



ASOCIACIÓN NACIONAL
DE
MÉDICOS FORENSES

REVISTA ESPAÑOLA DE MEDICINA LEGAL

www.elsevier.es/mlegal



ARTÍCULO ESPECIAL

La odontología en la identificación de sucesos con víctimas múltiples

Aurora Valenzuela-Garach*

Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

Recibido el 12 de noviembre de 2022; aceptado el 26 de noviembre de 2022

Disponible en Internet el xxxx

PALABRAS CLAVE

Sucesos con víctimas múltiples;
Odontología forense;
Identificación dental

KEYWORDS

Multiple victims' incidents;
Forensic odontology;
Dental identification

Resumen La aprobación en 2009, del *Protocolo Nacional de actuación Médico-Forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples*, supuso la base normativa para regular formalmente los procedimientos y técnicas que deben aplicarse, como las distintas tareas forenses que se tienen que realizar en los supuestos de sucesos con víctimas múltiples en España. En este artículo se revisan los procedimientos y métodos que se emplean en odontología forense para la identificación humana en casos de grandes catástrofes con múltiples víctimas. Dado que el reconocimiento de las características individualizadoras de las piezas dentarias, y en general los datos bucodentales, supone un proceso altamente especializado, resulta imprescindible el apoyo técnico de odontólogos/as forenses con experiencia en este campo, quienes dispondrán de la formación y los conocimientos necesarios para la realización de la toma de registros dentales, la interpretación precisa de los resultados y la obtención adecuada de las conclusiones. Finalmente se incluyen recomendaciones para la elaboración de los informes forenses de identificación odontológica.

© 2022 Asociación Nacional de Médicos Forenses. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Forensic odontology in human identification in multiple victims' incidents

Abstract The approval in 2009, of the *Protocolo Nacional de actuación Médico-Forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples*, was the basic normative to formally regulate both the technical procedures that must be applied, and the different tasks to be carried out in a disaster victim incident in Spain. This article reviews the procedures and techniques used in forensic odontology for human identification in DVI incidents with multiple victims. Given that the recognition of the individualizing characteristics of the teeth, and in general the odontological data, supposes a highly specialized process, it is essential the assistance of forensic dentists with experience in this field, who will have the training and the knowledge to carry out the dental procedures such as documenting dental records, accurate

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: agarach@ugr.es

<https://doi.org/10.1016/j.reml.2022.11.005>

0377-4732/© 2022 Asociación Nacional de Médicos Forenses. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Cómo citar este artículo: A. Valenzuela-Garach, La odontología en la identificación de sucesos con víctimas múltiples, Revista Española de Medicina Legal, <https://doi.org/10.1016/j.reml.2022.11.005>

interpretation of the results and withdraw precise dental identification conclusions. Finally, recommendations for the preparation of forensic dental identification reports are included in this review.

© 2022 Asociación Nacional de Médicos Forenses. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introducción

Para una resolución correcta de los problemas médico-legales que surgen en los sucesos con víctimas múltiples, resulta imprescindible una correcta planificación y organización previa en las intervenciones conjuntas de diversos profesionales y especialistas que permita la puesta en funcionamiento inmediata de un plan de actuación. Por otra parte, los avances experimentados por la medicina forense en relación con las técnicas identificativas y las peculiaridades de la organización de la actividad científico judicial en nuestro país, requieren la participación y coordinación de diversos estamentos dependientes de distintas instancias administrativas, como son el Cuerpo Nacional de Médicos Forenses y los Institutos de Medicina Legal, el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, la Comisaría General de Policía Científica y el Servicio de Criminalística de la Guardia Civil, y las policías autonómicas donde estén constituidas. Esa necesidad de participación y coordinación exigía la creación de un protocolo nacional que regulara formalmente tanto las técnicas que deben aplicarse como las distintas labores a realizar en los supuestos de sucesos con víctimas múltiples, siendo todo esto regulado por el Real Decreto 32/2009 del 16 de enero, en el que se aprueba el *Protocolo Nacional de actuación Médico-Forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples*¹.

En la actualidad existen diferentes métodos científicos de identificación que deben complementarse para lograr una identificación humana positiva o establecida. La International Criminal Police Organization (INTERPOL), ha elaborado y propuesto diversas guías y protocolos de aplicación de los métodos científicos de identificación de las víctimas de grandes catástrofes². Entre todos los métodos, los odontostomatológicos³⁻¹², tienen una relevancia máxima en las situaciones de sucesos con víctimas múltiples, dependiendo de la naturaleza de la catástrofe, la nacionalidad y el país de residencia de las víctimas, la incidencia de los distintos tipos de tratamientos dentales, la disponibilidad de registros dentales *antemortem* adecuados y el grado de deterioro de los dientes.

La relevancia de los métodos odontológicos en la identificación humana en sucesos con víctimas múltiples, obedece fundamentalmente a 2 razones: la primera, es porque los dientes son muy resistentes a la putrefacción y a relativamente extremas condiciones ambientales (agentes traumáticos, físicos y químicos); y en segundo lugar, porque dada la enorme variedad de características individualizadoras proporcionadas por las piezas dentarias, podría afirmarse que no hay 2 personas con la misma dentadura y, al menos de forma

teórica, existe un número infinito de puntos de comparación, por el estudio de las piezas dentarias.

Las características individualizadoras dentarias de mayor interés forense³ son las siguientes: dientes presentes en la boca (erupcionados, parcialmente erupcionados, incluidos, supernumerarios), dientes ausentes (ausencias congénitas, pérdidas *antemortem*, y pérdidas *postmortem*), tipo de dentición (decidua, mixta, y permanente), posición de los dientes (malposiciones y separaciones interdentarias), morfología y enfermedades de la corona (caries, atrición, abrasión y erosión, alteraciones-fusiones, gemaciones, perlas de esmalte), cambios por defectos en la formación del esmalte o dentina, hábitos (tabaquismo, hábitos alimentarios) y estigmas ocupacionales (microfracturas y abrasiones del esmalte), tinciones y coloraciones, morfología y enfermedades de la raíz (fractura, hipercementosis y reabsorción), enfermedad periapical (absceso, granuloma y cementomas), morfología y enfermedades de la cámara pulpar y de los conductos radiculares (tamaño, forma, número, formación de dentina secundaria y calcificación), restauraciones dentales (tipo de tratamiento, piezas dentales y superficies implicadas, material empleado), tratamiento de conductos radiculares y tratamientos prostéticos (fija, parcial removible, completa e implantes dentales).

Por las particularidades que supone el proceso de identificación comparativa de los datos dentales, se presenta a continuación un resumen de la metodología que se debe seguir en la identificación dental en los sucesos con víctimas múltiples.

Registro de datos dentales *antemortem*

Odontogramas

Los datos dentales *antemortem* se pueden conseguir de diversas fuentes como son los dentistas, los médicos y los familiares de la víctima. La forma más usual de conseguir este tipo de información es a través de los contactos que los cuerpos y fuerzas de seguridad (Policía Nacional o autonómica y Guardia Civil) realicen con los familiares de las víctimas. En el interrogatorio se debe insistir sobre cuántos dentistas o médicos han atendido a la víctima, intentando recopilar toda la información posible. En cuanto a qué tipo de material clínico se ha de solicitar, se intentará conseguir todo el disponible, ya que, al menos *a priori*, no es posible conocer con certeza cuál será el más útil. Siempre que sea posible, se intentará conseguir copias de los documentos originales, mejor que transcripciones, para intentar disminuir el número de errores.

A partir de la información de la historia dental del paciente, se procederá a transcribir las anotaciones en un odontograma o ficha dental, empleando la nomenclatura dental sugerida por la Federación Dental Internacional (FDI) de doble dígito, y los formularios dentales propuestos por la INTERPOL (fig. 1). Se examinarán los odontogramas disponibles, anotando la fecha y la calidad de los registros, registrando si se trata de originales, copias o transcripciones y anotando por quién fueron realizados. Se revisarán en primer lugar los registros más recientes, y los más antiguos servirán para hacer las correcciones y aportar la información complementaria que contengan. Sin embargo, hay que tener mucha precaución con los datos dentales facilitados porque, en muchas ocasiones, las historias clínicas dentales están pobremente documentadas, incompletas o son difíciles de comprender.

Radiografías dentales

Las radiografías son una fuente valiosísima de información, al ser unos registros objetivos que aportan datos reales de los hallazgos presentes¹³, e incluso en ocasiones, permiten obtener información de tratamientos dentales que no se aprecian, o pasan desapercibidos, en la exploración oral, como por ejemplo una endodoncia. Se registran los hallazgos encontrados para cada una de las piezas dentarias comenzando por las radiografías más antiguas, registrando las fechas en las que las radiografías fueron tomadas. Es recomendable conservar las radiografías por si fuera posible realizar comparaciones posteriores directas con las radiografías *postmortem*, y se tendrá en cuenta que en la actualidad se puede disponer de todo tipo de radiografías panorámicas o intraorales, en formato papel radiográfico o, cada día más frecuente, en formato electrónico⁹.

Otro material dental útil para la identificación

Las fotografías dentales solo suelen aportar información sobre los dientes anteriores y esto puede tener cierto interés al suministrar detalles individuales que posiblemente no habían sido recogidos en la historia dental. También las fotografías pueden ser de utilidad para la realización de superposiciones de dientes y estructuras faciales con los restos cadavéricos disponibles.

Los modelos de estudio se pueden considerar como material *antemortem* excelente y se deben analizar siempre que se disponga de ellos. Pueden facilitar datos de la anatomía dentaria, la posición de las piezas, el tamaño de cada una de las estructuras e incluso los tratamientos dentales realizados.

Examen postmortem y recogida de datos odontológicos

El examen *postmortem* comienza con la *exploración extraoral* centrada en 2 aspectos de interés: el primero es el análisis de las lesiones de carácter violento presentes en el área estomatognática y, el segundo, el reconocimiento, la descripción y el análisis de las lesiones de origen bucodental que aparezcan en otra localización corporal, como sería el caso del reconocimiento de las lesiones por mordeduras.

El siguiente paso consiste en la *exploración intraoral* incluyendo, en primer lugar, el examen de los tejidos blandos orales en el que se recoge cualquier tipo de información útil para la identificación del sujeto (tatuajes, pigmentaciones, enfermedades, etc.), y la reconstrucción de los hechos ocurridos (heridas en los tejidos blandos, quemaduras, etc.). La exploración intraoral se completa con el examen exhaustivo de los dientes y la transcripción a un odontograma que debe ser el propuesto por la INTERPOL (formularios rosas *postmortem*). Se registrarán todos los datos que suministran información sobre las características individualizadoras de las piezas dentarias, como la presencia y ausencia de dientes, enfermedades y tratamientos dentales presentes.

La estimación de la edad a través del estudio dentario, puede resultar muy útil para clasificar a los cadáveres en un grupo etario concreto. Durante las 2 primeras décadas de la vida, la dentición de los sujetos se encuentra en periodo de formación, desarrollo y erupción. Es posible, por ello, en estos sujetos, estudiar el estadio de erupción dentaria y el grado de mineralización del diente para estimar la edad dental. Para la valoración de la erupción dentaria, se emplean tablas de referencia, como las de Nolla (1960), Schour y Massler (1941 y 1982), o Demirjian¹⁴. El estudio del grado de mineralización del diente permite estimar la edad dentaria; los métodos existentes se basan en la comparación del grado de desarrollo mineral de los diferentes dientes, observado mediante un estudio radiológico y los esquemas estandarizados que se han obtenido de las poblaciones de edad y sexo conocidos^{14–16}.

En el rango de la mayoría de edad, la edad dental se estima por el desarrollo del tercer molar y su comparación con esquemas estandarizados¹⁷. La mayoría de los estudios del desarrollo del tercer molar se han realizado sobre ortopantomografías, en diferentes poblaciones, incluido nuestro país^{18,19}. Recientemente se ha desarrollado una aplicación informática, DentaVol²⁰, que permite la visualización en 3D de los terceros molares y el cálculo automatizado de los volúmenes de estos a partir de imágenes de TAC dentales, objetivándose de esta forma, su grado de mineralización y mejorando la estimación de la mayoría de edad (fig. 2).

Tras el desarrollo completo de la dentición, a partir de la segunda década de la vida, la edad dental se estima por los cambios que sufre la estructura dentaria con el paso de los años. Estos cambios son de tipo morfológico (macroscópico y microscópico) y bioquímico. Los cambios morfológicos más estudiados son: la atrición o desgaste del diente, el cambio de color del diente, el nivel de inserción periodontal, la formación de dentina secundaria, la transparencia radicular, la reabsorción de la raíz y la aposición de cemento. Diversos autores han estudiado estos cambios en piezas dentales extraídas y los han relacionado en fórmulas matemáticas que, con mayor o menor precisión, se emplean para la estimación de la edad dental^{21–23}. También se han propuesto métodos de estimación de la edad en los adultos valorando los cambios morfológicos dentarios mediante estudios radiográficos^{24,25}.

Aunque todos los tejidos dentarios sufren cambios en la composición bioquímica con el paso de los años, son de particular relevancia los que sufre la dentina. Los cambios más relevantes descritos incluyen un aumento de la

Ante Mortem (amarillo)		Formulario IVC de INTERPOL - Persona desaparecida		Datos odontológicos	600		
Apellido(s): _____ AM N°: _____							
Nombre(s): _____							
Fecha de nacimiento: DíaMesAñoEdadHombreMujerOtrosSe desconoce							
a = Datos no disponibles b = Elementos adjuntos c = Más información en pág. de información adicional (700)							
DATOS ODONTOLÓGICOS							
630 Estado de la dentadura (para dientes de leche, indíquese el código específico de la FDI)							
11					21		
12					22		
13					23		
14					24		
15					25		
16					26		
17					27		
18					28		
DERECHA	1817161514131211 4847464544434241	2122232425262728 3132333435363738	IZQUIERDA				
48					38		
47					37		
46					36		
45					35		
44					34		
43					33		
42					32		
41					31		
635	Datos particulares	1 ☐ Coronas 2 ☐ Puentes 3 ☐ Implantes 4 ☐ Dientes postizos 5 ☐ Otros			a	b	c
640	Otros datos	1 ☐ Oclusión 2 ☐ Erosión dental 3 ☐ Estado periodontal 4 ☐ Supernumerarios 5 ☐ Manchas 6 ☐ Otros					
645	Tipo de dentición	1 ☐ Dentición primaria 2 ☐ Dentición mixta 3 ☐ Dentición permanente					
650	Control de calidad	Fecha: Nombre 1er odontólogo forense: Firma: _____ Fecha: Nombre 2º odontólogo forense (en su caso): Firma: _____					
Recogidos por		Cargo : _____ Nombre : _____ Dirección : _____ Tel. / e-mail : _____		Firma / fecha _____			

[(ES) Versión 2018]

11 de 12

Figura 1 Formulario *antemortem* (amarillo) de la INTERPOL para la recogida de datos odontológicos.

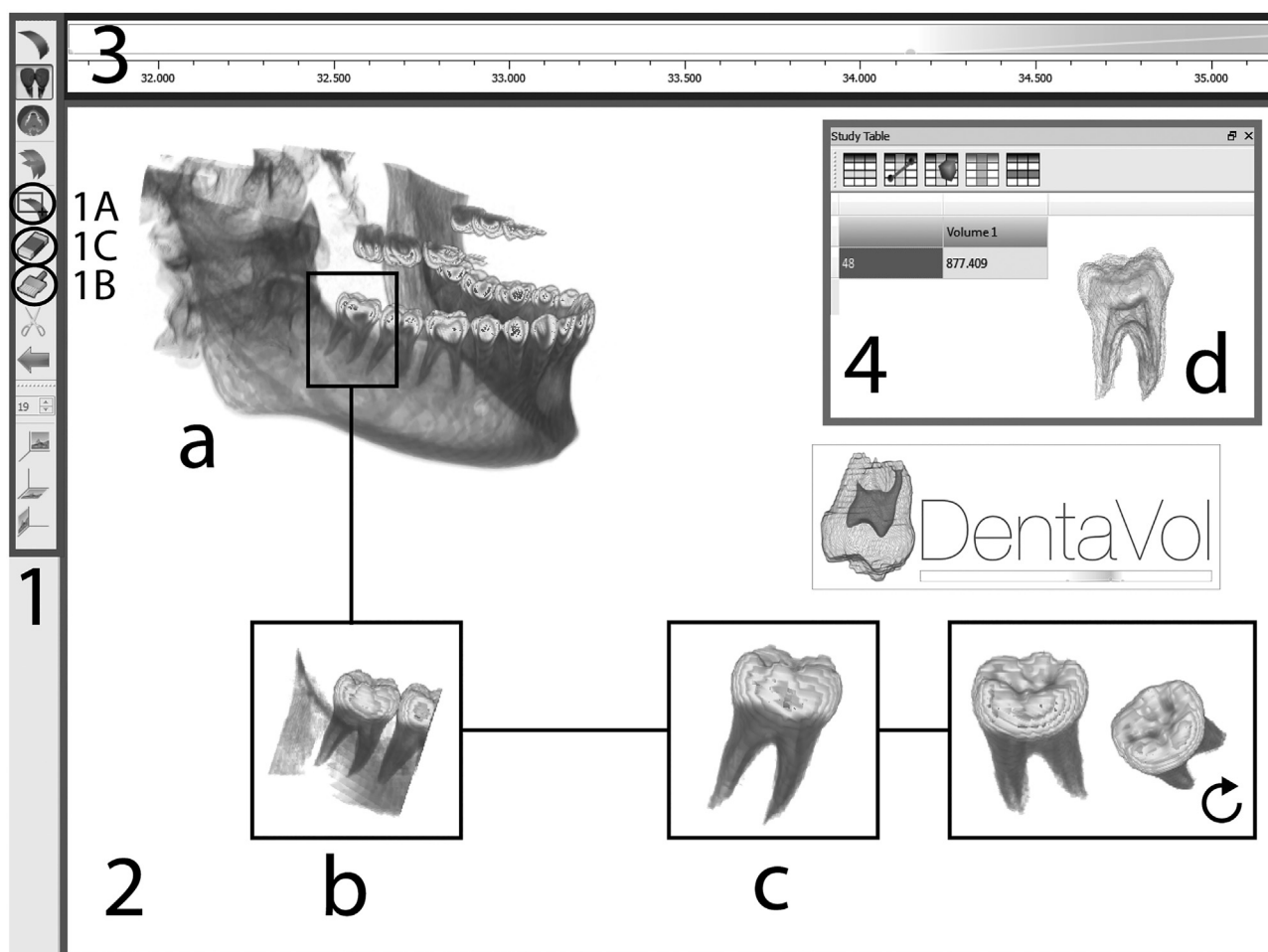


Figura 2 Interfaces de DentaVol©. 1: barra de herramientas; 2: área de visualización; 3: filtro de escala de grises; y 4: área de estudio de un caso); y secuencia del procesamiento de las imágenes (a: visualización de las imágenes en 3D; b: selección del área de estudio; c: aislamiento del tercer molar; y d: medidas de volúmenes). Tomado de Márquez et al.²⁰.

racemización del ácido aspártico²⁶, el incremento de los dobles enlaces del colágeno²⁷ y el descenso en la presencia de enzimas que degradan el colágeno²⁸. También se han detectado cambios moleculares, como son las alteraciones en los niveles de ADN, incluyendo deleciones mitocondriales, acortamiento telomérico y aumento de marcadores de metilación del ADN²⁹.

Finalmente, se pueden realizar otras pruebas complementarias de identificación como radiografías intraorales, panorámicas, o tomografía computarizada^{9,30}; toma de impresiones; registros oclusales fotografías o recogida de muestras para su posterior estudio en el laboratorio (análisis de ADN, toxicológico, microbiológico, bioquímico para la determinación de la edad, etc.). Especial relevancia tiene para la identificación humana el estudio del perfil genético de la víctima, ya que el diente proporciona una fuente excelente de material genético que se mantiene bien aislado a la putrefacción, degradación y contaminación externa³¹.

Comparación de datos antemortem y postmortem

La finalidad del proceso persigue la clasificación de los registros *antemortem* y *postmortem* y la realización de los

procesos de comparación para poder llegar a la identificación de las víctimas. En la comparación dental, de la misma forma que en todo proceso de identificación comparativa, se ha de proceder de forma objetiva, con argumentos de base científica que nos permitan obtener conclusiones sólidas.

Una vez asegurado que tanto el sexo como la edad de los registros *antemortem* y *postmortem* son compatibles, se comienza con la comparación de la dentadura en su conjunto para continuar con la comparación detallada, diente por diente, para establecer la identificación, analizando las características individuales de cada pieza dentaria. En primer lugar, tendríamos que determinar los dientes presentes y los ausentes, de estos últimos diferenciar a su vez, si la pérdida ha sido *antemortem* o *postmortem*. Además, habrá que valorar la presencia de enfermedades y de tratamientos dentales (restauradores, próstéticos e implantológicos), que son una pieza clave en el establecimiento de las identidades. Aunque de menor interés identificativo, no hay que olvidar hacer un estudio oclusal y periodontal en busca de posibles características individualizadoras.

El proceso de comparación se puede realizar de forma manual o con el empleo de algunos sistemas informatizados

que se han diseñado específicamente con esa finalidad, entre los que podemos destacar el CAPMI3, desarrollado por las Fuerzas Armadas americanas, el WinID® propuesto por el *American Board of Forensic Odontology* (ABFO, Consejo Americano de Odontología Forense), o el más reciente y ampliamente usado, el DVI System International®, inicialmente conocido como Plass Data, que fue realizado por propuesta de la INTERPOL después del tsunami del 2004 en el océano Índico. El uso de sistemas informatizados resulta absolutamente imprescindible cuando se trata de sucesos de múltiples víctimas con un número elevado de cadáveres, al resultar imposible la comparación manual de los datos dentales *antemortem* y *postmortem*.

Conclusiones sobre la identificación bucodental: el informe de identificación

El paso final en el proceso de comparación consiste en la obtención de conclusiones sobre la identificación odontoestomatológica. Al realizar la comparación diente a diente, se deben ir observando las similitudes, discrepancias o exclusiones que se van presentando. Las similitudes son características *antemortem* y *postmortem* que coinciden. Las discrepancias son hallazgos que no concuerdan, pero que algunas de ellas pueden tener alguna explicación; por

ejemplo, un diente puede estar presente en los registros *antemortem* y estar ausente *postmortem*, ya que pudo ser extraído. En este mismo sentido podría explicarse una discrepancia consistente en la presencia de una caries en una pieza dentaria *antemortem* y la obturación de la misma pieza en los registros *postmortem*. Si las discrepancias pueden explicarse, la identificación puede ser posible. Cuando las discrepancias son totalmente inexplicables y no ha existido ningún error en el proceso, la identificación no es posible con esa persona y queda excluida.

Por tanto, la identificación dental se hará con base en que no existan discrepancias absolutas, a que las discrepancias relativas se pueden explicar con una lógica razonable, y a la existencia de coincidencias. Los puntos de coincidencia han de documentarse lo mejor posible para poder demostrarlos. Aunque de la lectura de la literatura científica sobre el tema no se deduce el requerimiento de un número mínimo de coincidencias, la conclusión de identidad será tanto más consistente cuanto mayor sea el número de puntos de coincidencia o más inusual sea el hallazgo.

Sería deseable poder presentar cifras sobre la probabilidad de identificación o el grado de certeza de la misma, sin embargo, aún no es posible en el estado actual de la ciencia odontoestomatológica hacer una estimación precisa en términos de probabilidad, ya que para ello se deben conocer las frecuencias exactas de la presentación de

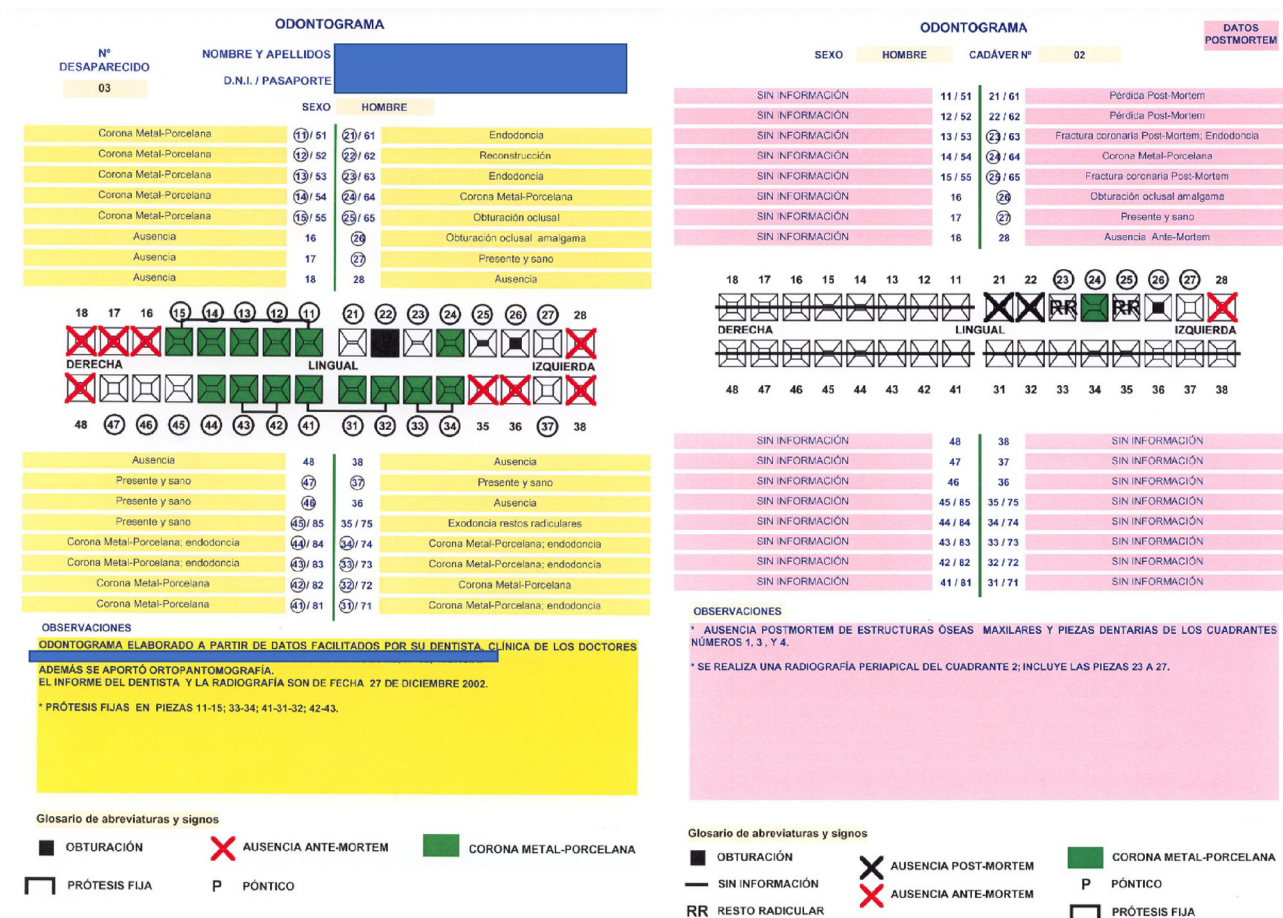


Figura 3 Ejemplo de un caso de identificación dental establecida por comparación de odontogramas.

las distintas enfermedades y tratamientos dentales y sus variaciones relacionadas con la edad, lo que sí ha sido realizado para algunas poblaciones³². Cuando no se pueden expresar los resultados en términos precisos de probabilidades, las conclusiones obtenidas tras la comparación deben ser las recomendadas por el ABFO y la *International Organization of Forensic Odonto-Stomatology*, de la forma siguiente:

Identidad dental positiva o establecida: se llega a esta conclusión cuando los datos *antemortem* y *postmortem* concuerdan con la suficiente fuerza como para establecer que pertenecen al mismo individuo. Además, no existen discrepancias inexplicables. Aunque no se puede descartar totalmente que cualquier otra persona por azar tenga el mismo tipo de hallazgo, sí tiene al menos 12 características coincidentes, o una probabilidad de $\leq 1/10.000$, que cualquier otra persona de entre la población en general coincida; la probabilidad de error es tan baja que podríamos concluir que se trata de la misma persona. La identificación puede establecerse sobre la coincidencia del estudio dentario, incluso sin que haya otros indicios. En la **figura 3** se presenta a título de ejemplo el proceso de comparación de odontogramas, en un caso de identidad dental establecida.

Identidad dental probable: en este caso la evidencia dental es fuerte, pero necesita apoyarse en otros hallazgos biológicos, físicos, técnicos y/o tácticos. En estos casos hay entre 6 y 11 características coincidentes, o una probabilidad estimada de $\leq 1/100$ de que cualquier otra persona coincida.

Identidad dental posible: existen características similares, pero ninguna tiene la suficiente consistencia como para establecer la identificación positiva del cadáver. Las discrepancias tienen explicaciones posibles y no existe ninguna característica excluyente. Si existen 5 o menos características coincidentes, resultará necesario recurrir a otro tipo de técnicas que estudien la posible identidad del sujeto.

Identidad dental excluida: con la existencia de una sola discrepancia que no pueda tener una explicación posible, se excluye la identidad del sujeto. Sin embargo, hay que tener en cuenta la posibilidad de errores cometidos tanto por el dentista como por el odontólogo forense.

El reconocimiento de las características individualizadoras de las piezas dentarias, y en general los datos bucodentales, supone un proceso especializado que hace imprescindible contar con la colaboración de odontólogos/as forenses con experiencia en este campo, quienes dispondrán de la formación y los conocimientos necesarios para la realización de la toma de los registros, la interpretación precisa de los resultados, y la obtención adecuada de las conclusiones. En el informe médico-legal sobre la identificación de la víctima, tras las consideraciones médico-legales sobre las posibilidades y limitaciones de la técnica de identificación empleada, se deben describir todos los detalles coincidentes en los que se basa la identificación y, por tanto, el grado de certeza de la misma.

Financiación

Financiación de la tasa de acceso abierto: Universidad de Granada / CBUA.

Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Real Decreto 32/2009, de 16 de enero, en el que aprueba el Protocolo Nacional de actuación Médico-Forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples, 32. Boletín Oficial del Estado núm; 2009;12630-73.
2. Interpol. Disaster Victim Identification. [Internet] [Consultado 4 Nov 2022]. Disponible en: <https://www.interpol.int/en/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>.
3. Valenzuela A, Martín De Las Heras S. Odontología forense. En: Cañadas E Villanueva, editor. Gisbert Calabuig, Medicina Legal y Toxicología. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2018. p. 1401-13.
4. Martín De Las Heras S, Valenzuela A, Villanueva E, Marqués T, Expósito N, Bohoyo JM. Methods for identification of 28 burn victims following a 1996 bus accident in Spain. J Forensic Sci. 1999;44(2):428-31. <https://doi.org/10.1520/JFS14480J>.
5. Pretty IA, Sweet D. A look at forensic dentistry—part 1: the role of teeth in the determination of human identity. Br Dent J. 2001;190:359-66. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800972a>.
6. Hill AJ, Hewson I, Lain R. The role of the forensic odontologist in disaster victim identification: lessons for management. Forensic Sci Int. 2011;205:44-77. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.013>.
7. Berketa JW, James H, Lake AW. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. For Sci Med Pathol. 2012;8:148-56. <https://doi.org/10.1007/s12024-011-9279-9>.
8. Krishan K, Kanchan T, Garg AK. Dental evidence in forensic identification - an overview, methodology and present status. Open Dent J. 2015;9:250-6. <https://doi.org/10.2174/1874210601509010250>.
9. Forrest A. Forensic odontology in DVI: current practice and recent advances. Forensic Sci Res. 2019;4(4):316-30. <https://doi.org/10.1080/20961790.2019.1678710>.
10. Valenzuela A, Martín De Las Heras S, Marqués T, Expósito N, Bohoyo JM. The application of dental methods of identification to human burn victims in a mass disaster. Int J Legal Med. 2000;113:236-9. <https://doi.org/10.1007/s004149900099>.
11. Valenzuela A, Marques T, Expósito N, Martín de las Heras S, García G.. Comparative study of efficiency of dental methods for identification of burn victims in two bus accidents in Spain. Am J Forensic Med Pathol. 2002;23(4):390-3. <https://doi.org/10.1097/0000433-200212000-00019>.
12. Prajapati G, Sarode SC, Sarode GS, Shelke P, Awan KH, Patil S. Role of forensic odontology in the identification of victims of major mass disasters across the world: a systematic review. PLoS One. 2018;13, e0199791. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199791>.
13. Forrest AS. Collection and recording of radiological information for forensic purposes. Aust Dent J. 2012;57:24-32. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01658.x>.
14. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Ann Hum Biol. 1973;45:211-27.
15. Moorees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. J Dent Res. 1963;42:264-73. <https://doi.org/10.1177/00220345630420062701>.
16. Haaviko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth: a simple method for clinical use. Proc Finn Dent Soc. 1974;70:15-9.
17. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. J Forensic Sci. 1993;38(2):379-90. <https://doi.org/10.1520/JFS13418J>.

18. Prieto JL, Barbería E, Ortega R, Magaña C. Evaluation of chronological age based on third molar development in the Spanish population. *Int J Legal Med.* 2005;119:349–54. <https://doi.org/10.1007/s00414-005-0530-3>.
19. Martín De Las Heras S, García-Forte P, Ortega A, Zdocovich S, Valenzuela A. Third molar development according to chronological age in populations from Spanish and Magrebian origin. *Forensic Sci Int.* 2008;174:47–53. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.03.009>.
20. Márquez AB, Treviño MC, González L, Sánchez B, González L, Ramírez AR, Valenzuela A. Three-dimensional analysis of third molar development to estimate age of majority. *Sci Justice.* 2017;57:376–83. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2017.04.002>.
21. Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoc.* 1950;41:45–54. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1950.0132>.
22. Johanson G. Age determination from human teeth. *Odon Rev.* 1971;22(Suppl 21):40–126.
23. Solheim T. A new method for dental age estimation in adults. *Forensic Sci Int.* 1993;59:137–47. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(93\)90152-Z](https://doi.org/10.1016/0379-0738(93)90152-Z).
24. Kvaal SI, Koltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int.* 1995;74:175–85. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(95\)01760-G](https://doi.org/10.1016/0379-0738(95)01760-G).
25. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X-rays. *J Forensic Sci.* 2007;52:166–70. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00336.x>.
26. Meissner C, Ritz-Timme S. Molecular pathology and age estimation. *Forensic Sci Int.* 2010;203:34–43. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.07.010>.
27. Martín De Las Heras S, Valenzuela A, Villanueva E. Deoxypyridinoline crosslinks in human dentin and estimation of age. *Int J Legal Med.* 1999;112:222–6. <https://doi.org/10.1007/s004140050240>.
28. Martín De Las Heras S, Valenzuela A, Overall CM. Gelatinase A in human dentin as a new biochemical marker for age estimation. *J Forensic Sci.* 2000;45:807–11. <https://doi.org/10.1520/JFS14774J>.
29. Márquez AB, González L, Luna J, Valenzuela A. DNA methylation levels and telomere length in human teeth: usefulness for age estimation. *Int J Legal Med.* 2020;134:451–9. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02242-7>.
30. Jensen ND, Pilar Cornejo P, Arge S, Bindslev DE, Lynnerup N. Odontological identification dental charts based upon postmortem computed tomography compared to dental charts based upon postmortem clinical examination. *For Sci Med Pathol.* 2020;16:272–80. <https://doi.org/10.1007/s12024-020-00217-4>.
31. Raimann PE, Picanço JB, Silva D, Albuquerque TCK, Paludo J, Alho CS. Procedures to recover DNA from pre-molar and molar teeth of decomposed cadavers with different post-mortem intervals. *Arch Oral Biol.* 2012;57(11):1459–66. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2012.08.014>.
32. Martín De Las Heras S, Valenzuela A, Luna JD, Bravo M. The utility of dental patterns in forensic dentistry. *Forensic Sci Int.* 2010;195. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.11.004> 166.e1–e5.