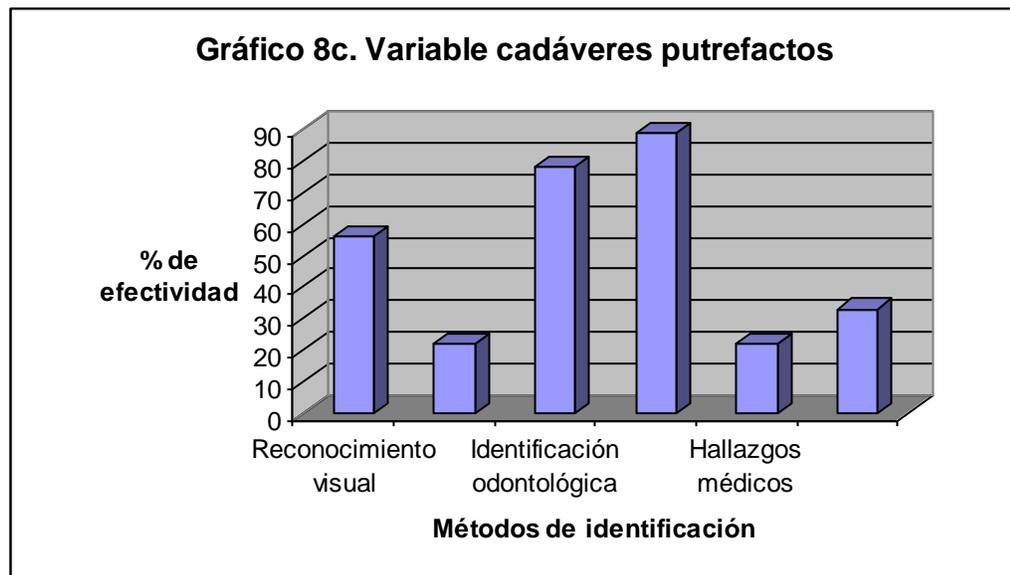
	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Cadáveres frescos	<b>100%</b>	<b>22,2%</b>	<b>77.7%</b>	<b>88,8%</b>	<b>44,4%</b>	<b>33.3%</b>



La identificación en cadáveres fresco muestra que el reconocimiento visual es un 100% efectiva, seguida por los métodos aportados por la antropología con un 88.8%, la identificación odontológica y los hallazgos médicos con un 77.7%; la genética con 33.3% y la dactiloscopia con un 22.2% de efectividad.

Tabla y gráfico 8c. Cadáveres putrefactos: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

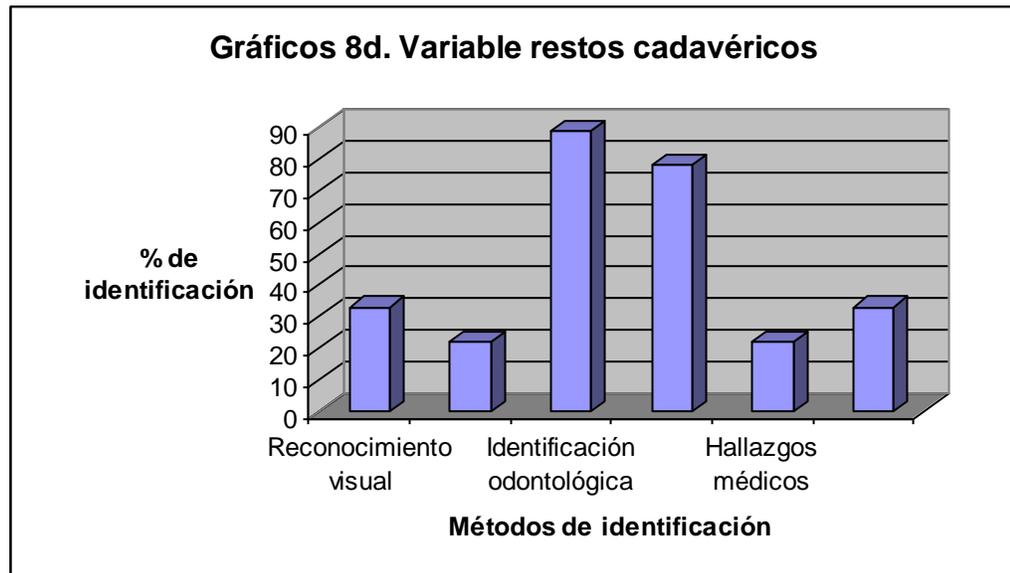
	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Cadáveres putrefactos	<b>55,5%</b>	<b>22,2%</b>	<b>77,7%</b>	<b>88,8%</b>	<b>44,4%</b>	<b>33,3%</b>



La identificación antropológica en cadáveres putrefactos es un 88.8 % efectiva, mientras que la identificación odontológica es un 77.7 % efectiva. Las siguen el reconocimiento visual (55.5%), la identificación genética (33.3%), y la dactiloscopia con los hallazgos médicos (22.2%).

Tabla y gráfico 8d. Restos cadavérico: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

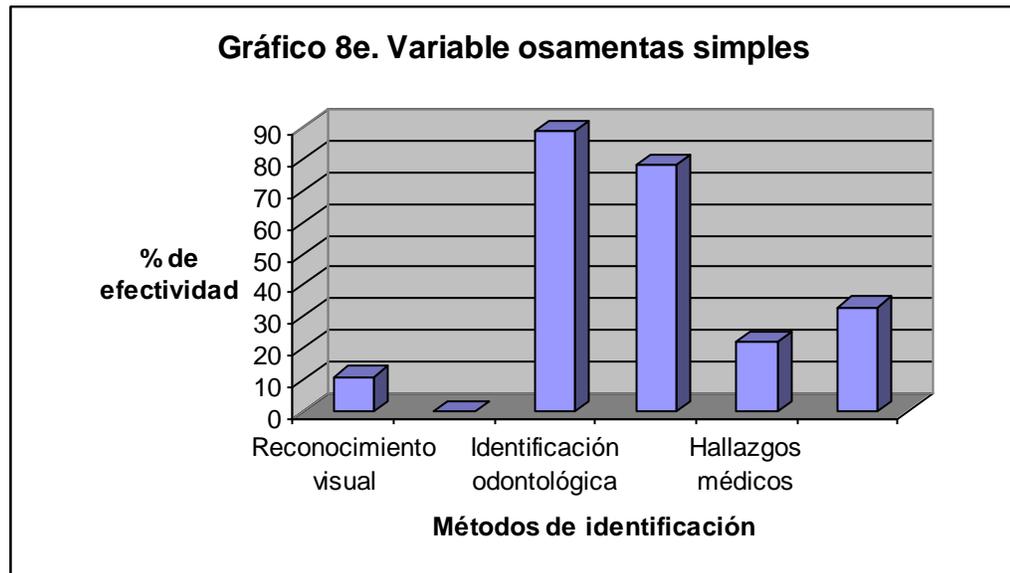
	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Restos cadavéricos	<b>33,3%</b>	<b>22.2%</b>	<b>88,8%</b>	<b>77,7%</b>	<b>33,3%</b>	<b>33.3%</b>



En cuanto a restos cadavéricos, la identificación a través de métodos odontológicos, tiene un 88.8% de efectividad, la identificación antropológica tiene un 77.7%, el reconocimiento visual y la genética un 33.3% de efectividad; y la dactiloscopia y los hallazgos médicos con un 22.2%.

Tabla y gráfico 8e. Osamentas simples: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

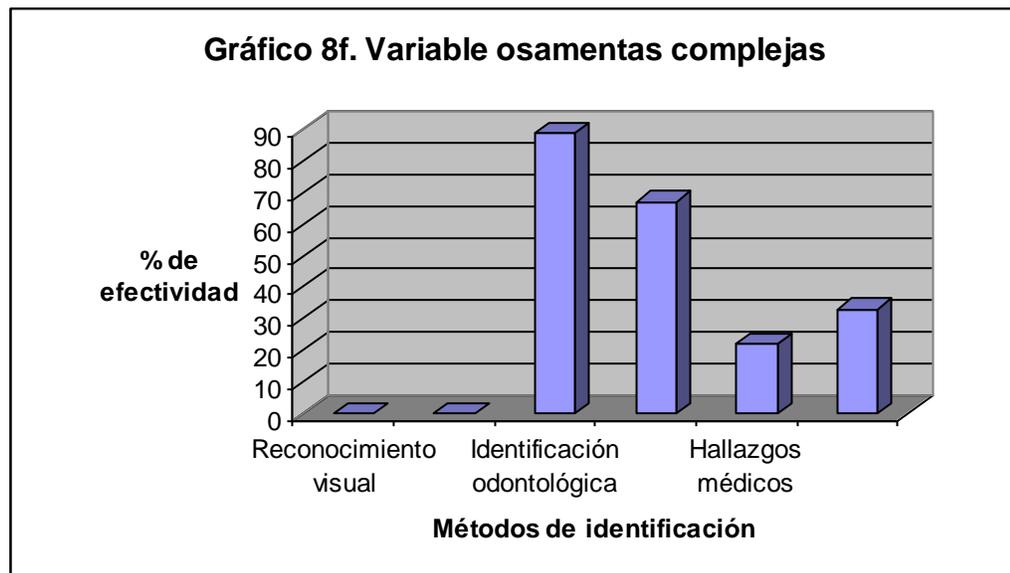
	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Osamentas simples	<b>11.1%</b>	<b>0%</b>	<b>88,8%</b>	<b>77,7%</b>	<b>11,1%</b>	<b>33.3%</b>



Con respecto a osamentas simples, podemos ver que la identificación odontológica es la más efectiva con un 88.8%, seguida por la antropológica con un 77.7%. Luego las siguen con menos de un 50% la identificación genética, los hallazgos médicos (22.2%) y el reconocimiento visual (11.1%). La dactiloscopia no tiene efectividad en osamentas simples.

Tabla y gráfico 8f. Osamentas Complejas: métodos de identificación v/s escenarios posibles.

	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Osamentas complejas	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>88,8%</b>	<b>66,6%</b>	<b>11,1%</b>	<b>33.3%</b>



Podemos observar que el reconocimiento visual y la dactiloscopia, no tienen valor en las osamentas complejas. La identificación odontológica tiene un 88.8% de efectividad en la identificación de osamentas complejas, la antropología tiene un 66.6%, la identificación genética un 33.3% y los hallazgos médicos 22.2%.

Dentro de los grandes desafíos de este trabajo, en primer lugar, encontramos la falta de estudios similares previos. Segundo, el número de casos de identificación compleja en el transcurso del año es muy escaso, lo que hace imposible realizar este trabajo en el transcurso de uno o dos años. Es importante plantear estudios prospectivos a largo plazo que generen una muestra de cantidad necesaria.

Dado que no existe un sistema nacional que permita obtener información de las personas desaparecidas, sería importante el poder contar con una base de datos que sea de fácil manejo en la obtención de la información de individuos, para facilitar la comparación de datos pre y postmortem, y de este modo hacer más rápido el proceso de identificación.

Si bien es cierto que la identificación de personas en situaciones individuales es muy importante, cobra real trascendencia en situaciones de catástrofes, y Chile por su geografía y sus antecedentes históricos en relación a catástrofes masivas (terremotos, tsunamis, accidentes aéreos, etc.) debe estar preparado para la identificación compleja de cadáveres.

Este estudio es el punto de partida para otras investigaciones, sirviendo de referencia trabajos futuros relacionados con los métodos de identificación odontológica médico legal. Por ejemplo, sería interesante poner en práctica los métodos nombrados en este trabajo y comparar la efectividad individual de cada uno de estos métodos.

También se podrían realizar estudios prospectivos a 10 o más años, para poder juntar una muestra que sea lo suficientemente significativa como para poder obtener resultados válidos.

Un estudio sobre la efectividad de los distintos métodos odontológicos, para la determinación de un mismo factor reconstructivo, como la talla por ejemplo, sería interesante de observar.

## CONCLUSIONES

A través de este trabajo, se ha podido demostrar que los métodos aportados por la odontología en la identificación médico legal compleja tienen un 86.53% de eficacia, siendo uno de los altos porcentajes obtenidos junto a los aportados por los métodos antropológicos que obtuvieron un 80.76% de eficacia. Por lo tanto, la variabilidad morfológica normal o patológica, propia de la cavidad oral, reconocida y recabada en forma ordenada, es un recurso eficaz para la identificación médico legal compleja, cuando la comparamos con otros métodos identificatorios.

Además se logró conocer los distintos métodos de identificación médico legal que actualmente se utilizan en Chile, junto con describir en detalle las características individuales o factores a identificar y cuales eran los escenarios posibles de encontrar en una identificación compleja, lo que permitió evaluar los distintos grados de dificultad que existe en el campo de la identificación humana, esto debido a que se trabaja sobre materia orgánica que se descompone con el tiempo.

Se realizó para cada método de identificación una descripción detallada de la historia, la metodología aplicada y los métodos de identificación utilizados por cada uno de ellos.

Al comparar la efectividad de los métodos de identificación médico legal, a través de la confección de un cuadro de doble entrada para:

1. La identificación de personas vivas, se obtuvo que tanto los métodos odontológicos como los de reconocimiento visual y los hallazgos médicos, permiten identificar a una persona viva con un 100% de efectividad.
2. La identificación de cadáveres; el reconocimiento visual es el más efectivo en cuanto a cadáveres frescos, pero pierde al alrededor de la mitad de su efectividad al volverse el cadáver putrefacto; lo que hace que los métodos antropológicos y odontológicos sean más confiables, porque a pesar de no tener un 100% de efectividad, su porcentaje no varía si es un cadáver fresco o putrefacto.
3. La identificación de restos cadavéricos, los métodos odontológicos son los más confiables con un 88.8% de efectividad, lo cual hace que en desastres

masivos donde hay una gran destrucción del cadáver, sea posible la identificación de un gran porcentaje de personas.

4. La identificación de osamentas; tanto simples como complejas, debido a la durabilidad y resistencia de las piezas dentarias y de los materiales utilizados en su restauración, convierten a los procedimientos de reconocimiento oral en los más efectivos.

Al analizar comparativamente los resultados obtenidos de los distintos cuadros de doble entrada; se concluye que los métodos odontológicos se encuentran siempre entre los más confiables para la identificación compleja de personas, sin importar el escenario sobre el cual se trabaje; siempre y cuando se cuente con las piezas dentarias tan necesarias para realizar esta identificación.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. ROMO, O. "Medicina legal elementos de ciencias forenses". Primera edición. Editorial juridica de chile. 2000. Págs. 619-628.
2. ROJAS. N. "Medicina legal". Octava edición. El ateneo. Buenos aires. Argentina. Pág.265.
3. SIMONI. C. "Medicina legal judicial". Segunda edición. Gibas S.A. Barcelona. España. 1966. Pág.868.
4. MARDONES. L. "Proporciones Auricas Cráneo-Faciales en Identificación Medico-Legal". Pág. 13.
5. CIOCCA. L. en TEKE. A. "Medicina legal y criminalistica". Primera edición. Ediciones jurídicas de Santiago. 2004. Capítulos 6 y 7.
6. SILVA, J.L., "El odontograma clínico, un método efectivo para la identificación medico legal". Trabajo de investigación requisito para optar al titulo de cirujano dentista. Universidad de Chile. Santiago.2002.
7. CIOCCA. L. "Elementos de Odontología Legal". Segunda edición. Santiago. 1980.
8. BATHAZARD. V. "Manual de Medicina Legal". Primera edición. Salvat. Barcelona. España. 1947.
9. Ministerio de Seguridad: Provincia de Buenos Aires: República Argentina "Historia de la Dactiloscópica".  
<http://www.mseq.gba.gov.ar/Dap2/historia%20resena.htm>.
10. NORMAN. G.; STREINER. D. "Bioestadística". Primera edición. Editorial Mosby/ Doyma Libros. España. 1996.

11. RICO. G.; DE ANDA. D. "La Fotografía Forense en la Peritación Legal". Primera edición. EDITORIAL TRILLAS. 1991.
12. SEPULVEDA. L. Proponen a Bachelet uso de moderna técnica para identificar a detenidos desaparecidos. Las Nación. Miércoles, 17 de mayo de 2006. Chile. <http://www.criminalistica.net>
13. D y N. El forense que encontró al Che Guevara retruco a Vargas Llosa. Viernes, 16 de Marzo de 2007 04:13. Buenos aires. Argentina. [http://www.lacapital.com.ar/2007/03/12/general/noticia\\_372822.shtml](http://www.lacapital.com.ar/2007/03/12/general/noticia_372822.shtml).  
<http://www.criminalistica.net>
14. A los restos del Che se les practicó prueba de adn. <http://www.criminalistica.net>  
[http://www.cubaencuentro.com/es/encuentro-en-la-red/cuba/noticias/forense-cubano-afirma-que-a-los-restos-del-che-se-les-practico-prueba-de-adn/\(qnews\)/1191518280](http://www.cubaencuentro.com/es/encuentro-en-la-red/cuba/noticias/forense-cubano-afirma-que-a-los-restos-del-che-se-les-practico-prueba-de-adn/(qnews)/1191518280)
15. Pruebas ADN permiten identificar restos de dos hijos del último zar. Jueves, 01 de Mayo de 2008 07:09. eluniversal.com. [http://noticias.eluniversal.com/2008/05/01/til\\_art\\_pruebas-adn-permiten\\_01A1548661.shtml](http://noticias.eluniversal.com/2008/05/01/til_art_pruebas-adn-permiten_01A1548661.shtml)
16. ASPLEN. C. Identificación Genética. La Conexión ADN: tecnología de ADN forense y el genocidio. Sábado, 19 de Julio de 2008 16:25 administrador. <http://www.forensicmag.com/articles.asp?pid=209>
17. G.Científica logra descifrar la edad y el sexo de cadáveres descompuestos por medio de un diente. <http://hera.ugr.es/tesisugr/16682932.pdf>  
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/277806.idean-nuevo-metodo-de-identificacion-forense.html>

18. MILLET. J. Identidad por medio de los dientes. 14 de julio del 2006.  
<http://www.mailxmail.com/curso/vida/identidadpordientes/capitulo35.htm>
19. OHTANI. S., YAMAMOTO. K. J. Age estimation using the racemization of amino acid in human dentón. Forensic. Sci, Mayo del 1991.
20. DA SILVA. R. F. DE LA CRUZ. B. DARUGE. JR. DARUGE. L.F. FRANCESQUINI. JR. La importancia de la documentación odontologica en la identificación humana. Marzo del 2004.  
[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/documentacion\\_odontologica\\_identificacion\\_humana.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/documentacion_odontologica_identificacion_humana.asp)
21. ENDRIS R. Odontological contribution to the of identification camp physician Josef Mengele. Arch Kriminol 1985; 176: 129-141.
22. KESSLER HP, PEMBLE, CW. Forensic dental identification of casualties during Operation Desert Storm. Mil Med 1993; 158: 359-62.
23. KAHANA T, HISS J. Positive identification by means of trabecular bone pattern comparison. J Forensic Sci 1994; 39: 1325-1330.
24. SOLHEIM T. et al. The "Scandinavian Star" ferry disaster 1990 - A challenge to forensic odontology. Int J Legal Med 1992; 104: 339-45.
25. SCHÜLLER A. Das Röntgenogram der Stirnhöle: ein Hilfsmittel für die Identitätsbestimmung von Schadeln. Monatschrift Ohrenheilkunde 1921; 55: 1617-1620.
26. CULBERT WL, LAW FM. Identification by comparison of roentgenorgrams of nasal accessory sinuses and mastoid processes. J Am Med Assoc 1927; 88: 1634 - 1634.

27. MURPHY WA, SPRUILL FG, GANTNER GE. Radiologic identification of unknown human remains. J Forensic Sci 1980; 25: 727-35.
28. SILVA M. Compêndio de Odontologia Legal: Identificação pelos Dentes. São Paulo: Medsi, 1997: 225-226, 230, 328, 342.
29. FREITAS OS. A quem pertencem as radiografias? Odontólogo Moderno 1977; 4: 89-91.
30. MAILART D, FENVO-PEREIRA M, FREITAS A. O Valor da radiografia nas perícias odonto-legais. Rev Assoc Paul Cir Dent 1991; 45:
31. BARBOSA A. et al. Importância dos registros odontológicos na identificação odonto-legal - Relato de caso. Disponível em: <<http://www.ibemol.com.br>>. Acesso em: 04 abr. 2003.
32. ALMEIDA CAP, DARUGE E. Antropologia Aplicada à Odontologia Legal: Considerações Práticas em Antropometria. São Paulo: FOP/UNICAMP, 1999: 12-13.
33. ANDERSEN L, WENZEL A. Individual identification by means of conventional bitewing film and subtraction radiography. Forensic Sci Int 1995; 72: 55-64.
34. ARBENZ GO. Medicina Legal e Antropologia Forense. São Paulo: Atheneu. 1988: 120-1.
35. FISCHMAN SL. The use of medical and dental radiographs in identification. Int dent J 1985; 35: 301-6.
36. GRUBER J, KAMEYAMA MM. O papel da Radiologia em Odontologia Legal. Pesqui Odontol Brás 2001; 15: 263-268.

37. NORTIÉ CJ, HARRIS AMP. Maxillo-facial radiology in forensic dentistry: a review. J forensic Odontostomatol 1986; 4: 29-38.
38. STEAGALL W, SILVA M. A importância da Dentística na Identificação pelos Dentes no Arco Dental. Revista Paulista de Odontologia 1996; XVIII: 23-34.
39. TATTERSALL WR. Identification by teeth and jaws a survey. Dent Rec 1947; 67: 66-73.
40. Identificación Odontológica.  
<http://mx.geocities.com/odontolegal/identiodon.html>
41. Tema 8 (parte A) la antropología criminalística.  
<http://www.scribd.com/doc/3993817/Tema-8parte-A-La-Antropometria-Criminalistica>
42. PAREDES. M. "Manual para la identificación de cadáveres". Colombia. Capítulos 4 y 5.
43. CIOCCA. L. "Odontologia medico legal". Primera edición. Ediciones jurídicas de Santiago. 2009.

## ANEXO 1

La tabla 1 se realizó para la identificación por reconocimiento visual, factores a identificar v/s escenarios posibles. Se consideró que las situaciones tienen los rasgos individuales característicos de una persona particular lo que permitió que la identificación fuese simple y positiva. (Cicatrices, tatuajes, particularidades inalterables en el tiempo y en los primeros momentos postmortem).

Tabla 1: Identificación por reconocimiento visual: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

La tabla 2 se realizó para la identificación por dactiloscopia. Los factores de identificación y los escenarios que fueron puestos a prueba, son los mismos de la tabla anterior. Sin embargo, con respecto al escenario de restos cadavérico se consideraron aquellas situaciones en que se incluya piel del pulpejo de los dedos.

Tabla 2: Identificación por dactiloscopia: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

Para la identificación odontológica (tabla 3) los escenarios posibles, de restos cadavéricos y osamentas incompletas se consideraron aquellas situaciones en que se incluían estructuras dentarias y/o huesos del cráneo, en la cantidad suficiente como para permitir el estudio de identificación.

Tabla 3: Identificación odontológica: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

La tabla 4 para identificación antropológica, se realizó considerando como métodos de identificación, los aportados exclusivamente por la antropología, es decir aquellos elementos aportados por otras ciencias como determinación de la edad a través de la evolución dentaria no fue considerada como método antropológico, sino como odontológico, de igual manera fueron evaluados todos los hallazgos médicos.

Tabla 4: Identificación antropológica: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

La tabla 5 para identificación por hallazgos médicos, se realizó considerando que el resto cadavérico u osamenta contiene una particularidad anatómica normal o patológica, que permitió su identificación por este método.

Tabla 5: Identificación por hallazgos médicos: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

Por último, en el caso de identificación genética (tabla 6), se consideraron las situaciones en que es posible encontrar o tomar la muestra del tamaño necesario para la realización del método.

Tabla 6: Identificación genética: factores a identificar v/s escenarios de identificación médico legal.

	<b>Personas vivas</b>	<b>Cadáveres Frescos</b>	<b>Cadáveres putrefactos</b>	<b>Restos cadavéricos</b>	<b>Osamentas completas</b>	<b>Osamentas incompletas</b>
<b>Especie</b>						
<b>Número de individuos</b>						
<b>Data de muerte</b>						
<b>Raza</b>						
<b>Edad</b>						
<b>Sexo</b>						
<b>Talla</b>						
<b>Causa de muerte</b>						
<b>Característi- cas individuales</b>						

**ANEXO 2**

La tabla 7 permitió observar, a través de la comparación, la efectividad de los distintos métodos de identificación medico legal en el reconocimiento de factores que determinan la identidad de una persona. Por ejemplo, se sabe que la dactiloscopia es + para la identificación de la especie en personas vivas, cadáveres frescos y restos cadavéricos lo cual da 3 casillas positivas para la determinación de la especie; como la tabla de dactiloscopia tiene 52 casillas a llenar que equivalen a un 100% de las interrogantes; para determinar el porcentaje se realizó la siguiente ecuación:

$$\frac{3}{52} = \frac{X}{100\%}$$

El porcentaje obtenido dio el porcentaje de efectividad del método en la determinación de la especie para todos los escenarios posibles de encontrar, y de este modo se llenaron las casillas de la tabla 7.

Tabla 7. Métodos de identificación v/s factores que determinan identidad.

	Reconocimiento visual	dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
Especie						
Número de individuos						
Data de muerte						
Raza						
Edad						
Sexo						
Talla						
Causa de muerte						
Características individuales						

Del mismo modo se determinó la efectividad de cada método para los escenarios posibles de encontrar. Por ejemplo, se sabe que con la dactiloscopia se puede determinar en personas vivas solamente la especie y las características individuales, y que el resto de los factores son -, por lo que la ecuación va de la siguiente manera:

$$\frac{2}{52} = \frac{X}{100\%}$$

Con los porcentajes obtenidos se llenó la tabla 8, que a través de la comparación, permitió evaluar la efectividad de los distintos métodos de

identificación medico legal en el reconocimiento de una persona, considerando los distintos escenarios en que pueda ser requerida.

Tabla 8. Métodos de identificación v/s escenarios posibles.

	Reconocimiento visual	Dactiloscopia	Identificación odontológica	Identificación antropológica	Hallazgos médicos	Identificación genética
<b>Personas vivas</b>						
<b>Cadáveres frescos</b>						
<b>Cadáveres putrefactos</b>						
<b>Restos cadavéricos</b>						
<b>Osamentas simples</b>						
<b>Osamentas complejas</b>						