

REVISTA

BIOCIENCIAS

Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud

Vol. 14, Núm. 1 (2019)

HISTORIA DE LA IDENTIFICACIÓN PERSONAL: DESDE EL RECONOCIMIENTO FACIAL HASTA EL ADN DENTAL

Quesada García, C. López Palafox, J.

Universidad Alfonso X el Sabio

Facultad de Ciencias de la Salud

Villanueva de la Cañada

HISTORIA DE LA IDENTIFICACIÓN PERSONAL: DESDE EL RECONOCIMIENTO FACIAL HASTA EL ADN DENTAL

Quesada García, C.

Graduada en Odontología. Título de Experto en Peritaciones en Odontología Legal y Forense. Valoración del daño dento-facial.

López Palafox, J.

Profesor coordinador de las asignaturas Profesión dental-Legislación y Peritación en Odontología. Director del post-grado Expertos en Peritaciones en Odontología Legal y Forense. Valoración del daño dento-facial. Universidad Alfonso X El Sabio, Madrid.

Dirección de correspondencia : Carla Quesada García, carla.qgarcia@hotmail.com

RESUMEN

La identidad acompaña a los seres humanos desde su nacimiento, por lo que la acción de identificar es un proceso inherente a las personas. Se realiza casi de forma automatizada y, posee la misma relevancia en personas vivas como fallecidas, teniendo a su vez gran repercusión social. En la necroidentificación se utilizan diferentes conocimientos y técnicas de las distintas ciencias forenses con el fin de obtener un resultado positivo de la identidad. Los métodos identificativos se dividen en dos grupos dependiendo de la fiabilidad y los resultados que podamos obtener. Los métodos aproximativos, como la superposición de imágenes, no son adecuados para establecer la identidad de la víctima (excepto que existan rasgos individualizadores, como elementos dentarios). En cambio, los métodos individualizadores, en los que se realiza una comparación de los datos ante-mortem y post-mortem, nos permiten establecer la identidad de manera objetiva. Sin embargo, no siempre son válidos debido al estado del cadáver y muestras recogidas. En nuestro trabajo hemos realizado una revisión desde lo más general en la identificación, como definición y encuadre sociológico, hasta un análisis evolutivo de los procedimientos utilizados hasta la actualidad.

PALABRAS CLAVE: necroidentificación, ciencias forenses, odontología, genética forense, dactiloscopia

ABSTRACT

Identity accompanies human beings from birth, so identify action is a process inherent in people. It is done almost in an automated way and has the same relevance in living persons as dead, having at the same time a lot of social impact. Necroidentification uses different knowledges and techniques, various forensic sciences in order to obtain a positive identity. For this reason, identification methods are divided into two groups depending on the reliability and the results we can get. On the one hand, the approximate methods, such as the analysis of images and photographic superimposition are not suitable to find out the identity of the victim (there are useful to find out sex, height or age of the victim, in order to bring us closer to the identity of the victim). Instead, the individualizers methods, in which the comparison is made with ante-mortem and post-mortem data, allow us to establish the identity objectively. In our work we have carried out a review from most general in identifying as definition and sociological frame, to an evolutionary analysis of the procedures used nowadays.

KEY - WORDS: necroidentification, forensic sciences, dentistry, forensic genetic, dactiloscopia.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de identificación posee un origen, que es la identidad y, según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) es el “conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que lo caracterizan frente a los demás”. El objetivo final es el mismo, es decir, establecer la identidad de una persona viva o muerta, de manera veraz e ineludible, mediante diferentes métodos y técnicas.

La importancia de la identificación cobra sentido en la antigüedad, con el fin de diferenciar a delincuentes y criminales, surgiendo así diferentes métodos con el fin de verificar la identidad de vivos, fallecidos o restos encontrados.

El proceso de identificación de cadáveres se conoce en una sola palabra con el término *necroidentificación* (1). Mayoritariamente se trata de un proceso comparativo, entre la información conocida (datos ante-mortem) y, los resultados obtenidos del cadáver o restos (datos post-mortem). Si los datos no fuesen los suficientes, el proceso pasa a ser reconstructivo o aproximativo.

Se pueden establecer dos grupos en cuanto al tipo de identificación forense. La identificación fehaciente es la que refleja una evidencia positiva o negativa y, auténtica de la identidad del cadáver (2). En este grupo destaca la dactiloscopia, odontología y genética forense. Todos los métodos que sirven para lograr una identificación positiva, están basados en características individuales de tipo perdurable, invariable e individual, pudiendo obtener un resultado veraz y fiable. Por otro lado, la identificación indiciaria se lleva a cabo cuando nos encontramos con la imposibilidad de realizar la comparación entre los datos ante y post-mortem, no pudiendo establecer la identidad con seguridad (2). Destacan métodos como el sistema antropométrico y, la reconstrucción craneofacial. En este proceso participan diferentes ramas de la ciencia, aportando cada una de ellas sus conocimientos específicos para conseguir un resultado óptimo e indubitable de todo el proceso.

1.1. Aspectos legales y sociales de la identificación

Hoy en día, tanto el proceso de reconocimiento de personas vivas como la necroidentificación constituyen aspectos de gran repercusión en el ámbito social. La Ley de Enjuiciamiento Criminal (en adelante LECrim) recoge en sus artículos 340, 341 y, 342 la metodología a seguir en el proceso de identificación de una víctima, centrándose en la inspección visual y el estudio de sus pertenencias personales. En, los artículos 326 y 363 regula la extracción de ADN de restos biológicos, almacenándolos en bases de datos para su utilización en la investigación [L1]¹. La orden JUS/1291/2010 [L2]² aprueba las sucesivas normas a seguir en la preparación y expedición de muestras al Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forense (INTCF).

¹ [L1] Del cuerpo del delito. Ley de Enjuiciamiento Criminal. Boletín Oficial del Estado, segunda edición, del año 2000.

² [L2] Orden JUS/1291/2010, de 13 de Mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Boletín oficial del Estado, núm. 122 (19-05-2010).

Conviene resaltar la importancia de conservar y manipular adecuadamente un cadáver y lo perteneciente al mismo, por eso, existe la cadena de custodia siendo el protocolo de actuación que se debe cumplir en una investigación judicial, desde el hallazgo de pruebas o indicios, el transporte de los mismos, hasta el análisis de los mismos por los organismos competentes. Quedando regulado dicho proceso, aunque no de forma concreta, en los artículos 282, 292, 326, 330, ss. de la LECrim.

1.2. Procedimientos conocidos en identificación

La identificación es indispensable en todas las relaciones interpersonales (1). Actualmente, en el campo de la identificación personal, existen diferentes formas de acreditar la identidad. Primero y básico, como se ha mencionado, es el DNI que, acorde a los avances tecnológicos actuales surge en su versión electrónica. También la fotografía o, sistemas de reconocimiento biométricos. Cuando el procedimiento de identificación se aplica a un cadáver, entran en juego diferentes aspectos, tanto humanitarios (que afectan a la sociedad) como particulares del individuo o familiares (por ejemplo, motivos religiosos), que hacen que exista una necesidad mayor de identificar positivamente a la víctima.

Entre las técnicas usadas actualmente en las ciencias forenses para este fin, destacan la dactiloscopia, odontología forense, radiología y genética. A pesar de que todos ellos parecen idóneos para su uso, el empleo de uno u otro requiere del estudio minucioso del caso y, un proceso comparativo de los beneficios e inconvenientes que puedan aportarnos, para discernir cuál es el más conveniente.

2. OBJETIVOS

1. Conocer los procedimientos utilizados en necroidentificación.
2. Conocer la evolución en los procedimientos de identificación humana.
3. Valorar qué métodos permiten establecer la identidad, positiva o negativa.
4. Conocer los recursos actuales de búsqueda de cadáveres desaparecidos.
5. Destacar la relevancia de la odontología forense y, conocer las situaciones idóneas para la utilización del procedimiento dental.
6. Valorar los elementos dentarios en estudio de ADN.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio longitudinal de la literatura a través de distintas bases de datos, especializadas en ciencias de la salud como Pubmed/Medline y, otras de carácter multidisciplinar como Dialnet y Web of Science (WOS). También se han empleado bibliotecas electrónicas como Scielo, para la localización de artículos de revistas científicas en las diferentes áreas del conocimiento y, se han revisado revistas especializadas como “Journal of Forensic Dental Sciences” y, revistas con factor de impacto JCR (Journal Citation Reports) Science Edition como “Journal of Forensic Sciences”.

Igualmente, se ha utilizado como gestor de referencias bibliográficas EndNote, que nos ha permitido almacenar y estructurar las referencias, la inclusión de citas bibliográficas de los artículos encontrados mientras escribimos, con el plugin *Cite While You Write* (CWYW) y, la creación de bibliografía de forma automática en el documento Word.

Hemos ejecutado la búsqueda empleando distintos algoritmos en las bases de datos, puesto que a pesar de que el objeto de nuestro trabajo es establecer la cronología de los métodos identificativos, también se pretende explicar el fundamento de cada uno de ellos, ventajas e inconvenientes o fiabilidad, analizando así, de manera más rigurosa, los artículos que se refieren a procedimientos de necroidentificación específicos.

Los filtros utilizados para la selección de los artículos consultados acotando de forma selectiva los resultados son:

- a. Período de tiempo de los artículos: Últimos cinco años
- b. Acceso abierto

De los numerosos artículos encontrados sobre el tema que nos ocupa, hemos seleccionado un total de 56, representativos de los objetivos de nuestro estudio. Además, hemos utilizado un total de 17 fuentes que corresponden a guías de protocolo de actuación, libros y, tesis doctorales. Aproximadamente el 60% de las fuentes utilizadas se encuentran dentro de los últimos 5 años. Esta selección se ha llevado a cabo mediante la aplicación de criterios de búsqueda que se citan:

- a. Casos forenses conocidos en la bibliografía consultada
- b. Procedimientos generales en identificación
- c. Valor probatorio de cada uno de los procedimientos elegidos
- d. Dificultades de aplicación de procedimientos analizados.
- e. Aspectos individualizadores de métodos seleccionados.
- f. Aspectos económicos y/o dificultad de los procedimientos de identificación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se ha explicado en la parte introductoria de este estudio, los métodos identificativos existentes en la actualidad son el resultado de los numerosos avances de la ciencia y, por lo tanto, es fundamental conocer las técnicas que han existido.

4.1. EVOLUCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN

4.1.1. *Descripción personal y reconocimiento*

El interés poblacional que apareció en la antigüedad con objeto identificativo, surgió debido a los problemas sociales existentes. En un primer momento se realizaban mutilaciones de extremidades o marcas con hierro candente, hasta que surgieron los tatuajes en la piel con el fin de identificar a delincuentes.

El primer método utilizado en necroidentificación fue el reconocimiento directo, por parte de familiares o allegados (2). Actualmente, está regulado en la Ley de

Enjuiciamiento Criminal española [L1], siendo útil la información que nos aporta para acotar la búsqueda, pero, debemos considerar que esta ley no ha sido modificada desde el siglo XIX y, no se debe utilizar como técnica de identificación única ya que no encierra una formación técnica. Además, es realizado por personas que conocían a la víctima, las cuales se encuentran afectadas anímicamente y, no utilizan ningún protocolo. Existen numerosos errores a lo largo de la historia como:

- a. Accidente aéreo de Monte Oíz (Vizcaya, 1985). Una familia identifica al padre fallecido en dos cuerpos diferentes, al ser conscientes de que en caso de no hacerlo no cobrarían el seguro.
- b. Atentado terrorista del 11 de marzo de 2004. Se identificó por reconocimiento el cuerpo de una mujer (basándose en el DNI que apareció en las proximidades de la víctima), constatándose tiempo después que se trataba de un hombre (3).

4.1.2. FOTOGRAFÍA JUDICIAL

Surgió en el siglo XIX, fue la primera técnica aplicada en el proceso de identificación (personas vivas), utilizada como elemento de control social. Al poco tiempo quedó obsoleta como método de utilización único en materia de identificación puesto que se comprobó que aún destacando las características individualizadoras del sujeto, el paso del tiempo hacía envejecer a la población y, la fotografía que había sido tomada no se correspondía con la realidad actual. A pesar de esto, nunca quedó a un lado en las investigaciones judiciales, incorporándose al sistema antropométrico, hasta los sistemas de superposición de imágenes actuales.

4.1.3. SISTEMA ANTROPOMÉTRICO

Se basaba en el “estudio de proporciones y medidas del cuerpo humano” (DRAE), siendo la base de este sistema que a partir de los 20 años el sistema óseo del individuo permanecía casi imperturbable. En un principio surgió para reemplazar a la fotografía judicial, aunque tiempo después esta se incorporó en el sistema junto con los datos característicos del sujeto en cuestión, creando el “retrato hablado” (4).

Bertillon se convirtió en el criminólogo más escuchado de su época (5), incorporando, además de lo ya mencionado, las impresiones dactilares de los diez dedos de las manos. Al principio se consideró un método novedoso y efectivo, pero comenzó a sembrarse la duda acerca de los fundamentos, ya que era posible encontrar a dos individuos iguales (6). En cadáveres en mal estado (putrefactos, calcinados o esqueletizados) los elementos utilizados por Bertillon no eran de utilidad, por lo que únicamente sería útil la aplicación de la dactiloscopia como parte del procedimiento, por su aspecto objetivo. Convirtiéndose esta ciencia en el “gold estándar” en materia de necroidentificación.

4.1.4. SISTEMAS BIOMÉTRICOS

Existen dos modos de aplicar la biometría en relación con la identidad personal, el primero es identificativo, con el fin de clasificar los rasgos y reconocer al individuo (aplicado en las ciencias forenses, basado en las características biológicas y/o de comportamiento), dentro de los cuales podemos nombrar la dactiloscopia y reconocimiento o reconstrucción facial (técnicas antropológicas forenses), en cambio, el segundo es verificativo (utilizado en sistemas de control de acceso y seguridad), con el fin de reconocer la identidad de un determinado sujeto, como biometría vascular, reconocimiento de iris o análisis de retina.

4.1.5. DACTILOSCOPIA

Estudio de las crestas papilares o epidérmicas que encontramos en las palmas de las manos, plantas de los pies y, en los dedos (7). La cultura china fue la primera en utilizar impresiones de las crestas dactilares como método identificativo en documentos y contratos, con el fin de individualizar. A partir de este momento fueron empleadas por numerosos científicos de la época como Purkinje, Herschel, Galton, Faulds, entre otros (7).

En ocasiones, el registro de las huellas dactilares (dactilograma) en personas fallecidas constituye un desafío difícil de superar (por la destrucción total o parcial de las huellas dactilares). El estado de la piel determinará el método y técnica que se deben utilizar.

Existen diferentes estudios de regeneración tisular, para recuperar el dibujo dactilar como el de Castellò y Antón Barberá (2012)³ o Vega Martínez, R. (2014)⁴.

A pesar de la innovación y los beneficios aportados, nos podemos encontrar limitaciones en esta técnica, ya que no siempre es posible la obtención de datos ante-mortem para realizar la comparativa (son muy escasos los países europeos que contienen las impresiones dactilares en los documentos civiles) como sucedió en el Naufragio del ferry “Estonia”, donde se tomaron impresiones dactilares a 852 cuerpos, de los cuales ninguno pudo ser identificado por este método ya que eran súbditos suecos y de Estonia (carecen de archivos dactilares civiles).

A continuación, en la figura 1, se muestra la distribución de fórmulas dactilares según el sistema de nuestro país.

³ Castelló Ponce A, Antón Barberá F. Necroidentificación: la regeneración de los pulpejos digitales mediante el empleo del hidróxido amónico. Breve reflexión y protocolo en la investigación. Gaceta Internacional de Ciencias Forenses. 2012; (3): 3.

⁴ Vega Martínez R. Recuperación del dibujo dactilar por métodos químicos [Trabajo de fin de máster. [Madrid]: Universidad Alcalá de Henares; 2014.

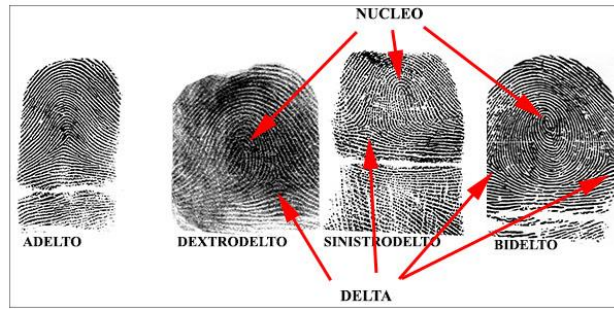


Figura 1. Distribución de las fórmulas dactilares, basadas, según el sistema español en la presencia de la forma deltica y su situación respecto al núcleo.

4.1.6. ANTROPOLOGÍA FORENSE

Dentro de este método englobamos dos técnicas:

a. Reconocimiento facial mediante superposición de imágenes

Se comparan diferentes puntos de referencia entre la imagen del cráneo encontrado de un individuo (imagen dubitada), con la fotografía de una persona conocida (imagen indubitada), para establecer las diferencias o similitudes y determinar la identidad del cráneo (8).

Se encuentra sujeta a numerosos errores por la imposibilidad de posicionar las muestras posición o de ubicar los puntos cefalométricos con exactitud y, por la magnificación errónea de alguna de las imágenes.

Aunque, según observamos en numerosos artículos como “Role of dental expert in forensic odontology” (Anoop K., Verma and cols., 2014)⁵, la presencia de las piezas dentales en las fotografías ante-mortem, para realizar la superposición de imágenes, es un requisito fundamental para lograr la identificación positiva. Por lo que si hablamos de superposición dento-fotográfica, pasa a ser un método con más características individualizadoras, siempre dependiendo de las piezas dentales del sector anterior, por tener mayor número de puntos de referencia estables y menor magnificación fotográfica (9).

b. Reconstrucción cráneo-facial

Esta técnica surgió en el siglo XVIII, tratando de restaurar la masa muscular de huesos mediante la utilización de cera (Ercole Lelli, 1702-1766) basándose en la relación existente entre los tejidos duros y blandos del rostro, pero fue a finales del siglo XIX, principios del siglo XX, cuando se empezó a aplicar en el proceso identificativo de distintas investigaciones.

En los tiempos actuales, es considerada un método biométrico identificativo, utilizando sensores biométricos en 3D.

⁵ Verma AK, Kumar S, Rathore S, Pandey A. Role of dental expert in forensic odontology. Natl J Maxillofac Surg. 2014; 5 (1): 2-5.

En las ciencias forenses, este procedimiento es utilizado únicamente cuando no es viable el uso de otros métodos más precisos o, en el caso de que se encuentre un cadáver esquelizado y, para realizar la superposición de imágenes se procede a la reconstrucción facial computerizada (10).

Este procedimiento debe ser siempre considerado como un método de aproximación, nunca será individualizador.

4.1.7. RADIOLOGÍA

Las técnicas radiológicas empleadas dentro de las ciencias de la salud, dieron lugar a una nueva disciplina dentro de ella, como es la Radiología forense, basada en el empleo de técnicas convencionales y, modernas en investigaciones judiciales (11). Las imágenes radiográficas permiten observar elementos u obtener información que de otra manera no podríamos averiguar (tampoco con el examen interno del cuerpo) (9).

Actualmente, la radiovisiografía ha supuesto un gran avance en el mundo radiográfico, permitiendo la obtención de las imágenes de forma inmediata y, el almacenamiento de éstas en bases de información, permitiendo un fácil acceso a todos los datos (3).

En las radiografías dentales estudiamos los dientes y las restauraciones, así como también hueso periodontal y estructuras cráneo-faciales, tratando de analizar todos los detalles en busca de encontrar las características individualizadoras del individuo y, que podamos cotejar con datos anteriores a la muerte.

Como indica J. López Palafox (2002), la comparación de las radiografías obtenidas post-mortem, con las aportadas ante-mortem posibilita la identificación de la víctima de forma clara y sencilla, incluso existiendo diferencias entre ellas, siempre que éstas puedan ser explicadas (3). Sirva el caso de Pilar Garrido, México (2017) como ejemplo, cuando su cuerpo fue encontrado sin vida durante el verano de ese año en México, país en el que residía. En un primer momento la identificación se realizó mediante ADN pero, debido a la inseguridad de la familia, las autoridades mexicanas mandaron la radiografía panorámica de la víctima para que su odontólogo en España corroborara su identidad y, así lo realizó (constatando que se trataba de la misma persona a pesar de las posibles diferencias, razonablemente explicables).

Por último, en cuanto a los aspectos negativos de este método, cabe destacar la posible falta de conservación de imágenes, mala calidad de las mismas o, la existencia de diferencias que no puedan ser explicadas.

4.1.8. ODONTOLOGÍA

La primera participación de la Odontología en investigación judicial como ciencia forense, fue en el desastre del Bazar de la Caridad ocurrido en París en el año 1897⁶, reportado por primera vez en el artículo “Función de los dentistas en la identificación de las víctimas del bazar de la caridad”⁷ por el Dr. Óscar Amoedo (considerado padre de la odontología legal y forense). En este desastre fueron identificados un total de 30 cadáveres por métodos odontológicos.

Actualmente, el papel de la Odontología como procedimiento en identificación está cobrando una gran relevancia. Esta importancia es debida a que las piezas dentales, poseen gran resistencia a las altas temperatura, agresiones físico-químicas y, a los fuertes impactos debido a sus propiedades y, porque se encuentran protegidos por la musculatura y los tejidos blandos (2).

La Odontología Forense es aplicada con frecuencia cuando los cuerpos se han visto sometidos a situaciones extremas por esto, antes de comenzar con las técnicas identificativas (apertura bucal, extracción de maxilares, ADN...) se deben preservar y, almacenar las estructuras (2).

Estableciendo una cronología de los diferentes métodos que han aparecido de mano de la Odontología dentro del campo forense, podemos establecer la siguiente secuencia:

- a. Radiografía dental: explicada anteriormente.
- b. Antropología dental: u Odontometría. Utilizada como método aproximativo que nos ayuda a establecer la estatura, el sexo, la edad y, el ancestro de la víctima (12). Con ella logramos un reconocimiento “indiciario” (2). Se analizan características generales, no pudiendo establecer la identidad positiva.
- c. Prótesis dental: El marcado o etiquetado de prótesis dental es un método útil y breve en el proceso de identificación de víctimas no identificadas (15), tanto con la técnica superficial o de grabado, como con la técnica de inclusión (etiquetas, dispositivos). Si la víctima fuera portadora de prótesis pero esta no estuviera marcada o etiquetada, se podría realizar un estudio, analizando y verificando el ajuste y retención de la prótesis de la víctima con un modelo de escayola ante-mortem (15), es decir comparando datos ante-mortem y post-mortem. García Sánchez E y Vicente González S⁸ (Febrero de 2018) publicaron un artículo describiendo la identificación de un cadáver estudiando los datos numéricos de unos implantes que tenía colocados.

⁶ El “Bazar de la Caridad” era un evento organizado de forma anual por la aristocracia francesa, con el objetivo de recaudar fondos para los más pobres mediante la realización de subastas. La catástrofe del Bazar de la Caridad ocurrió en París, el 4 de Mayo de 1897, perdiendo la vida 126 personas a causa del fuego, reduciendo el edificio dónde se estaba celebrando a cenizas en cuestión de minutos.

⁷ Artículo publicado en la revista dental “Cosmos” y, presentado ante el Congreso Médico Internacional de Moscú en el mismo año que ocurrió la catástrofe.

⁸ García Sánchez E, Vicente González S; Identificación de un cadáver a través de los implantes dentales. Revista de Medicina Forense. Febrero 2018.

Esos implantes permitieron acercarse a la identidad, que fue corroborada al comparar muestras de ADN con las aportadas por sus familiares.

- d. Rugoscopia: La importancia de estas papilas radica en que únicamente se modifica el ancho y largo es decir, el tamaño, debido al crecimiento del maxilar, pero el patrón de las rugas (orientación y localización) permanece inalterable (16). El problema que dificulta su uso es que es necesario contar con registros ante mortem de la víctima, con el objetivo de poder cotejar o comparar la esa información con la obtenida post mortem (11). Además, en el caso de conservar las rugosidades palatinas en perfecto estado para emplear la técnica, se habrían encontrado previo a éstas, otros elementos más individualizadores.
- e. Queiloscopia: estudio, registro y clasificación de las configuraciones de los labios. Son prácticas tanto en identificación como posible reservorio de muestra biológica para establecer la identidad genética y, son las únicas de los tejidos blandos capaz de grabarse en cualquier superficie (17). Esta técnica, está en desuso, por la falta de muestras fiables.
- f. ADN dental: para entender con más precisión esta técnica, es explicada en el campo de la genética forense, después de que sean detallados los aspectos generales del ADN.

4.1.9. GENÉTICA FORENSE

Los primeros estudios en identificación genética se apoyaron en la determinación de grupos sanguíneos y posteriormente el análisis de las proteínas plasmáticas. Concretamente se estudiaron las formas alélicas que presentaba la proteína alfa₂HS.

a. Evolución del ADN

No fue hasta 1869 cuando Friedrich Miescher, después de intensos estudios, le dio el nombre de nucleína al ADN, pero hasta el año 1953 no fue descubierta su estructura en doble hélice, por Francis Crick y James Watson, responsable de la herencia genética del ser humano. Estas investigaciones fueron la base de la identificación personal basada en la secuencia del ADN.

El ADN nuclear o genómico se encuentra en el núcleo de todas las células y, es la base y la fuente principal para llevar a cabo la extracción de ADN en las ciencias forenses. Siendo 1985 el año en que el ADN realiza su aparición en el ámbito forense, cuando se resuelve la primera investigación judicial por la caracterización de secuencias hipervariables del ADN. La técnica pionera en el uso de ADN para las ciencias forenses se denominó “huella genética” y, utilizaba marcadores sanguíneos (ABO), genéticos clásicos y proteínas séricas (4). Dependiendo de su función se divide en ADN codificante y, no codificante (aporta la exclusividad del ADN para cada individuo por los polimorfismos que posee) (18).

Aparte del ADN nuclear, tenemos el mitocondrial. Es usado con frecuencia en las ciencias forenses cuando el genómico no se puede utilizar, a pesar de que el 95% es codificante (18). Presenta dos regiones con una alta variabilidad (denominadas regiones hipervariables 1 y 2), en las que se basa habitualmente su estudio (19). Además, se debe destacar que es heredado por vía materna, lo que proporciona ciertas ventajas cuando no existe una muestra comparativa (2), permitiendo únicamente el reconocimiento de la línea ascendente materna (4).

El análisis del cromosoma Y es utilizado mayormente cuando el ADN nuclear o autosómico no es capaz de aportar la suficiente información. Como expresa Kayser, M. en su artículo “Forensic use of Y-chromosome DNA: a general overview” (2017) “los polimorfismos del cromosoma Y se emplean para inferir la ascendencia paterna de donantes desconocidos o personas desaparecidas, (...) los perfiles Y-STR para identificación de linaje paterno fueron introducidos entre 1992 y 1997 por Roewer y Knijff” (20).

Por tanto, el análisis de ADN nuclear, ADN mitocondrial y, cromosoma Y, son las técnicas necroidentificativas utilizadas actualmente en genética forense. Si bien, en los últimos años también se han realizado estudios con el fin de observar todas las posibilidades que puede ofrecer el análisis de ADN, como el establecimiento aproximado de la edad mediante el uso de genoma humano, de los cambios somáticos que se producen en el genoma con el paso del tiempo, basándolo en la longitud de los telómeros (disminuye o acortamiento de su longitud según nos hacemos mayores) y, pérdida de cromosomas sexuales (X para la mujer, Y para el hombre) (21).

b. Aspectos legales

En tiempos pasados, surgieron las bases de datos actuando como depósito documental, pudiendo rescatar la información necesaria introduciendo unos parámetros, asegurando a su vez la protección de los datos (22).

Una de las bases de datos más desarrollada actualmente y, con mayor aplicación es CODIS (Combined DNA Index System) creada por el FBI (23).

Se pueden diferenciar las bases de datos en dos tipos: forenses criminales y, forenses civiles. Son las bases de datos de tipo civil las que más nos incumben respecto al tema de nuestra investigación, puesto que su objetivo es identificar cadáveres, restos biológicos, personas desaparecidas, entre otros ámbitos.

El programa FÉNIX se puso en marcha en España con el fin de identificar cadáveres o restos no identificados (gracias a una colaboración entre la Guardia Civil y la Universidad de Granada). Estaba compuesto de dos bases de datos, en la base de referencia (indubitada) se encontraba codificado en ADNmt donado por familiares y, la base problema (dubitada) contenía el ADNmt de los restos no identificados. Gracias a toda esta información, se podía realizar una comparación entre los datos, logrando en determinados casos la identificación positiva (24).

La Orden de 7 de Marzo de 2000 [L3]⁹, regula la creación de la base de datos ADNIC dependiente de la Guardia Civil, “para la identificación genética de los vestigios biológicos con ocasión de una investigación criminal y de las muestras que determine la Autoridad Judicial, de tal forma que los perfiles de ADN obtenidos (...) puedan relacionarse con perfiles de ADN de origen conocido” [L8]¹⁰.

A partir de la Ley Orgánica 10/2007 [L4]¹¹, de 8 de Octubre, se regula la creación de una base de datos (dependiente de las Fuerzas de Seguridad del Estado) en la que se integren los resultados obtenidos de las muestras de ADN, recogidos en una investigación criminal. Debido a esta nueva ley, se desarrolló la base de datos Humanitas, a cargo del Cuerpo Nacional de Policía, unificando en una sola base de datos el proyecto Fénix y, utilizando el software desarrollado por EEUU, CODIS. Los datos introducidos en este sistema son STRs autosómicos y de cromosoma Y, y ADN mitocondrial. Una vez introducida la información con todos los criterios de búsqueda necesarios, el sistema informático devuelve unos resultados del cotejo que posteriormente serán verificados por el gestor de esta base de datos.

En España las bases de datos o, ficheros con información genética o perfiles de ADN se encuentran al amparo de la Constitución Española (CE), concretamente del artículo 18.4 [L5]¹², debiendo cumplir también con la Ley Orgánica de 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD) [L6, L7]^{13,14}.

c. ADN dental

En sus inicios como técnica forense, tenía como objetivo lograr una aproximación a la identidad de manera sencilla, analizando marcadores genéticos y, la determinación del grupo sanguíneo (25). Pasando rápidamente al desuso por su poca variabilidad, por ejemplo: la proteína Alfa 2HS presenta 15 formas diferentes, que no llegan a diferenciarse lo suficiente.

La cavidad oral constituye una fuente excelente para la extracción de ADN, ya que podemos obtener este material de las células de los tejidos de la mucosa oral, de la saliva y, de las piezas dentales (2) (Figura 2). Tanto los conductos radiculares como la cámara pulpar, son resistentes a temperaturas por encima de los 1000 grados, previo a su destrucción (25).

⁹ [L3]. Orden de 7 de Marzo de 2000 por la que se regula el fichero automatizado de identificación genética de vestigios biológicos (ADNIC), en la Dirección General de la Guardia Civil. Boletín Oficial del Estado, núm. 71, (23-03-2000).

¹⁰ [L3] Orden de 7 de Marzo de 2000 por la que se regula el fichero automatizado de identificación genética de vestigios biológicos (ADNIC), en la Dirección General de la Guardia Civil. Boletín Oficial del Estado, núm. 71, (23-03-2000).

¹¹ [L4] Ley Orgánica 10/2007, de 8 de octubre, reguladora de la base de datos policial sobre identificadores obtenidos a partir del ADN.. Boletín Oficial del Estado, núm. 242, (09-10-2007).

¹² [L5] Artículo 18.4 de la Constitución Española: “La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos.” Boletín Oficial del Estado, núm. 311, (29-12-1978).

¹³ [L6] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Boletín Oficial del Estado, núm. 298, (14-12-1999).

¹⁴ [L7] Proyecto de Ley. Protección de Datos de Carácter Personal. Boletín Oficial de las Cortes Generales. Congreso de los Diputados, (24-11-2017).



Figura 2. Las características estructurales del diente le convierten en un reservorio ideal para la obtención de muestras de ADN (Imagen propia, Curso Experto En Odontología Legal y Forense –UAX-).

Por ello, la decisión de obtener ADN mitocondrial en vez de ADN genómico es debido a su resistencia y, a la posible extracción de mayor cantidad de material genético, sobre todo en víctimas sometidas a altas temperaturas (el ADN genómico es de degradación más rápida cuando lo comparamos con ADN mitocondrial (26)).

A pesar de ello, la técnica de extracción de ADN debe ser utilizada en situaciones en las que los demás procedimientos sean inviables y, teniendo presente las consideraciones éticas y legales correspondientes (25).

Con el avance de las técnicas, la ciencia y la tecnología, el estudio o análisis de ADN actualmente es una técnica sencilla, pero podemos encontrar algunas dificultades en el proceso. Podemos destacar la contaminación del ADN en el momento de su extracción, la degradación o falta de ADN nuclear.

Un ejemplo del uso de esta técnica lo tenemos en el accidente del Yak-42, 26 de Mayo de 2003. Fallecieron 62 militares españoles, 32 fueron identificados mediante reconocimiento directo y objetos personales, los 30 restantes fueron identificados de forma errónea con el fin de acelerar el proceso y repatriar los cuerpos. En Noviembre de 2004, se estableció la verdadera identidad de 28 de ellos con pruebas de ADN [J3]¹⁵.

4.2. PROCESO EVOLUTIVO ACTUAL

Los datos indubitados necesarios incluyen desde documentación (DNI, pasaporte entre otros), descripción física detallada así como de vestimenta y otros objetos personales y, datos clínicos de interés (historiales clínicos, radiografías, tratamientos quirúrgicos, entre otros). Las muestras de ADN de la víctima aportadas por la familia provienen de cepillos de dientes, de pelo, ropa, etc.

La identificación de las víctimas en grandes catástrofes comienza con la comparación de las huellas dactilares de los cadáveres en documentos oficiales o, por estudios de los datos odontológicos o imágenes radiológicas. Si mediante estos métodos la identificación es inviable, se realizaría el estudio de ADN de las víctimas, obteniendo muestras de los familiares para que el resultado sea exitoso.

¹⁵ [J1] Jurisprudencia. Recurso 14/2008. Sentencia núm. 40/2009 de 16 de Mayo. Sala de lo Penal, Sección 1ª, de la Audiencia Nacional.

También pueden obtenerse muestras ante-mortem en los objetos personales supuestamente utilizados por la víctima, como son cepillos dentales.

Cuando se presentan cuerpos o cadáveres en condiciones pésimas, por ejemplo, carbonizados (figura 3), encontramos dificultades para establecer la identidad de la víctima, ya que los métodos más utilizados y sencillos no aportan resultados. En estos casos se demanda la aplicación de la genética forense, aportando una fiabilidad en torno al 99'9% de los casos (2) Las piezas dentales son fundamentales en esta técnica por sus características morfológicas y, estructurales, que le proporciona su resistencia a los agentes externos (tanto físicos como químicos).

La Dactiloscopia junto con la Radiología, la Odontología Forense, y el estudio de ADN (genética forense) permite el enfrentamiento y la resolución de la mayor parte de los casos que se presentan (1).



Figura 3. Las características de los dientes nos permiten recuperar muestras genéticas de valor identificador en el interior de los conductos radiculares, incluso en cuerpos carbonizados.

5. CONCLUSIONES

1. Los procedimientos pueden agruparse en dos grupos, aproximativos o subjetivos e individualizadores u objetivos.
2. Los métodos utilizados en necroidentificación han evolucionado desde el simple reconocimiento directo, a la aplicación sistemática de ADN, con técnicas de PCR para la ampliación de las muestras.
3. Nunca debería realizarse la identificación aplicando procedimientos subjetivos, sujetos a errores.
4. La evolución de las Bases de datos genéticas y la puesta en marcha de programas de personas desaparecidas como FENIX, facilitan la existencia de muestras comparables con el cadáver.
5. La evolución de la odontología clínica guarda relación con los resultados en la identificación personal, al facilitar el acceso a datos indubitados comparables con los obtenidos del cadáver.
6. La identificación a través de **ADN dental** mejora los resultados cuando los cuerpos están muy degradados, fragmentados o esqueletizados.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Carrera Carbajo I, Brigada de Policía Científica. Identificación de cadáveres y aspectos forenses de los desastres. Publicaciones de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED). 2011.
- (2) Barraza Salcedo MS, Rebolledo Cobos ML. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas, a partir de las características macroscópicas de sus órganos dentales: aplicabilidad en genética forense. *Univ Odontol.* 2016; 35(74): 29-38.
- (3) López Palafox J, Prieto Solla L, López García Franco P. Investigación de víctimas en desastres (Aplicaciones de la odontología forense). España: Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas; 2002.
- (4) Vega Martínez R. Atentado terrorista del 11 de Marzo de 2004. Aplicaciones de la odontología en la identificación de víctimas [Tesis doctoral]. [Madrid]: Universidad Alfonso X El Sabio; 2017.
- (5) Prieto JL. La Antropología Forense en España desde la perspectiva de la medicina forense. *Cuadernos de Medicina Forense.* 2008; (53-54): 189-200.
- (6) Wade NJ. Faces and Photography in 19th-Century Visual Science. *Perception.* 2016; 45 (9): 1008-1035.
- (7) Bertillon A. Identification anthropométrique, Instructions signalétiques. Francia: Melun; 1885.
- (8) Montiel Alvarez T. La fotografía policial en el siglo XIX. El sistema Bertillon. *ArthyHum.* 2016; 21: 148-159.
- (9) Singh A, Gupta R, Zaidi Shh, Singh A. Dermatoglyphics: A Brief Review. *International Journal of Advanced & Integrated Medical Sciences.* 2016; 1 (3): 111-115.
- (10) Alemán I, Botella MC, Navarro F, Cordon Ó, Damas S, Santamaría J. Identificación humana mediante superposición de imágenes. Una propuesta metodológica. *Cuadernos de Medicina Forense.* 2008; (53-54).
- (11) Labajo González E. Métodos de necroidentificación individual en odontoestomatología. *Gaceta Dental.* 2009; 207: 238-247.
- (12) Lara López P, López Palafox J (dir). Identificación a través del rostro. Análisis de resultados en casos forenses conocidos [Tesis doctoral]. [Madrid]: Universidad Alfonso X El Sabio; 2015.
- (13) Astorga González S, Sánchez Pérez JM. Radiología forense. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Radiológica.* 2011; 8 (3): 114-123.
- (14) Gupta A, Kumar K, Charan Shetty D, Wadhwan V, Jain A, Khanna KS. Stature and gender determination and their correlation using odontometry and skull anthropometry. *J Forensic Dent Sci.* 2014; 6 (2): 101-106.
- (15) Bathala LR, Rachuri NK, Rayapati SR, Kondaka S. Prosthodontics an “arsenal” in forensic dentistry. *J Forensic Dent Sci.* 2016; 8 (3): 173.
- (16) Wu XP, Han JN, Fen P, Wan YJ, Bing L. Analysis of palatal rugae morphology before and after orthodontic treatment by a digital image recognition system. *Int J Morphol.* 2017; 35 (2): 420-424.

- (17) Bernardpni M, Sauer S, Briem Stamm AD. Análisis experimental del comportamiento de huellas labiales en cadáveres frescos usando el método fraile. *Gac Int Cienc Forense*. 2013; (8): 16-24.
- (18) Ortega-Loubon C, Barrera J, Concepción J. Identificación médico legal por ADN. *Revista Médico Científica*. 2009; 21 (2): 74-83.
- (19) Cano Fernández JA, Arce Antón, B. *Genética Forense: Crimen e Identidad*. Instituto universitario de investigación sobre seguridad interior; 2010.
- (20) Kayser M. Forensic use of Y-chromosome DNA: a general overview. *Hum Genet*. 2017; 136 (5): 621-35.
- (21) Lippert C, Sabatini R, Maher MC, Kang EY, Lee S, Arikan O, et al. Identification of individuals by trait prediction using whole-genome sequencing data. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017; 114 (41): 10166-10171.
- (22) Álvarez-Cubero MJ, Mtnez-Gonzalez LJ, Saiz M, Álvarez JC, Lorente JA. Nuevas aplicaciones en identificación genética. *Cuadernos de Medicina Forense*. 2010; 16 (1-2): 5-18.
- (23) Hombreiro L. La base de datos nacional de perfiles genéticos. Regulación, funcionamiento y operatividad. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense*. 2014; (20).
- (24) Negre Muñoz MC, Verdú Pascual FA (dir), Castelló Ponce A (dir). *Nuevas aportaciones al procesado de huellas labiales: los lisocromos en queiloscopía* [Tesis doctoral]. [Valencia]: Universitat de Valencia; 2004.
- (25) Cerón Vivancos JA, López Palafox J, Prieto Solla L. Técnicas de Laboratorio en necroidentificación odontológica. Identificación de la proteína $\alpha 2$ HS. *Revista de Policía Técnica*. 1990.
- (26) Ramlal G, Vevaraju D, Yadav Vemula A, Swapna T, Hima Bindu P. Extrication of DNA from burnt teeth exposed to environment. *J Clin Diagn Res*. 2017; 11 (8): 120-122.

TEXTOS LEGALES CONSULTADOS

- [L1]. Real Decreto 386/1996, de 1 de Marzo, por el que se aprueba el reglamento de los Institutos de Medicina Legal. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 60, (09-03-1996).
- [L2]. Del cuerpo del delito. Ley de Enjuiciamiento Criminal. *Boletín Oficial del Estado*, segunda edición, del año 2000.
- [L3]. Orden JUS/1291/2010, de 13 de Mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. *Boletín oficial del Estado*, núm. 122 (19-05-2010).
- [L4]. Orden de 7 de Marzo de 2000 por la que se regula el fichero automatizado de identificación genética de vestigios biológicos (ADNIC), en la Dirección General de la Guardia Civil. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 71, (23-03-2000).
- [L5]. Ley Orgánica 10/2007, de 8 de octubre, reguladora de la base de datos policial sobre identificadores obtenidos a partir del ADN. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 242, (09-10-2007).

[L6]. Artículo 18.4 de la Constitución Española: “La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos.” Boletín Oficial del Estado, núm. 311, (29-12-1978).

[L7]. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Boletín Oficial del Estado, núm. 298, (14-12-1999).

[L8]. Proyecto de Ley. Protección de Datos de Carácter Personal. Boletín Oficial de las Cortes Generales. Congreso de los Diputados, (24-11-2017).

JURISPRUDENCIA

(J1). Jurisprudencia. Recurso 14/2008. Sentencia núm. 40/2009 de 16 de Mayo. Sala de lo Penal, Sección 1ª, de la Audiencia Nacional.