



UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR

ESCUELA DE SALUD

ODONTOLOGÍA

**FIABILIDAD DEL ANÁLISIS CLÍNICO DENTAL, EN COMPARACIÓN CON
EL ANÁLISIS RADIOGRÁFICO CONVENCIONAL PARA LA
IDENTIFICACIÓN FORENSE**

ÁNGELA RAMOS GÁLVEZ

GABRIELA FUENTES MANRÍQUEZ

LORENA SEREY MENDOZA

NATALIA PEÑALOZA CISTERNAS

Tesis para optar al título profesional de cirujano dentista y al grado
académico de Licenciado en Odontología

Profesor guía: Marcos Faundes Pinto

9 de Octubre de 2020

Viña del Mar, Chile

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| RESUMEN Y PALABRAS CLAVES | 6 |
| I. INTRODUCCIÓN | 7 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 9 |
| 2.1 Identificación forense..... | 9 |
| 2.1.1 Identificación odontológica | 9 |
| 2.2 Medicina legal y medicina forense..... | 9 |
| 2.2.1 Medicina legal en Chile | 10 |
| 2.3 Odontología legal forense | 11 |
| 2.3.1 Historia | 11 |
| 2.3.2 Odontólogo forense | 12 |
| 2.4 Métodos de identificación odontológica..... | 13 |
| 2.4.1 Métodos de identificación dental | 13 |
| 2.4.2 Método comparativo de identificación dental..... | 13 |
| 2.4.3 Perfil dental post mortem..... | 14 |
| 2.4.4 Identificación clínica | 15 |
| 2.4.5 Identificación radiográfica..... | 15 |
| 2.4.6 Otros métodos de identificación oral | 17 |
| 2.4.7 Características de la dentición definitiva | 17 |
| III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 20 |
| IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 21 |
| V. OBJETIVOS..... | 22 |
| 5.1 Objetivo general | 22 |
| 5.2 Objetivos específicos..... | 22 |
| VI. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 23 |
| 6.1 Criterios de inclusión y exclusión..... | 24 |
| 6.2 Extracción de datos, análisis y evaluación de calidad | 26 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.3 | Selección del estudio..... | 26 |
| VII. | RESULTADOS | 28 |
| 7.1 | Análisis dental clínico | 28 |
| 7.2 | Análisis dental radiográfico..... | 33 |
| 7.3 | Análisis dental clínico y radiográfico..... | 41 |
| VIII. | DISCUSIÓN | 45 |
| IX. | CONCLUSIÓN..... | 49 |
| X. | BIBLIOGRAFÍA..... | 51 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 6-1. Cuadro de criterios PICO base para la revisión..... | 23 |
| Tabla 6-2. Estrategia de búsqueda: PubMed; BMC; CENTRAL; Trip Database y SciELO..... | 23 |
| Tabla 6-3. Criterios de inclusión y exclusión..... | 24 |
| Tabla 7-1. Resumen de estudios realizados con base en análisis clínico dental..... | 30 |
| Tabla 7-2. Resumen de estudios realizados en base a análisis dental radiográfico..... | 36 |
| Tabla 7-3. Resumen de estudios realizados a partir del análisis dental clínico y radiográfico.... | 43 |
| Tabla 7-4. Cuadro resumen de método clínico y radiográfico..... | 44 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| <i>Ilustración 6-1.</i> Diagrama de flujo de búsqueda sistemática y selección de estudios | 25 |
|---|----|

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

Introducción: La identificación de una persona es de vital importancia en procedimientos médicos, legales y sociales. Dentro de este proceso se encuentra el odontólogo y su rol en la confección de registros dentales *ante mortem*, sean estos clínicos y/o imagenológicos. Estos registros son comparados posteriormente con las características dentales *post mortem* encontradas en la persona a identificar, y se busca el método más idóneo para llevar a cabo de manera eficiente y fiable dicho fin.

Objetivo: El presente estudio buscó determinar la fiabilidad del análisis dental clínico en comparación con el análisis radiográfico convencional para la identificación odontológica forense.

Metodología del estudio: Se realizó una revisión sistemática de literatura en línea disponible en 5 bases de datos electrónicas, generando un estudio observacional analítico transversal. Se obtuvo un total de 16 artículos concordantes con la presente investigación.

Resultados: Los análisis clínicos más utilizados para la identificación forense son mediciones de estructura dentaria y distancia intercanina para la determinación del sexo. Los análisis radiográficos más estudiados son el método de Cameriere, el desarrollo de terceros molares y la medición del AMD de incisivos para la estimación de edad. Los métodos mixtos, evalúan principalmente la translucidez dentinaria a partir de parámetros clínicos y radiográficos para estimar la edad de un individuo.

Conclusiones: Los análisis dentales clínicos y radiográficos son adecuados en la identificación forense para la estimación de edad y sexo, pero ninguno por si solo es capaz de identificar exactamente a un individuo.

Palabras claves: *forensic dentistry, identification, tooth.*

I. INTRODUCCIÓN

La identificación de una persona es de vital importancia en procedimientos médicos, legales y sociales. El objetivo de este proceso es buscar factores que acrediten que una persona es única, para utilizar esta información, por ejemplo, en casos de identificación de víctimas de desastres masivos.

Para certificar la identidad de una persona, se pueden llevar a cabo múltiples procesos con los que se pretende individualizarla, mediante la recolección de un conjunto de características propias e irrepetibles que le permiten ser reconocida como diferente a los demás. Estos rasgos son variables y de naturaleza diversa, entre ellos están los psicológicos o de personalidad, emocionales, sociales y físicos. La evaluación de estas cualidades se realiza por medio de técnicas como el reconocimiento visual, las técnicas antropométricas, la dactiloscopia, los análisis de ADN, radiográfico y odontológico forense.

Asimismo, en el grupo de características físicas cabe destacar las odontológicas, pues estas permiten individualizar a un individuo con base en la revisión del sistema estomatognático, el cual comprende la articulación temporomandibular, la neuromusculatura y las estructuras que se encuentran dentro de la cavidad oral, como tejidos blandos (labios y mucosas palatinas) o duros (dientes y huesos). El estudio de los tejidos dentarios ha sido catalogado como el más confiable y estable y, además, tiene en cuenta la normalidad de estos tejidos y sus variaciones, ya sean patológicas o terapéuticas (estas son realizadas por el odontólogo).

En el área médico legal se utilizan estas particularidades odontológicas como variables en la identificación e individualización de personas, en donde es clave el peritaje odontológico realizado por un profesional especializado y capacitado como el odontólogo forense. Esta persona se considera idónea para realizar el análisis de las estructuras correspondientes –en condiciones normales o variables–, y registrar los hallazgos para su revisión y utilización en este ámbito.

En relación con las características dentarias, el odontólogo ejecuta el registro en el odontograma, un documento que se usa como esquema de la boca, y que puede ser leído y entendido por cualquier profesional del área. Allí se reconocen, de manera gráfica, la anatomía y las alteraciones fisiológicas, patológicas o terapéuticas realizadas.

En ese sentido, es fundamental llevar a cabo un correcto análisis de la dentición, con su correspondiente registro previo, y asegurarse de que este último sea lo más fidedigno posible para su utilización en el peritaje odontológico, como medio de prueba *ante mortem* (AM); a la

vez, este deberá ser cotejado y comparado con los antecedentes recabados por el odontólogo forense en un registro *post mortem* (PM), en pro de evitar errores y sesgos.

Además del estudio y de las anotaciones sobre las características clínicas, las radiografías convencionales confieren un registro imagenológico AM seguro y confiable en el tiempo, puesto que en ellas se observan rasgos dentarios coronales y radiculares que expresan un grado importante de individualidad. Esta herramienta también es comparada con la imagenología *post mortem*, para evaluar el grado de coincidencia entre ellas y, de este modo, comprobar la identidad de la persona en estudio.

Dada la importancia de identificar a las personas con base en parámetros odontológicos eficientes, y mediante un registro de sus rasgos analizados clínica y radiográficamente, en este estudio se realizó una revisión sistemática reuniendo la información disponible para comparar el análisis clínico dental con el análisis radiográfico convencional (radiografías *bitewing*, periapicales y ortopantomografías), para determinar cuál de ellos es más usado y fiable en los procesos de identificación forense.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Identificación forense

En general, la identificación se define como el hecho de identificar. A su vez, este término se refiere a reconocer que una persona o cosa es la que se busca o se supone (Real Academia Española [RAE], 2017). La identificación, en el ámbito forense, se concibe como una metodología que busca establecer la identidad de una persona, a través del reconocimiento de caracteres que la distinguen.

En dicho contexto el objetivo no solo incluye interpretar, analizar o comprender el material en sí mismo, sino inferir los procesos de violencia que pueden ser legibles en estos restos (Fonseca, Cantín y Pícola, 2016). El hecho de reconocer la individualidad de una persona es esencial cuando se hallan cadáveres no reclamados, cuerpos en estado de descomposición avanzada o irreconocibles, cuerpos mutilados o restos óseos (Ram, Pandey y Mohammad, 2010).

La identificación forense puede ser realizada por un equipo multidisciplinario en el que generalmente debe existir coordinación y cooperación entre los agentes de orden, los patólogos, odontólogos y antropólogos forenses, los serólogos, los criminalistas y otros especialistas cuyos conocimientos son necesarios en el proceso (Chandra-Shekar y Reddy, 2009).

2.1.1 Identificación odontológica

En la identificación odontológica, el profesional se ocupa de pesquisar características dentales, por ejemplo, las marcas de mordida en víctimas de ataque y su comparación con los dientes de un sospechoso, así como la identificación de cuerpos desconocidos mediante los registros dentales, la estimación de la edad del remanente esquelético, entre otras. Esta evidencia es presentada, posteriormente, ante el tribunal, en calidad de testigo experto (Ram et al., 2010).

2.2 Medicina legal y medicina forense

La medicina legal es definida como una rama de la medicina que se encarga del estudio de los aspectos legales en la atención de salud. Se le considera una ciencia relativamente nueva, a pesar de que sus esbozos aparecieron desde la Antigüedad. Igualmente, incluye en su ejercicio y enseñanza las leyes y los reglamentos que impactan el proceso de cuidado del paciente, la

práctica médica y los litigios ocasionados por el ejercicio de la medicina y la ética (Suescún, Pérez, Rueda y Asaf, 2009).

Esta especialidad es médica, y no ha de ser entendida como una rama del derecho, puesto que quien la ejerce debe ser un médico. En cambio, por medio de esta área es posible “conocer, analizar e interpretar de forma correcta las normas jurídicas en las que son establecidos conceptos o razonamientos que involucran el ejercicio de la medicina” (García-Garduza, 2014, p. 27).

Conviene distinguir que la medicina legal ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, uno de ellos se vincula con su enfoque, dentro del cual se halla la medicina forense. La medicina forense es una ciencia utilizada para los fines que la ley determine; es de naturaleza objetiva e imparcial, y se aplica de igual manera en asuntos penales, civiles u otros. Sumado a ello, se utiliza como coadyuvante del poder judicial, para que este aplique de un modo justo las leyes penales y acate las regulaciones gubernamentales, a la vez que protege la salud pública.

Los científicos forenses tienen la posibilidad de participar en procesos legales cuando se requiere un análisis objetivo y científico, con el fin de precisar la veracidad de los hechos investigados (American Academy of Forensic Science [AAFS], 2018). Por su parte, el médico forense es quien examina los restos en el mismo sitio del hallazgo, para determinar si estos poseen o no valor médico legal (Fonseca et al., 2016).

2.2.1 Medicina legal en Chile

La medicina legal en Chile es manejada desde el Servicio Médico Legal (SML), un organismo público, fundado en 1915, que depende del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, y asesora de manera técnica a los tribunales de justicia y al Ministerio Público en temas médico-legales. Asimismo, este colabora con las cátedras de Medicina Legal en las universidades del país (Servicio Médico Legal [SML], 2018).

El SML tiene como misión entregar “un servicio altamente calificado en materias médico-legales y forenses a los órganos de administración de justicia y a la ciudadanía en general, mediante la ejecución de pericias” (SML, 2018, párr. 1), bajo los principios de “calidad, confiabilidad, oportunidad, imparcialidad y trato digno” (SML, 2018, párr. 1) a las personas. También desarrolla investigación científica, ejercicios de docencia y procesos de extensión en las materias propias de su competencia.

Cabe aclarar que su visión como institución del Estado es ser “el principal referente científico-técnico en materias médico-legales y forenses, con un accionar de calidad, eficiente, oportuno e imparcial” (SML, 2018, párr. 2). Al mantenerse bien “estructurado, organizado y altamente valorado por la comunidad, [el SML] contribuye a una mejor administración de la justicia” (SML, 2018, párr. 2).

2.3 Odontología legal forense

La odontología legal forense es una sección de la medicina forense cuya función es el examen, manejo y presentación apropiados de la evidencia dental en los tribunales de justicia. Así, el rol más usual del odontólogo forense es identificar a personas fallecidas (Ram et al., 2010).

En resumen, esta especialidad comprende una correcta recopilación, gestión, interpretación, evaluación y exposición de las pruebas dentales en los procedimientos judiciales, ya sean de carácter civil o penal (Hinchliffe, 2011).

2.3.1 Historia

La primera identificación dental de la que se tiene conocimiento fue la de una mujer asociada con el emperador Nerón, a quien reconocieron después de su muerte, en el año 66 d. C., por un arreglo único en sus dientes (Chandra-Shekar y Reddy, 2009).

Otro caso destacado es el de la primera evidencia dental aceptada por los Estados Unidos, al cual se le dio el nombre de Webster-Parkman en 1849, en Boston. Webster, un profesor de química de la Facultad de Medicina de Boston, le pidió dinero prestado al doctor Parkman, quien posteriormente le exigió la devolución del préstamo. Webster conspiró para matarlo invitándolo a su laboratorio con la promesa de darle el pago, el día 23 de noviembre de 1849. En efecto, el doctor Parkman no fue visto después de aquel día.

Al recibir la denuncia, las autoridades hicieron una rigurosa búsqueda en el laboratorio de Webster, en donde se encontró el tronco de un cuerpo humano con un muslo izquierdo, unos huesos y unos dientes artificiales. Cuando los restos mutilados fueron ensamblados, se concluyó que pertenecían al doctor Parkman; en este caso, el dentista de la víctima, el doctor Nathan C., tuvo un papel clave en la identificación de su cuerpo (Chandra-Shekar y Reddy, 2009).

Finalmente, el primer caso de identificación forense en Chile fue conocido como el crimen de Becker. En el año de 1909, aunque en principio se creyó lo contrario, el doctor Valenzuela Basterrica logró reconocer, por medio de los registros dentales previos, que el cadáver encontrado no pertenecía al canciller Becker (Ciocca, 2009).

2.3.2 Odontólogo forense

El odontólogo forense tiene la tarea de buscar, detectar y analizar las evidencias, pues con base en estas debe sustentar la validez probatoria de los exámenes periciales realizados. En otras palabras, su labor es determinar si las pruebas tendrán la validez suficiente para que la autoridad judicial respalde una acusación y pruebe un hecho delictivo, o si dichas pruebas son válidas para identificar a un individuo (García-Garduza, 2014). Si bien el papel del odontólogo forense incluye diversas funciones, con frecuencia incluye las siguientes:

- Identificación de cadáveres (para incluir la situación de desastres en masa).
- Estimación de la edad de los vivos y muertos: el número y la secuencia de los dientes erupcionados pueden determinar la edad de un individuo (Krishan, Kanchan y Garg, 2015).
- Análisis de marcas de mordida: estas marcas se consideran como altamente individualizables y, por lo tanto, son de gran importancia desde el punto de vista forense (Academy of Prosthodontics Foundation, 2017; Hinchliffe, 2011; Krishan et al., 2015).
- Identificar problemas de abuso.
- Comparar fragmentos.
- Realizar estudios arqueológicos.
- Presentar evidencia a los tribunales.
- Determinación de data de muerte.
- Hacer revisiones toxicológicas: se lleva a cabo la búsqueda de drogas o venenos que podrían haber causado una muerte, perjudicado a un conductor o drogado a la víctima de una agresión sexual.

En la actualidad, la odontología forense se ha convertido en una parte integral de las grandes organizaciones internacionales de educación forense, como la Academia Americana de Ciencias Forenses (AAFS, por su nombre en inglés American Academy of Forensic Sciences) y la Asociación Internacional de Identificación (IAI, por su nombre en inglés International Association Identification) [Krishan et al., 2015].

2.4 Métodos de identificación odontológica

Existen diversos métodos de identificación basados en las particularidades de la cavidad oral, tales como los análisis de características dentales (clínicas y radiográficas), el estudio de prótesis, las marcas de mordida, los modelos de yeso, el estudio de tejidos blandos como las rugosidades palatinas, entre otros (Nainan y Parmar, 2015).

2.4.1 Métodos de identificación dental

La caracterización dentaria contribuye a la identificación positiva, al igual que el perfil de ADN y las huellas digitales. No obstante, estas características pueden no ser de gran ayuda sin un registro dental AM, o en los casos en que no se logran comparar con los registros PM. A pesar de ello, el perito forense tiene la oportunidad de utilizar la información para estimar el perfil biológico del individuo (Krishan et al., 2015).

Es pertinente aclarar que el objetivo de los registros de características dentales para una identificación positiva o exclusión, durante el proceso de identificación, es reconocer hallazgos extraordinarios (extraños en la mayoría de la población) que le confieran un alto valor discriminante. Con ese fin, se indaga si los patrones dentales proporcionan información para la identificación, similar a la que se obtiene con un examen de ADN, para obtener una mayor cantidad de concordancias y menos discrepancias entre los registros AM y PM, con miras a una identificación positiva; por el contrario, si se halla un mayor número de diferencias, esto indicaría que los registros no pertenecen al mismo individuo (Biazevic, Haddad, Crosato y Michel-Crosato, 2011).

La identificación dental de una persona, de acuerdo con lo señalado por Chandra-Shekar y Reddy (2009) y por Ram et al. (2010), se realiza a partir de los métodos descritos a continuación.

2.4.2 Método comparativo de identificación dental

En este método se comparan los registros dentales AM y PM, mediante el uso de la evidencia dental. Esta última contempla los registros dentales clínicos, disponibles en el odontograma, las notas de tratamientos realizados, las radiografías, los modelos en yeso, las fotografías, entre otros recursos que se basan en el sistema de nomenclatura universal y

pueden entregar una gran cantidad de información sobre la dentición del individuo (Bradley, 2003; Krishan et al., 2015).

Este método se aplica con más frecuencia, y en él, el odontólogo forense realiza un registro dental PM con ayuda de un examen clínico y de exámenes radiográficos, utilizados como evidencia de apoyo. Más adelante, esta información es cotejada con los datos disponibles en el registro AM.

Ahora bien, la Junta Americana de Odontología Forense (ABFO, por su nombre en inglés American Board of Forensic Odontology) recomendó que estas comparaciones se limitaran a cuatro conclusiones, a saber:

- Identificación positiva: cuando los hallazgos AM y PM coinciden con suficiente detalle, sin ninguna discrepancia inexplicable, para dar la impresión de que pertenecen a la misma persona (American Board of Forensic Odontology [ABFO], 2013).
- Identificación posible: los hallazgos AM podrían ser consistentes con los hallazgos PM; es pertinente tener en cuenta que una identificación positiva no podrá ser establecida con certeza, debido a la mala calidad de la autopsia o de los registros dentales AM.
- Insuficiente evidencia: la información AM y los registros dentales PM son insuficientes para llegar a una conclusión de cualquier tipo.
- Exclusión: los hallazgos de los registros dentales AM y PM son incompatibles (Chandra-Shekar y Reddy, 2009).

2.4.3 Perfil dental post mortem

El odontólogo forense puede elaborar un registro dental PM. Este se realiza en casos donde no se cuenta con registros dentales AM para efectuar la comparación, y solo es posible crear el perfil dental PM; así, al igual que en el método de comparación AM-PM, se registran los rasgos tanto clínicos como radiográficos.

En específico, las características dentales inscritas en este perfil PM proporcionan información para estimar la edad, la raza, el sexo e incluso la estatura de la persona evaluada, a partir de la evidencia dental (Puri, Shukla y Haque, 2019). De ahí que el odontólogo forense deba ayudar a las autoridades delimitando la búsqueda con los registros sobre edad, sexo, raza, estado socioeconómico, ocupación, hábitos alimenticios, características dentales y enfermedades sistémicas (Ram et al., 2010).

2.4.4 Identificación clínica

El registro dental, incluido en la ficha clínica, es un documento legal, escrito o digital que se encuentra en poder del odontólogo, y contiene información subjetiva y objetiva acerca del paciente. En él se consignan los resultados del examen dentario, y los datos sobre las estructuras orales, circundantes y de soporte.

Asimismo, los resultados de modelos de estudio, las fotografías y las radiografías, catalogados como componentes del registro, deben conservarse durante años. Según la legislación chilena, las fichas clínicas tienen que guardarse por un mínimo de 15 años, a partir de la última actualización que estas reciban (Ministerio de Salud de Chile y Secretaría de Redes Asistenciales, 2012).

Cuando el registro dental AM ha sido preparado de manera detallada y cuidadosa, hay una alta probabilidad de que la identificación de una persona sea exitosa, efectiva y menos costosa, aun cuando falten otros elementos. Si los registros AM “no están disponibles y no hay pistas sobre la posible identidad, el odontólogo forense completa un perfil dental [PM], el cual sugiere las características del individuo que probablemente han limitado la búsqueda de los materiales [AM]” (Ram et al., 2010; Centro de Capacitación en Ciencias Forenses, 2017, párr. 12).

Conviene recordar que los registros dentales AM son útiles en la identificación humana en casos de desastres masivos o en situaciones extremas, como guerras, terremotos, naufragios o accidentes aeronáuticos (Guimarães et al., 2017).

2.4.5 Identificación radiográfica

En el ámbito de las ciencias forenses, la utilización de radiografías comenzó en el año 1896, pues se pretendía demostrar un caso en el que al interior de la cabeza de un paciente había balas de plomo (Panchbhai, 2011).

Igualmente, se implementaron las radiografías dentales para estimar la edad a partir del año 1982. Las imágenes radiográficas desempeñan un papel preponderante en dichos casos, lo cual constituye una herramienta importante para los procesos de identificación en la ciencia forense. Los dientes en desarrollo son los más confiables para la estimación de la edad, gracias a que se utiliza el conocimiento de la secuencia de desarrollo dental, más controlada por factores genéticos que ambientales. A su vez, estas son estructuras menos susceptibles a los cambios nutricionales, hormonales y patológicos.

Estos métodos de estimación de edad son relativamente simples, al aplicarlos, se reconoce en la radiografía el grado de mineralización de los dientes y este es comparado con el rango etéreo aproximado. Algunas de las radiografías que se usan para este fin son las periapicales, las ortopantomografías (panorámicas), la radiografía *bitewing*, las cefalometrías y la imagenología digital (Panchbhai, 2011).

En la práctica, se ha observado que si el cuerpo humano presenta un alto grado de descomposición, o sufrió combustión y solo se preservaron las estructuras dentarias, estas podrían ser el único elemento para determinar la edad del sujeto al momento de la muerte. En el caso de personas tentativamente menores de 20 años, la edad se calcula de acuerdo con el crecimiento y desarrollo de los dientes. En contraste, cuando los individuos aparentemente son mayores de 20 años, se acude a métodos de estudio de fenómenos regresivos del diente como atrición, calcificación o atriciones de la cámara pulpar, hipercementosis, patologías periodontales, translucidez dentinaria radicular, entre otros.

En la literatura se ha mencionado la relación entre la translucidez dentinaria radicular y el aumento de edad en personas mayores de 20 años, pero no se ha hallado un método único, exacto y confiable que entregue un resultado convincente (Carrasco, González, Brizuela e Inostroza, 2014). Además, en la población adulta se evalúan factores como la aposición de dentina secundaria en la pared pulpar, que ocurre debido a la producción continua de la matriz dentinaria por los odontoblastos, de manera no fisiológica. Aquello se manifiesta en la reducción de la cámara pulpar y, por lo tanto, permite estimar la edad de un paciente sin tener que usar métodos invasivos (Anastácio, Serras, Vargas y Palmela, 2018).

Para Cameriere, Ferrante y Cingolani, (2004), es posible estimar la edad evaluando radiográficamente la relación pulpa/área dental en caninos (AR), puesto que estos son los dientes más fáciles de analizar, en la medida en que presentan una sola raíz con un área radicular más grande (Jeevan, Kale, Angadi y Hallikerimath, 2011).

Finalmente, otro parámetro por evaluar, de igual importancia para la ciencia legal y forense, es la determinación del género. En numerosos estudios se ha demostrado que la dentición de los hombres es de mayor tamaño que la de las mujeres pertenecientes a poblaciones humanas contemporáneas. Dicho de otro modo, se ha conocido que los dientes de varias especies presentan un grado de dimorfismo sexual.

Las características que más se investigan para determinar el género, según la dentición, son la medición de los diámetros mesiodistales (MD) y vestibulolinguales de las coronas de dientes

permanentes. Otros métodos eficaces son las mediciones del ancho mesiodistal (AMD) de los caninos (maxilares y mandibulares) así como la distancia intercanina (DI), pues estos podrían ser sumamente útiles, simples y económicos en los casos de odontología forense que requieran su aplicación, en particular, cuando se trate de la identificación de adultos jóvenes (Aggarwal, Gorea, Gorea y Gorea, 2016).

2.4.6 Otros métodos de identificación oral

Si bien las restauraciones dentales figuran de manera significativa en el proceso de identificación, el odontólogo forense puede examinar otras estructuras. Dentro de las características orales que se evalúan están:

- El estudio general del paladar, denominado palatoscopia.
- El estudio de los patrones de surcos del paladar para reconocer patrones individuales, llamado rugoscopia. El patrón de estas rupidias se considera exclusivo de un individuo y se usa como un método confiable en los casos PM.
- El estudio de los patrones labiales, conocido como queiloscopia. En él se examinan las impresiones labiales, es decir, líneas y fisuras normales en forma de arrugas y surcos, presentes en la zona de transición del labio humano, entre la mucosa labial interna y la piel externa. Se considera que las impresiones labiales son únicas en cada persona, así como las huellas dactilares (Pramod, Marya y Sharma, 2012).

2.4.7 Características de la dentición definitiva

2.4.7.1 Características clínicas de la dentición definitiva

Existen varios rasgos clínicos que son analizados y registrados para una correcta identificación forense, los más relevantes se nombran a continuación:

- Diente sano: aquel que se presenta indemne en sus cuatro componentes estructurales: esmalte, dentina, cemento y pulpa (American Dental Association, 2018).
- Abfracción: pérdida de la estructura dental en zonas de tensión, principalmente, en la zona cervical del diente (Ciocca, 2009).
- Abrasión: desgaste de la superficie dental por fricción de un material exógeno (Ciocca, 2009).
- Erosión: pérdida de la superficie del diente por la acción de sustancias ácidas (Torres, Fuentes, Bornhardt e Iturriaga, 2016).

- Atrición: desgaste fisiológico de las estructuras duras del diente en las superficies oclusales e incisales (Díaz et al., 2011).
- Migración: cambio en la posición del diente (Peláez y Mazza, 2015).
- Inclinación: movimiento que modifica el eje mayor del diente (Peláez y Mazza, 2015).
- Rotación: giro del diente con base en su eje de rotación (Pinto, Maldonado y Herrera, 2015).
- Tubérculo accesorio: crecimiento anormal de cúspides en cualquier grupo dentario (Puri et al., 2019).
- Microdoncia: diente que presenta un tamaño reducido en comparación con los demás (Cheesman, 2011).
- Macrodoncia: diente que tiene un tamaño mayor a los demás (Cheesman, 2011).
- Diente supernumerario: diente excedente al número normal de la dentición (Subasioglu et al., 2015).
- Restauración dental: material que restaura o reemplaza la estructura dental perdida (Ceballos, Acevedo, Jans, Muñoz y Atala, 2014).
- Prótesis fija: material que sustituye la estructura coronal del diente (Academy of Prosthodontics Foundation, 2017).
- Prótesis removible: estructura que reemplaza uno o varios dientes faltantes, esta puede insertarse y retirarse de la boca (Academy of Prosthodontics Foundation, 2017).
- Implante: material aloplástico insertado en el hueso maxilar que sirve como retención para una prótesis fija o removible (Academy of Prosthodontics Foundation, 2017).
- Fractura: pérdida de alguna fracción del diente que puede involucrar la corona o la raíz, por lo general, debido a un trauma (Djemal, Singh, Polycarpou, Tomson y Kelleher, 2016).
- Ausencia dentaria: pérdida de uno o más dientes por causas etiológicas, tales como caries, enfermedad periodontal o trauma (Dosumu, Ogunrinde y Bamigboye, 2014).
- Caries: proceso dinámico que produce la pérdida de la integridad dental a causa de un organismo bacteriano, sustrato y hospedero susceptible (Fejerskov and Kidd, 2008).
- Hipoplasia: anomalía del esmalte dental como efecto de las alteraciones en el proceso de formación de la matriz del esmalte (Costa et al., 2017).
- Fluorosis: defecto producido por la exposición y el consumo “excesivo de fluoruros durante la formación del diente” (Hidalgo-Gato, Duque, Mayor y Domingo, 2007, p. 3).

2.4.7.2 Características radiográficas de la dentición definitiva

Los métodos imagenológicos, como las radiografías, entregan características y hallazgos que no se pueden pesquisar clínicamente, por ejemplo, los que se detallan a continuación:

- Dimensión de la cavidad pulpar: espacio al interior del diente que es ocupado por la pulpa dental; su tamaño disminuye con el avance de la edad por la aposición de dentina y es diferente en hombres y mujeres ($H > M$), por lo que es de gran utilidad para calcular la edad y sexo de un individuo (Azevedo et al., 2014).
- Pulpolitos: masas calcificadas, presentes en la pulpa dental sana o necrótica, que pueden hallarse unidas a la pared dentinaria o libres en el espacio pulpar. Su tamaño va desde unas pequeñas partículas hasta masas que ocluyen el conducto radicular o la cámara pulpar (Kannan, Kannepady, Muthu, Jeevan y Thapasum, 2015).
- Hipercementosis: aposición excesiva de cemento en la superficie radicular del diente, principalmente en el tercio apical, que no implica alteraciones en la unión con el hueso alveolar o inserción del ligamento periodontal. Asimismo, suele constituir un hallazgo radiográfico y no supone sintomatología (Souza, de Carvalho, Costa y Thomaz, 2018).
- Morfología radicular: las raíces son la estructura de anclaje que une al diente con el hueso. Su forma es diversa, algunas se ven como curvaturas leves o marcadas, están fusionadas (si es más de una), y son diferentes en número dependiendo del tipo de diente analizado (incisivos, caninos, premolares o molares), además de ser distintas en cada individuo (Forrest y Wu, 2010).
- Conductos radiculares: se refieren al espacio central de la raíz ocupado por la pulpa radicular. Se observa como una zona radiolúcida dentro de la raíz, la cual contiene diferentes configuraciones que varían en función del diente evaluado. Suelen aparecer en molares, donde generalmente hay un conducto por raíz (este número varía según la persona). Igualmente, pueden presentar fusiones, divisiones, y aparecer en forma de C (se le reconoce como radiopacidad y ocupa completamente el conducto), lo cual se observa en los tratamientos endodónticos y permite reconocer un grado mayor de individualidad (Forrest y Wu, 2010).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La odontología forense ha tomado un lugar destacable en la ejecución de la medicina legal y forense. Esta especialidad centra sus estudios en la identificación de personas, analizando las distintas estructuras de la cavidad oral, entre ellas, la dentición humana, pues se le considera como la más estable a lo largo del tiempo.

Sin embargo, a pesar de los múltiples casos de identificación positiva (gracias a la implementación de análisis y nuevas tecnologías), existe un número considerable de individuos que logran ser identificados mediante el análisis dental clínico y/o radiográfico, y otra proporción que no logra la identificación exacta mediante estos métodos. Por ese motivo, es preciso recurrir a métodos más complejos y de mayor costo, como las pruebas de ADN.

Una cantidad considerable de estos análisis (radiográfico y clínico) se realizan a través de comparaciones de características dentales, para las que se necesita un registro AM. En muchos casos, estos registros están ausentes, lo que supone un impedimento para ejecutar una comparación adecuada PM y AM. A la vez, este hecho genera dudas con respecto a cuál de estos análisis (clínico o radiográfico) es más confiable.

Al observar estas complicaciones, se estima necesaria para la comunidad odontológica una búsqueda bibliográfica de las investigaciones que estudien ambos tipos de análisis dental, para discutir con evidencia científica cuál de ellos es más fiable en el proceso de identificación odontológica forense. Posteriormente, es posible aportar sugerencias que faciliten las labores del odontólogo forense y permitan una óptima utilización de los recursos.

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es más fiable el análisis dental clínico, en comparación con el análisis radiográfico convencional, para la identificación odontológica forense?

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar la fiabilidad del análisis dental clínico, en comparación con el análisis radiográfico convencional para la identificación odontológica forense.

5.2 Objetivos específicos

- Describir las características dentales analizadas clínicamente en los estudios seleccionados.
- Determinar las características clínicas dentales más estudiadas en la identificación forense.
- Identificar las características dentales analizadas radiográficamente en los estudios seleccionados.
- Referir la técnica radiográfica convencional más utilizada en la identificación forense.
- Detallar el grado de precisión de ambos análisis en la identificación odontológica forense.
- Comparar los resultados del análisis clínico con el análisis radiográfico convencional en la identificación odontológica forense.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de la literatura mediante una búsqueda en línea en cinco bases de datos científicas diferentes: SciELO, PubMed, BioMed Central (BMC), CENTRAL y Trip Database, desde el 4 de abril de 2020 hasta el 24 de abril del mismo año. Se determinó, entonces, que la selección de estudios debía tener relación con los criterios PICO incluidos en la pregunta de investigación.

Tabla 6-1. Cuadro de criterios PICO base para la revisión

| | |
|---|-------------------------------------|
| P | Individuos |
| I | Análisis clínico dental |
| C | Análisis radiográfico convencional |
| O | Identificación odontológica forense |

Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo de esta revisión, se elaboró una estrategia de búsqueda a partir de palabras clave (*keywords*), las cuales fueron elegidas a partir de la pregunta de investigación. Estas son: *forensic dentistry*, *identification* y *tooth*. La indagación se llevó a cabo en cuatro examinadores diferentes, así, se dividieron las bases de datos electrónicas de la siguiente manera:

- PubMed: 1 examinador.
- BioMed Central: 1 examinador.
- SciELO: 1 examinador.
- CENTRAL y Trip Database: 1 examinador.

Tabla 6-2. Estrategia de búsqueda: PubMed; BMC; CENTRAL; Trip Database y SciELO

Estrategia de búsqueda PubMed

Sin términos MeSH (Medical Subject Headings, en español Encabezados de Temas Médicos); [*forensic dentistry*]; [*forensic dentistry identification*]; [*forensic dentistry identification tooth*]

Estrategia de búsqueda SciELO; Trip Database; BMC; CENTRAL

Sin términos MeSH: [*forensic dentistry*, *identification*, *tooth*]

Fuente: elaboración propia

Los estudios obtenidos con la estrategia de búsqueda fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se escogieron aquellos estudios que tuvieran un máximo de 10 años de antigüedad desde su publicación.
- Se seleccionaron artículos de texto completo con resúmenes indexados que informan sobre la identificación humana, a través de registros dentales y radiográficos. No se consideraron informes de casos, revisiones ordinarias, comunicaciones breves y cartas al editor.
- Solo se eligieron los estudios realizados en humanos, por lo que se descartaron todos aquellos que incluyeran animales.
- Se incorporaron estudios escritos en inglés, español y portugués.

6.1 Criterios de inclusión y exclusión

Después de eliminar los artículos repetidos, los estudios y artículos seleccionados en la búsqueda inicial se analizaron según el título y la información del *abstract* (resumen), y se filtraron con base en las recomendaciones del Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones.

En definitiva, se incorporaron revisiones sistemáticas, ensayos o estudios clínicos y revisiones de literatura. Se incluyeron estudios que estuvieran disponibles en texto completo, artículos que abordaran las características dentales solo en dentición definitiva, e investigaciones en las que hubiesen acudido a técnicas radiográficas convencionales, como radiografías *bitewing*, panorámicas y periapicales. Cabe aclarar que solo se optó por los estudios realizados en humanos que incluyeran personas desde los 14 años en adelante.

Se descartaron los artículos que no revisaban características clínicas y/o radiográficas de los dientes, y aquellos que incluían particularidades dentales que no se podían evaluar clínica ni radiográficamente. Además, se excluyeron los estudios de reportes de caso.

Tabla 6-3. Criterios de inclusión y exclusión

| Criterios de inclusión | Criterios de exclusión |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de estudios: revisiones sistemáticas, ensayos o estudios clínicos y revisiones de literatura. • Artículos disponibles en texto completo. • Estudios que incluyen solo radiografías con técnica convencional. • Pacientes de 14 años o mayores. • Características evaluadas solo en la dentición definitiva. | <ul style="list-style-type: none"> • Características clínicas o radiográficas que no correspondan a dientes en sí. • Características dentales que no se puedan evaluar clínica y/o radiográficamente. • Estudios de reporte de casos. |

- Estudio solo en humanos.
Fuente: elaboración propia

Enseguida, se hizo una lectura del texto completo de los artículos restantes. Se dividió la cantidad total de estudios para cuatro revisores, y en este proceso se excluyeron todos los artículos que no tuvieran relación con el tema de interés ni cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Se excluyeron igualmente aquellas investigaciones que utilizaran para el análisis registros odontométricos realizados exclusivamente en modelos de yeso, pues se considera que estos no constituyen un análisis clínico (las mediciones no se hicieron en la boca).

Después de la selección mediante la lectura del texto completo, se procedió a una nueva revisión de estos textos, pero esta vez los textos asignados fueron intercambiados entre los revisores, con el ánimo de promover una selección unánime por su parte.

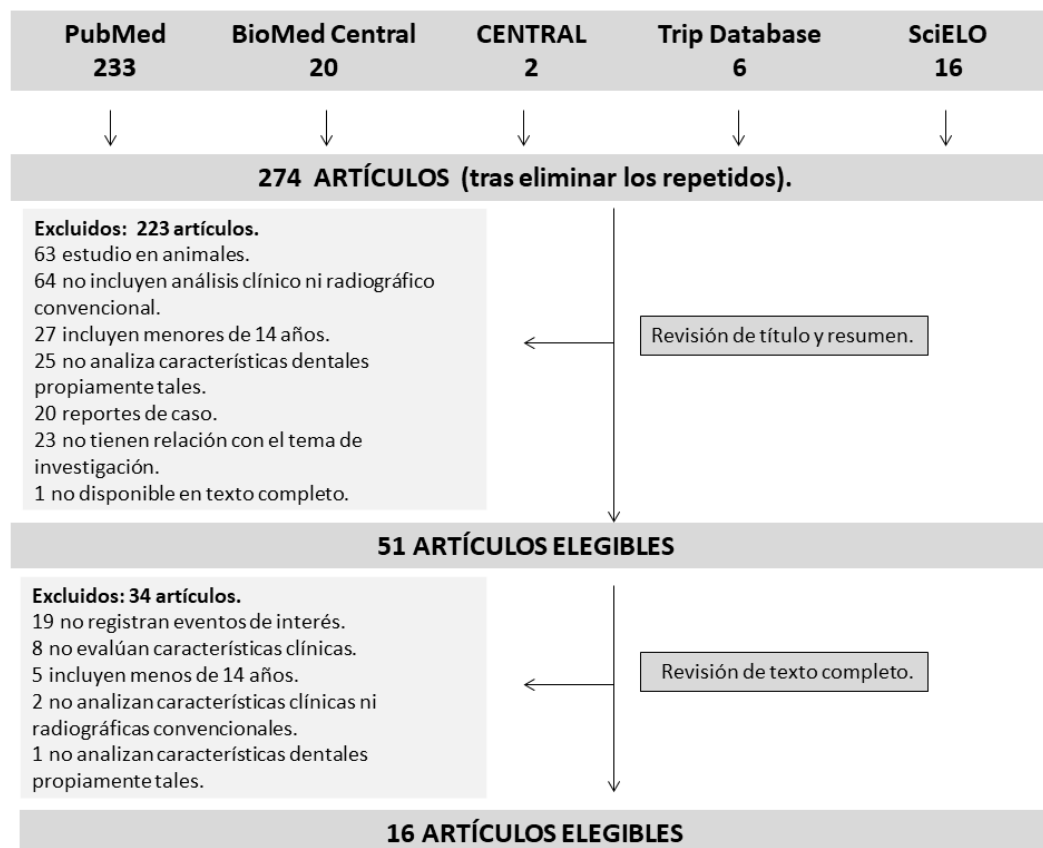


Ilustración 6-1. Diagrama de flujo de búsqueda sistemática y selección de estudios

Fuente: elaboración propia

6.2 Extracción de datos, análisis y evaluación de calidad

Para la extracción de datos se dividieron los 16 estudios entre los cuatro examinadores, a quienes se les solicitó completar una tabla que contenía la siguiente información:

- Autor
- Año de publicación.
- País
- Población estudiada.
- Edad
- Tipo de estudio.
- Parámetros evaluados.
- Resultados primarios.
- Resultados secundarios.

En la siguiente fase del proceso, cada una de estas tablas fue entregada a examinadores entrecruzados, para obtener la máxima fiabilidad de la información que se obtuvo con la lectura de los estudios. Después de la aprobación de las tablas por parte de los examinadores, se procedió a la elaboración de una única tabla de resumen, la cual contiene toda la información revisada y confirmada, con el fin de continuar con el análisis de resultados.

6.3 Selección del estudio

En la búsqueda inicial se introdujeron las palabras clave (*keywords*) en cinco bases de datos electrónicas (PubMed; BMC; CENTRAL; Trip Database; SciELO), y de este modo se obtuvieron 274 artículos elegibles. Posteriormente, se realizó una segunda selección de artículos en la que solo se leyó el título y el *abstract* (resumen), y se aplicaron los criterios de exclusión e inclusión para seleccionarlos. Fue así como se filtraron 269 artículos y luego solo quedaron 51 para la tercera revisión, en la cual se hizo una lectura de texto completo. Conviene aclarar que se excluyeron los artículos que no se vincularan con la pregunta de investigación ni registraran eventos de interés, entre otros factores.

Por último, se seleccionaron 16 artículos referentes al tema de esta investigación. Además de cumplir con los criterios mencionados, estos tenían una pregunta de interés que se conectaba con el objeto de estudio de este trabajo, y se ajustaban a los parámetros definidos respecto a su estructura (la búsqueda de artículos y sus fuentes fueron estructuradas y

explícitas, ofrecían una evaluación de calidad de la información, una síntesis cualitativa y cuantitativa, y sus inferencias se basaban en la evidencia).

VII. RESULTADOS

En las bases de datos electrónicas se identificó un total de 274 artículos (PubMed: 233, BMC: 20, CENTRAL: 2, Trip Database: 6 y SciELO: 16), luego de haber excluido los documentos duplicados. Los artículos disponibles fueron filtrados mediante la lectura de los títulos y resúmenes, según los criterios de inclusión y exclusión. Así, fueron descartados 233 estudios y quedaron 51 artículos elegibles. Este grupo fue analizado con una lectura del texto completo, de modo que se excluyeron 34 artículos y se conservaron 16 documentos para incluir como corpus en esta investigación.

Nueve artículos eran de la India, dos de Portugal y uno de Italia, China, Brasil, Chile y Estados Unidos, respectivamente. Todos los documentos elegidos constituían investigaciones observacionales, descriptivas y de corte transversal. A su vez, su tamaño muestral fue variable, oscilaba entre 60 y 35 613 individuos; dos de los estudios analizaron dientes extraídos de cadáveres, y un artículo no especificó la población estudiada.

Cabe aclarar que los artículos fueron agrupados en tres tablas, de acuerdo con el análisis de las variables estudiadas: estudios de características dentales revisadas clínicamente (ver Tabla 7-1); estudios de características dentales analizadas radiográficamente (ver Tabla 7-2); y estudios de características dentales examinadas clínica y radiográficamente (ver Tabla 7-3). Como resultado, se observaron diversos métodos empleados en los análisis clínicos y radiográficos que se detallan a continuación.

7.1 Análisis dental clínico

Según los hallazgos, los métodos más utilizados en el análisis clínico dental para la identificación forense involucran fórmulas y mediciones de la estructura dentaria, en pro de estimar el sexo y la edad (ver Tabla 7-1).

Tres estudios realizados en la India comprobaron la existencia de dimorfismo sexual estadísticamente significativo en caninos y primeros molares superiores, y usaron la misma fórmula base para determinar dicho dimorfismo (ver Tabla 7-1).

Por su parte, Bakkannavar, Monteiro, Arun y Pradeep (2012) midieron el AMD de los caninos maxilar y mandibular de 500 sujetos. El dimorfismo sexual en los caninos derecho e izquierdo se calculó con una fórmula planteada por Gran et al. (1967):

$$\text{Dimorfismo sexual} = (X_m / X_f - 1) \times 100$$

“Xm” es el valor medio del ancho de la AMD en hombres.

“Xf” es el valor medio del AMD en mujeres.

Al evaluar los resultados, se concluyó que el AMD de los caninos maxilares y mandibulares fue mayor en hombres que en mujeres. En ese sentido, este estudio indicó la probabilidad de determinación del sexo hasta en un 100 %, pues cuando el ancho del canino mandibular es mayor a 7,4 mm, el sexo es masculino.

Otro estudio, llevado a cabo en el norte de la India, demostró la importancia de las mediciones intraorales del AMD y la DI en la determinación del dimorfismo sexual. Con ese propósito se midió el AMD y la DI de los caninos mandibulares de 60 individuos jóvenes. Ambas mediciones se tomaron por vía intraoral y en modelos de yeso. Para determinar el dimorfismo sexual, se utilizó la misma fórmula aplicada en el artículo anterior.

Así, se observó que el AMD y la DI de los caninos mandibulares son significativamente mayores en hombres que en mujeres. Cuando se compararon las medidas tomadas intraoralmente y las obtenidas con los modelos, la diferencia fue insignificante en términos estadísticos. Por ende, se dedujo que el canino es el diente que presenta el dimorfismo sexual más significativo de toda la dentición; el canino izquierdo, en cambio, cuenta con un mayor dimorfismo sexual en su AMD, comparado con el derecho, y la DI mandibular es la que tiene un dimorfismo sexual más relevante (Aggarwal et al., 2016).

En la literatura también se ha abordado la existencia de dimorfismo sexual estadísticamente significativo en los primeros molares superiores. Sonika, Harshaminder, Madhushankari y Sri-Kennath (2011) midieron los diámetros bucolingual (BL) y MD de los primeros molares maxilares de 200 personas, tanto intraoralmente, como en modelos de yeso, con el objetivo de evaluar la existencia de esta particularidad. Los valores medios de las dimensiones BL y MD de hombres y mujeres se sometieron a la siguiente fórmula aplicada con frecuencia para medir el dimorfismo sexual:

$$\text{dimorfismo sexual} = (x_m / x_f - 1) \times 100.$$

“xm” corresponde al valor medio en hombres.

“xf” indica el valor medio en mujeres.

Tabla 7-1. Resumen de estudios realizados con base en análisis clínico dental

| Autor | Año de publicación | País | Población estudiada | Edad | Tipo de estudio | Parámetros analizados | Resultados primarios | Resultados secundarios |
|--------------------|--------------------|----------|---|-------------|---|--|--|---|
| Puri et al. | 2019 | India | No se indica. | --- | Observacional, analítico y transversal. | Revisión sistemática que describe las anomalías dentarias del desarrollo, lo cual permite la identificación de personas. | Las alteraciones morfológicas del desarrollo dental pueden ayudar en la identificación de una persona, aunque no se cuente con un registro dental AM. | Las alteraciones morfológicas del desarrollo dental indican ascendencia o patologías, además de la respectiva orientación sobre la identidad de una persona. Estas alteraciones podrían estar relacionadas con cambios genéticos sujetas a estudio. |
| Guimarães et al. | 2017 | Portugal | 595 individuos militares portugueses. | 18-63 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se analizaron 19 040 dientes utilizando los registros dentales nacionales disponibles. En este caso, se empleó un sistema de codificación dental que clasifica las características dentales. Asimismo, se realizó una investigación para percibir el compromiso global hacia la organización y el archivo de los registros dentales. | El periodo de retención de registros dentales más común es de diez años después del tratamiento. Al observar los registros analizados se determinaron las siguientes frecuencias: sin restaurar (89.6 %), restaurado (7,0 %), perdido (2,2 %) y coronado (1,1 %). Finalmente, se detectó una correlación débil entre los cuatro cuadrantes para todos los tipos de afecciones. | La conciencia sobre la importancia de los registros dentales debidamente llenos no está muy extendida en todo el mundo. Hay dos factores clave que contribuyen a una identificación humana efectiva, a través de los registros dentales. El primero es la regularidad de los seguimientos de salud bucal y el segundo es la calidad de los registros dentales, este último es responsabilidad de los profesionales de la salud. |
| Aggarwal et al. | 2016 | India | 60 individuos del norte de India (30 hombres y 30 mujeres). | 17-21 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se llevó a cabo una medición del AMD y DI de caninos mandibulares por vía intraoral y en modelos de yeso, para la evaluación del dimorfismo sexual, de acuerdo con la fórmula. | El AMD y la DI de los caninos mandibulares es mayor en hombres que en mujeres. Las mediciones intraorales son tan confiables como las mediciones en modelos de yeso, y ambas constituyen una herramienta efectiva para determinar el género. | El canino es el diente que presenta un dimorfismo sexual más significativo en toda la dentición. El canino izquierdo cuenta con más dimorfismo sexual en su AMD, comparado con el derecho. A la vez, la DI mandibular es la que presenta un dimorfismo sexual más destacable. |
| Bakkannavar et al. | 2012 | India | 500 individuos indios (250 hombres y 250 mujeres). | 15-25 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se midió el ancho de los caninos maxilar y mandibular, con el objetivo de establecer el género de un sujeto. | El AMD de los caninos mandibulares y maxilares fue mayor en hombres que en mujeres. En este caso se indica la probabilidad de determinación del sexo hasta en un 100 % (cuando el ancho del canino mandibular es mayor a 7,4 mm, el sexo es masculino). | El AMD de los caninos en todos los cuadrantes para un género dado no mostró ninguna variación significativa. Este hallazgo en la población tiene una importancia definitiva, puesto que la determinación del sexo facilita el reconocimiento. |
| Sonika et al. | 2011 | India | 200 individuos indios (100 hombres y 100 mujeres). | 17-25 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se midieron los diámetros BL y MD de los primeros molares maxilares, tanto intraoralmente como en modelos de yeso, con el propósito de evaluar la | Todas las mediciones en el lado izquierdo exhibieron mayor dimorfismo sexual, en contraste con sus contrapartes, excepto la medición BL derecha tomada por vía | Los hombres tienen dientes más grandes que las mujeres. Además, se estableció la existencia de dimorfismo sexual estadísticamente significativo en los primeros molares superiores. |

| | | | | | | | | |
|-----------------|------|--------|-------------------------------|-------------|---|--|--|--|
| | | | | | | <p>existencia de dimorfismo sexual.</p> | <p>intraoral. Las dimensiones BL de los primeros molares superiores mostraban un dimorfismo sexual mayor que las dimensiones MD de los mismos dientes. Adicionalmente, los valores medios de todos los parámetros fueron mayores en el lado izquierdo, aunque se hubiesen medido por vía intraoral o en modelos de yeso.</p> | <p>Para aumentar el nivel de confianza y el porcentaje de éxito en la determinación del sexo, se concluyó que es mejor combinar varios métodos diferentes, cuando sea posible, y sobre todo cuando los datos AM sobre el sexo no estén disponibles.</p> |
| Biazevic et al. | 2011 | Brasil | 35 613 individuos brasileños. | 15-74 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | <p>Se analizó la diversidad de patrones dentales en pacientes de diferentes edades, comparando el estado de dientes homólogos, para verificar la diversidad de los patrones dentales en la población y examinar su aplicación en diferentes edades. Para ello, se utilizaron dos fórmulas: una para la estimación de diversidad total y otra para la estimación de diversidad condicional.</p> | <p>En individuos jóvenes los dientes se presentaron mayormente sanos. En adultos, la frecuencia de ausencia dentaria fue la característica más variable, y en los ancianos, la característica dentaria más frecuente fue ausencia. En esa medida, los dientes que presentaron menor ausencia fueron los anteriores. Este método es eficiente, debido a que el uso de la estimación condicional para toda la boca tuvo una precisión de 98,1 % en adolescentes, 99,8 % en adultos y 99,9 % en ancianos.</p> | <p>En sujetos jóvenes los dientes menos sanos fueron los primeros molares. En adultos, las ausencias dentales fueron similares entre hombres y mujeres, y lo que menos se presentó fueron los pares de dientes sanos. En el caso de los ancianos, la característica menos frecuente fueron los pares de dientes sanos. Finalmente, se estima que como la caries va en disminución en grupos de edades jóvenes, en el futuro disminuirá también el edentulismo en ancianos.</p> |

Fuente: elaboración propia

Se encontró que el primer molar maxilar derecho exhibía el mayor dimorfismo sexual (5,34 %) en términos de dimensión BL. Adicionalmente, las dimensiones BL de los primeros molares superiores exhibían un dimorfismo sexual mayor que las dimensiones MD de los mismos dientes.

De este modo, se dedujo que la determinación del sexo a partir de un esqueleto incompleto puede ser difícil, y en tales situaciones, las características odontométricas de los dientes pueden ser útiles para conocer el sexo. Si se desea aumentar el nivel de confianza y el porcentaje de éxito en este proceso, es oportuno combinar métodos diferentes, especialmente cuando los datos AM sobre el sexo no se encuentren.

En otros artículos analizados en esta investigación se describió el uso de las características clínicas específicas para la identificación odontológica forense, y se establecieron algunos factores clave para contribuir con una identificación humana efectiva. Con respecto a los diversos rasgos del desarrollo dental (por ejemplo, hipodoncia, fluorosis, fusión, geminación, tubérculo de Carabelli, etc.), Puri et al. (2019) determinaron que el uso de anomalías del desarrollo y de variaciones morfológicas de los dientes en la identificación PM es bien aceptado en los exámenes forenses y en los tribunales de justicia. Incluso si los registros dentales AM no están disponibles para efectuar la comparación, el odontólogo forense puede ayudar en la elaboración de perfiles dentales PM y proporcionar pistas sobre la edad, la raza y el sexo del difunto, a partir de la evidencia dental recuperada de la escena.

Según Guimarães et al. (2017), existen dos factores que contribuyen a una identificación humana eficaz a través de los registros dentales: en primer lugar, la regularidad de los seguimientos de salud bucal, y en segundo lugar, la calidad de los registros dentales, entendida como una responsabilidad de los profesionales de la salud. En su estudio se hace evidente la necesidad de contar con registros dentales de calidad obligatorios en todos los países, y se propone al respecto un almacenamiento eficiente y de fácil acceso para estos, en caso de que se requiera una identificación humana.

En la información recopilada también se encontró un estudio realizado en Brasil, en el cual se analizó la diversidad de patrones dentales en pacientes de diferentes edades, y se comparó el estado de sus dientes homólogos. En este caso, se utilizó una encuesta epidemiológica sobre las condiciones de salud bucal en la población brasileña, en el año 2003, y se tomó una muestra representativa. Para cumplir su objetivo, se observaron varios grupos de edad, se examinó la información de la población, y se verificó la condición de cada diente. En este

proceso se utilizaron dos fórmulas: una para la estimación de diversidad total y otra para la estimación de diversidad condicional.

Como resultado, se determinó que, en individuos jóvenes, los dientes se encuentran sanos en su mayoría. En los adultos la ausencia dentaria fue más variable, y en los ancianos la característica dentaria más frecuente fue dicha ausencia. Los dientes que presentaron menor ausencia fueron los dientes anteriores. En ese sentido, los autores concluyeron que este método es eficiente, pues el uso de la estimación condicional para toda la boca presentó una precisión de 98,1 % en adolescentes, 99,8 % en adultos y 99,9 % en ancianos. Conviene agregar que los datos epidemiológicos hallados permitieron el establecimiento de patrones dentales como métodos auxiliares para la identificación humana (Biazevic et al., 2011).

7.2 Análisis dental radiográfico

El análisis radiográfico dental se considera complementario en todas las áreas de la odontología, inclusive cuando es aplicado en procesos de identificación por los odontólogos forenses, quienes estudian diferentes características; en muchas ocasiones, estas son pesquisables solo mediante imagenología, lo que puede entregar variables adicionales al examen clínico (a este se le denomina *gold standard* en la identificación forense).

Ahora bien, el resultado de la búsqueda sobre el análisis radiográfico arrojó para la estimación de la edad tres estudios basados en el método Cameriere, dos estudios que evaluaban el grado de desarrollo de terceros molares, uno que evaluaba la dimensión MD de incisivos y una revisión sistemática; sumado a ello, se encontró una investigación que comparaba radiografías para la identificación positiva de individuos (ver Tabla 7-2).

Las radiografías se han estudiado en odontología forense con el propósito de determinar la edad o el sexo, de acuerdo con métodos como los descritos en la revisión sistemática de Panchbhai (2011); este autor realizó una búsqueda en PubMed con las palabras clave “dental, edad humana, radiología”, y consiguió un total de 82 artículos de los que 46 fueron seleccionados. Los resultados de su estudio indicaron que los métodos más usados son el método atlas (este compara grado de mineralización dental con los estándares publicados) y el método de puntuación (implica asignarles puntajes a las distintas etapas del desarrollo dental, para luego evaluarlas mediante estadística). En los adultos, los dos criterios que pueden usarse para la estimación de la edad son el espacio ocupado por la pulpa/diente (método de Cameriere et al., 2004) y el desarrollo del tercer molar con base en el grado de mineralización, considerado como el más preciso (Demirjian, Goldstein y Tanner, 1973; Gleiser y Hunt, 1955; Gustafson y Koch, 1974; Harris y Nortje, 1984; Kullman, Johanson y Akesson, 1992).

Descrito por primera vez por Demirjian y cols. en 1973, dicho método evaluaba el desarrollo de los siete dientes mandibulares izquierdos observados en OPG (ortopantomografía), y con él se podía clasificar el grado de maduración con letras de la A hasta la H, a los que se les asignaba un puntaje que debía ser sumado para obtener el resultado de maduración dental; luego, este valor era convertido en una cifra de edad, según unas tablas de conversión diferentes para sexo masculino y femenino. Tiempo después, el método fue modificado para darle solución a nuevos problemas; desde entonces, su evaluación consiste en evaluar el desarrollo de solo cuatro dientes –también se considera el tercer molar para las mediciones–, y se sumaron dos etapas al desarrollo de los dientes nombrándolos en una escala de 0-9, lo que posteriormente fue transformado a un puntaje que se suma y que es convertido a edad, con base en la tabla mencionada y en los percentiles utilizados para ejecutar este método.

En cuanto a la relación que existe entre el espacio ocupado por la pulpa y el área de un diente, es pertinente afirmar que este disminuye a medida que aumenta la edad, debido a la aposición de dentina secundaria. Así, Cameriere et al. (2004) propusieron el método de Cameriere, con el cual se evalúa cuantitativamente el diente estudiado, realizando diversas mediciones en él. Uno de los cálculos es la relación área pulpar/diente que, a su vez, se asocia con la edad; el diente que más se ha analizado con este procedimiento ha sido el canino, así como los premolares e incisivos. Sin duda, dicho método ha generado interés alrededor del mundo y ha sido estudiado para evaluar su validez y fiabilidad.

Según este método, el cálculo de la edad se realiza con base en la siguiente fórmula de regresión lineal:

$$\text{Edad} = 86,53 - 457,15 \text{ AR} - 22,98 \text{ c}$$

“AR” =relación pulpa/área del diente.

“c” = ancho de pulpa/raíz a nivel de raíz media (Cameriere et al., 2004).

Por su parte, Azevedo et al., en 2014, con el ánimo de probar la precisión de este método, evaluaron una muestra de 81 radiografías periapicales de caninos superiores sanos. Las radiografías se digitalizaron y luego se identificaron puntos en el contorno del diente, así como en la cavidad pulpar; estos se unieron con líneas para determinar el área del diente y la pulpa, y se estimó la edad para el canino superior a partir de la ecuación de Cameriere. En consecuencia, se observó que la relación pulpa/diente disminuye con la edad y que existe un estrechamiento de la cavidad pulpar (cámara y canal radicular); estas aproximaciones fueron similares entre los observadores, lo cual indica la precisión del método, a pesar de que la edad fue sobreestimada en comparación con la edad real. De ahí se concluye que, en el contexto de

la investigación, el método de Cameriere posee una alta confiabilidad para ser aplicado por profesionales.

El estudio de Jeevan et al. (2011) confirmó los resultados anteriores, en él se evaluaron imágenes de radiovisiografía (RVG) de 456 caninos superiores e inferiores sanos que fueron divididos en cuatro grupos de intervalos de 14 años cada uno. Se derivaron ecuaciones de regresión lineal para evaluar la relación pulpa/área dental (AR) y su posterior relación con la edad. Así, los resultados concordaron con lo descrito por Cameriere et al. (2004), pues se evidenció que las variables morfológicas (AR) tenían una relación significativa con la edad e inversa entre sí; que el género no afecta significativamente la relación AR canina; y finalmente, que los caninos superiores presentan un mayor poder predictivo de la edad que los caninos inferiores, en todos los grupos.

Por el contrario, Anastácio et al., en el año 2018, evaluaron este método en un estudio en el que se tomaron OPG a 100 individuos, para examinar los segundos premolares superiores e inferiores, derechos e izquierdos, sanos y erupcionados. El análisis radiográfico se hizo con Adobe Photoshop, en este programa se midió el área de la pulpa, de acuerdo con las medidas propuestas por Cameriere.

Tabla 7-2. Resumen de estudios realizados en base a análisis dental radiográfico

| Autor | Año de publicación | País | Población estudiada | Edad | Tipo de estudio | Parámetros analizados | Resultados primarios | Resultados secundarios |
|------------------------------|--------------------|----------|--|-------------|---|---|--|---|
| Anastácio et al. | 2018 | Portugal | 100 individuos (60 hombres y 40 mujeres). | 15-35 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se realizó una OPG a cada individuo, y se investigaron un total de 400 dientes. Cada radiografía se analizó con el software Adobe Photoshop, aplicando el método Cameriere, y luego se calculó la relación pulpa/diente para los dientes 15, 25, 35 y 45. | Diente 15, 25 y 35: la relación pulpa/diente entrega poca información respecto a la edad. Diente 45: presenta cierta información sobre la edad en el sexo masculino, pero no es significativo. | La relación pulpa/diente no permite la identificación de un individuo con base en el método de Cameriere, en el alcance de una estimación forense de edad, aplicada a la radiografía panorámica. |
| Azevedo et al. | 2014 | Italia | 81 sujetos (44 hombres y 37 mujeres). | 19-74 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se midió y relacionó el área de la pulpa y el área del diente de 81 caninos superiores, mediante radiografías digitales periapicales, para evaluar la idoneidad del método de Cameriere cuando se pretende estimar la edad. | La relación pulpa/diente disminuye gradualmente con la edad de 19 a 74 años, lo que indica un estrechamiento relacionado con la edad de la cavidad pulpar. Asimismo, las diferencias medias entre las edades reales y estimadas fueron bajas (aproximadamente de 3 años), con una ligera sobreestimación de la edad. | Con respecto a la confiabilidad del método de Cameriere, las mediciones realizadas por los observadores no tuvieron diferencias estadísticas. Este hecho demuestra que el método es altamente reproducible y también puede aplicarse después de un entrenamiento adecuado. |
| Bhowmik, Acharya y Naikmasur | 2013 | India | 268 individuos (94 hombres y 174 mujeres). | 14-23 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se evaluaron 916 terceros molares en las 268 OPG. Las radiografías tenían al menos un tercer molar, cuyo desarrollo podría ser calificado. La edad en cada OPG se estimó | Se observó que la tasa de precisión en la identificación de jóvenes fue mayor que en el caso de los adultos. Igualmente, los resultados para toda la muestra (que comprenden combinaciones de uno, dos, tres y cuatro terceros molares), y los resultados que comprenden solo cuatro terceros molares, | La precisión de la identificación del estado juvenil o adulto en las muestras examinadas ha oscilado entre 71 y 79 %, lo que implica que los métodos que intentan determinar si un sujeto tiene < 18 años en el contexto indio no son lo suficientemente confiables y deben aplicarse con cuidado y criterio. Sin embargo, la precisión fue consistente, lo cual supone una |

| | | | | | | | | |
|--|------|---------|---|---------------|---|---|---|---|
| | | | | | | aplicando las fórmulas de regresión belgas. | fueron similares con el 74 % de la población. | mejora en los métodos estadísticos reportados en otros lugares, en donde se empleó la base de datos belga para predecir jóvenes o adultos indios. |
| Panchbhai | 2011 | India | --- | --- | Observacional, analítico y transversal. | Se llevó a cabo una revisión sistemática donde se describieron los métodos radiográficos utilizados para la estimación de la edad en la identificación forense. | Para la determinación de la edad los métodos más utilizados son: el método atlas y el método de puntuación. En el estudio de individuos adultos, los criterios usados para hallar la edad fueron la evaluación del volumen de la cavidad pulpar/diente y del desarrollo del tercer molar. Se halló que la precisión de la estimación de la edad basada en el desarrollo del tercer molar es mayor en el método Demirjian. También se concluyó que el espacio de la cavidad pulpar es menor con el paso de los años debido a la aposición de dentina secundaria. | El método radiográfico es un método simple, rápido, económico, no mutilante y no invasivo para la determinación de la edad, y se puede aplicar para reconocer este factor en todas las comunidades. Cabe aclarar que entre todos los métodos utilizados para la determinación de la edad, la evaluación de las radiografías para las etapas de calcificación dental es la más confiable. |
| Van der Meer, Brumit, Schrader, Dove y Senn. | 2010 | EE. UU. | 24 pares de radiografías dentales AM y PM (16 pares de identificación positiva y 8 aleatorios). | No se indica. | Observacional, analítico y transversal. | 199 odontólogos forenses voluntarios compararon en línea radiografías AM y PM para identificación forense. Sus resultados se compararon con los obtenidos por el software ImageTool Versión 3.0 con el complemento UT-ID. | El método digital mostró mejores resultados en la estimación de edad en el primer rango etario (93 %), en comparación con el método visual que fue más acertado en el segundo y tercer rango (86 % y 65 %). De igual manera, el método visual directo presenta mejores resultados en dientes anteriores (incisivos y caninos). Se observó una mayor cantidad de falsos negativos que de falsos positivos, y los dos métodos tuvieron una precisión promedio similar. | La correcta identificación no depende solo del conocimiento dental previo. En este caso, el método digital tuvo mayor especificidad (identificó como negativos los casos negativos) y peor sensibilidad (identificó como positivos los casos positivos) comparado con el método visual, según los odontólogos. Es pertinente considerar que la identificación dental asistida por computadora permite una comparación objetiva de las radiografías AM y PM, y puede ser una herramienta útil para apoyar una conclusión forense de identificación dental. |
| Acharya | 2010 | India | 221 sujetos indios (68 hombres y 153 mujeres). | 15-21 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Análisis del desarrollo del tercer molar basado en 221 OPG para determinar la mayoría de edad. Se evaluó | Los tres métodos estadísticos fueron capaces de predecir correcta o incorrectamente la edad de 18 años. Su capacidad para identificar a un menor/joven fue mayor (85,7 %) que su capacidad para identificar | Al utilizar el sistema de calificación revisado, e independientemente del método estadístico aplicado, más de una cuarta parte de los sujetos indios que requieren identificación como mayor o menor se clasificaron en el grupo de edad equivocado. |

| | | | | | | | | |
|----------------|------|-------|---|-------------|---|---|---|--|
| | | | | | | utilizando tres enfoques estadísticos diferentes: análisis de regresión tradicional, análisis de regresión logística y predicción bayesiana. | adecuadamente a un mayor o adulto (60 %). | |
| Jeevan et al. | 2011 | India | 240 sujetos indios (120 hombres y 120 mujeres). | 16-72 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Estimación del área pulpa/diente (AR) en caninos (superior, inferior y ambos) para estimar la edad cronológica, usando RVG y aplicando el método de Cameriere. | En este caso, 12 sujetos mostraron cámaras pulpares irregulares y dobles que fueron excluidos del estudio. Se demostró que el sexo no tuvo efecto en las variables morfológicas. | Se confirmó la validez de los métodos dentales para evaluar la edad biológica, con lo cual se le ayuda al odontólogo forense a desarrollar el perfil de un individuo muerto. Los caninos superiores parecen ser los dientes ideales para la estimación de la edad utilizando el método AR. Se demostró, entonces, que este método proporciona una estimación de la edad más estable en jóvenes y adultos hasta los 45 años. |
| Du, Zhu y Hong | 2011 | China | 80 individuos chinos. | 15-80 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | En este estudio se midieron los diámetros MD de la cámara pulpar cervical, y las partes media y terminal del conducto radicular de la cavidad pulpar de 620 incisivos en radiografías. Tras un análisis de correlación, se obtuvo la fórmula para determinar la edad de un individuo. | Los tres diámetros MD disminuyeron gradualmente con la edad. Esto indica un estrechamiento relacionado con la edad de la cavidad pulpar en el plano mesiodistal, desde la cámara pulpar cervical hasta la parte terminal del conducto radicular. En todos los incisivos la parte terminal del conducto radicular tenía una velocidad de estrechamiento mucho más lenta. | El mejor predictor para la estimación de la edad, si se emplea la fórmula, es la medición del diámetro MD de la parte media del conducto radicular. Esta fórmula sería una herramienta alternativa o complementaria útil para la identificación por edad de un cadáver, en medicina forense y arqueología. |

Fuente: elaboración propia

La edad se estimó aplicando un modelo de regresión lineal con base en el género y la relación pulpa/diente de los premolares, además de aplicar el análisis de covarianza (ANCOVA) para evaluar interacciones de género sobre el modelo, al considerar la edad y la relación pulpa/diente como covariables. En los resultados se observó que ninguno de estos dientes entregó información suficiente para calcular la edad de manera certera: el diente 4.5 ofreció cierta información al respecto en el caso de los hombres, de acuerdo con la relación pulpa/diente, pero esta es insuficiente si se le compara con estudios anteriores; los premolares inferiores podrían brindar mayor información que los superiores; y, finalmente, en este estudio no se pudo realizar la identificación ni se halló la edad en radiografías OPG, y tampoco fue posible validar el método de Cameriere.

Otro método de estimación de la edad ha evaluado el desarrollo de los terceros molares. Es el caso de una investigación realizada por Acharya (2010), quien analizó OPG de 221 sujetos de diferentes regiones de la India, divididos en un grupo de referencia de 180 sujetos y otro grupo de 41 sujetos de prueba. Este estudio se basó en el método de Demirjian (grado de desarrollo dental dividido en 10 etapas numeradas de 0 a 9 que recientemente incluyó el tercer molar); para hallar la edad ($<$ o ≥ 18 años) se utilizaron tres análisis estadísticos: regresión tradicional, regresión logística y predicción bayesiana.

Los resultados mostraron que los tres métodos estimaron la edad correctamente y de manera similar; también se descubrió una mayor certeza en la estimación de los menores (85,7 %) que en la de personas mayores de edad (60 %); por último, se concluyó que los casos de edad cercana al umbral de 18 años (desde 17 a 19 años) tenían mayor probabilidad de ser clasificados erróneamente y que los sujetos se clasifican de un modo adecuado si con ≥ 18 años presentan un grado de desarrollo 8 a 9, o si con < 18 años presentan un grado ≤ 7 .

Años más tarde, en el 2013, Bhowmik et al. emprendieron un estudio en India, basado en las fórmulas belgas de Gunst, Mesotten, Carbonez y Willems (2003), y evaluaron la precisión de dichas ecuaciones para determinar la edad juvenil-adulta ($<$ o $>$ 18 años, respectivamente). En el proceso, analizaron OPG de 268 sujetos, en las que se observaba al menos un tercer molar sano que podía clasificarse dentro de las 10 etapas de desarrollo. En sus resultados demostraron que la estimación de la edad real fue correcta en cerca del 74 % de los sujetos, lo cual se encuentra dentro del índice de confianza (IC) del 68 %; también manifestó que la precisión de identificación del estado juvenil-adulto está entre el 71 % y 79 %, es decir que el método belga en el contexto indio no es lo suficientemente confiable, si bien da cuenta de mejores resultados que en otros lugares donde se aplicó. Lo anterior puede relacionarse con la

influencia de factores genéticos o ambientales en las poblaciones, pues estos generan errores si se compara el método en la población original.

Por otra parte, se revisó el estudio de Du et al. (2011), quienes evaluaron radiografías periapicales de una muestra de 80 sujetos chinos y midieron los MD de la cámara pulpar cervical (a nivel de la unión amelocementaria – UAC), la parte media (mitad de distancia entre la UAC y el ápice radicular) y la parte terminal (a 0.5 mm del ápice) del conducto radicular, en una serie de radiografías tomadas a 620 incisivos, y asegurando el paralelismo del plano MD del diente a la película. El análisis de los datos se realizó por medio de ANOVA con un software de estadística científica.

Se obtuvo, entonces, que los diámetros MD presentan una forma triangular en sentido cérvico-apical. Se demostró una disminución gradual del ancho MD en las tres zonas medidas, pero la velocidad de estrechamiento por año fue mayor en la parte cervical y en la parte media radicular de los incisivos maxilares (b [coeficiente de regresión] = -0,02 mm) que en la de los mandibulares (b = -0,01 mm). Además, se observó que la velocidad de estrechamiento de la parte terminal del conducto era mucho más lenta que las otras dos en el maxilar y la mandíbula (b = -0,002 a -0,004 mm), y que al medir el diámetro MD de la zona cervical puede existir una subestimación de edad de 2 a 4 años en pacientes jóvenes (18 a 25 años).

El último estudio al que se hace referencia, y en el que se realizó análisis radiográfico, fue llevado a cabo por Van der Meers et al., en el año 2010. Estos autores utilizaron 24 pares de radiografías dentales AM y PM de casos reales, las recortaron eliminando la parte coronal para que la evaluación se basara solamente en patrones radiculares, y de ellas solo 16 pares eran de la misma persona (identificación positiva) y los otros 8 pares correspondían a diferentes personas (de exclusión); cabe aclarar que las radiografías presentaron aleatoriamente a los participantes.

En resumen, 199 odontólogos participaron en este estudio realizando la comparación de las imágenes en línea, cuyos resultados fueron comparados con el software ImageTool Versión 3.0 y con el complemento UT-ID que hizo la misma comparación. Como resultado se verificó que la precisión media de los odontólogos fue del 86 %, con mayor cantidad de falsos negativos que de falsos positivos. En cuanto al software ImageTool y el complemento mencionado, se concluyó que este permite una comparación objetiva de radiografías AM y PM, de modo que se convierte en una herramienta de gran utilidad para la identificación forense.

7.3 Análisis dental clínico y radiográfico

En esta investigación se tuvieron en cuenta dos estudios que abordaron las características clínicas dentales para determinar la edad de un individuo. Estos artículos fueron agrupados en una tabla separada para combinar en su metodología los análisis clínicos y radiográficos (ver Tabla 7-3).

La primera de estas investigaciones describió el proceso de determinación de la edad, mediante el método de Gustafson, definido de la siguiente forma:

Técnica para la estimación de la edad en adultos. Este método estadístico combina seis parámetros de cambios progresivos independientes: grado de atrición oclusal, translucidez radicular, aposición de dentina secundaria, nivel de recesión gingival, número de capas de aposición de cemento radicular y grado de reabsorción radicular. Estos son clasificados en cuatro estadios (otorgando un puntaje de 0 a 3). (Ugalde, Olivares, González, Moncada y De Oliveira, 2017, p. 180)

Se midieron los seis parámetros fisiológicos en los dientes premolares superiores extraídos de 80 cadáveres adultos indios. El cálculo de la edad se realizó con la siguiente fórmula de regresión:

$$y = 3.71x + 16,03$$

“y” estimó la edad de la persona en años.

“x” fue el puntaje total asignado.

A partir de estos datos, fue posible calcular la edad de la persona. Respecto a estos seis factores fisiológicos se encontró que la translucidez y la deposición secundaria de dentina se correlacionaron significativamente con la edad real, mientras que la resorción de la raíz se correlacionó menos con dicho elemento. A su vez, el estudio llegó a estas conclusiones: hay una fuerte correlación entre la edad real y la edad calculada, si se usa el puntaje total, con un error de estimación máximo de $\pm 4,43$ años, para esta población; calcular la edad a partir de la puntuación total trajo consigo un resultado más preciso, en contraste con el que fue hallado al usar la puntuación de un parámetro fisiológico único; por último, la translucidez de la raíz es un factor significativo que puede usarse para estimar la edad (Shrigiriwar y Jadhav, 2012).

Ahora bien, en el segundo método descrito para la estimación de la edad se examinó la translucidez de la dentina, mediante una técnica visual, y esta fue comparada con una técnica digital a través de una tomografía computarizada (TC) (ver Tabla 7-3).

En el proceso, Carrasco et al. (2014) realizaron mediciones de la longitud de la translucidez de 94 dientes de cadáveres chilenos, para ello, acudieron a un método visual directo convencional y a un método digital indirecto, basado este último en una captura computarizada de la imagen. Se preestablecieron tres rangos de edad: “primer rango de 20 a 39 años, segundo rango de 40 a 59 años, y tercer rango de 60” (p. 959) a 79 años. La razón de esta clasificación radica en el interés por conocer cuál de los dos métodos se desarrolla de mejor forma cuando se le enfrenta a la identificación de un gran número de individuos comprometidos en un desastre masivo.

Se encontró que en el primer rango existe diferencia significativa a favor del método digital, mientras que para el segundo y tercer rango hay una diferencia significativa que favorece al método visual. El método digital mostró un acierto en la estimación de la edad del primer rango etario (93 %), en contraste con el método visual que reveló un acierto en el segundo y tercer rango (86 % y 65 %). De este modo se dedujo que el método digital indirecto tiende a subestimar la edad, principalmente en el segundo rango etario, y el método visual directo, por el contrario, tiende a sobrestimar la edad en el mismo rango. Sin embargo, no se encontró una diferencia significativa que afirme la eficacia de un método por encima del otro, pues ambos son igualmente efectivos.

Tabla 7-3. Resumen de estudios realizados a partir del análisis dental clínico y radiográfico

| Autor | Año de publicación | País | Población estudiada | Edad | Tipo de estudio | Parámetros analizados | Resultados primarios | Resultados secundarios |
|----------------------|--------------------|-------|---|-------------|---|---|--|--|
| Carrasco et al. | 2014 | Chile | 94 dientes extraídos de cadáveres chilenos. | 20-79 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se comparó el acierto en la estimación de la edad en tres rangos etarios predeterminados, mediante la medición de la translucidez dentinaria radicular, y se aplicaron dos metodologías, una visual convencional y otra digital, basada en la TC. | Según el porcentaje de acierto, en el primer grupo etario el método digital tuvo mayor concordancia de edad; En el segundo y tercer rango etario, el método visual convencional tuvo mayor concordancia. Por último, el método visual tuvo una concordancia moderada en la estimación en dientes anteriores y posteriores. | De acuerdo con estos autores, el método digital tiende a subestimar la edad y el método visual a sobreestimarla. No existe diferencia significativa entre ambos métodos de estimación de edad; incluso, los dos podrían utilizarse en este proceso, cuando se está ante desastres masivos, para luego continuar la identificación en un grupo más reducido. |
| Shrigiriwar y Jadhav | 2012 | India | 80 cadáveres adultos indios. | 26-70 años. | Observacional, descriptivo y transversal. | Se estudiaron los primeros premolares maxilares extraídos de la muestra, por medio del método de Gustafson, para utilizarlos en la estimación de la edad. | Hubo una fuerte correlación entre la edad real y la edad calculada usando el puntaje total. La translucidez de la raíz y la deposición secundaria de dentina se correlacionaron significativamente con la edad real, y la resorción de la raíz se correlacionó menos con la edad real. La puntuación total en hombres fue ligeramente más alta que en las mujeres. El cálculo de edad, usando la puntuación total fue más preciso que la edad calculada usando la puntuación del factor fisiológico único. | La edad de las personas desconocidas se puede calcular a través de este análisis; primero se calcularía el puntaje total, y luego, al encontrar la edad se usaría la línea de regresión con un error de estimación máximo $\pm 4,43$ años, para esta población. Los factores fisiológicos que se utilizaron en la estimación de la edad no tenían correlación significativa con el género del individuo. Asimismo, la translucidez de la raíz es un factor significativo que puede usarse para calcular esta característica. |

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los hallazgos expuestos hasta este punto, se confeccionó un cuadro tipo resumen (ver Tabla 7-4) donde se mencionaron las diferencias más relevantes según los distintos tipos de análisis detallados en esta revisión sistemática, así como las ventajas y desventajas que tienen ambos métodos en lo que se refiere a las características clínicas, las variables evaluadas, y el equipo necesario para aplicar cada método de identificación.

Tabla 7-4. Cuadro resumen de método clínico y radiográfico

| | Clinico | Radiográfico |
|--|--|--|
| Ventajas técnicas. | Registro clínico simple y requiere menos instrumental. | Registro rápido, económico y no invasivo. |
| Desventajas técnicas. | Variaciones entre examinadores. | Variaciones entre examinadores. |
| Variable evaluada. | Estimación de sexo. | Estimación de edad. |
| Precisión de la estimación. | Precisión cercana al 100 %. | Alta confiabilidad y precisión (no se detalla porcentaje). |
| Parámetros evaluados. | Mediciones AMD del diente, también DI y BL. | Mide AMD de la pulpa. |
| Equipo necesario para la obtención de datos. | Uso de instrumental clínico de rutina. | Uso de software y equipo de rayos. |

VIII. DISCUSIÓN

En cinco bases de datos electrónicas se realizó una revisión sistemática de la literatura en línea, para ello, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión mencionados. De esta búsqueda se obtuvo un total de 16 estudios que fueron analizados en esta investigación.

Se observó que si bien los métodos sobre análisis dental clínico y radiográfico entregan información confiable para la identificación odontológica forense, respecto a variables de edad y sexo, y así ayudan a restringir la búsqueda durante el proceso de identificación, de acuerdo con los estudios analizados ninguno de estos métodos por sí solo es del todo fiable cuando se pretende lograr la individualización precisa de un sujeto.

Asimismo, los análisis clínicos más reportados evaluaron las dimensiones de dientes específicos, como caninos y primeros molares superiores, para establecer el dimorfismo sexual, y la medición más utilizada fue el AMD de los caninos, un método más preciso (Aggarwal et al., 2016; Bakkannavar et al., 2012). En ese sentido, se observó una concordancia, puesto que gracias a este método se logró con éxito la estimación del sexo de los pacientes evaluados en la mayoría de los casos reportados. El otro diente evaluado fue el primer molar superior (derecho e izquierdo), en el que se examinó el AMD y BL para determinar el sexo; sin embargo, se cree que al ser el primer diente en erupcionar y verse afectado por caries, este podría mostrar daño en su estructura o encontrarse ausente, lo que haría más compleja la identificación con el método basado en este diente.

Aunque el método de medición de AMD en caninos se considera altamente reproducible y confiable, se llegó a la conclusión de que, para obtener una mayor confianza y aumentar el éxito en la determinación del sexo, es menester la combinación de métodos de medición del AMD y del BL en molares (en caso de que estén disponibles), con la medición de AMD en caninos. Al mismo tiempo, al considerar que estas características son de gran utilidad para identificar a un individuo, se deberían evaluar unas más específicas que permitan una mejor individualización; por ejemplo, Puri et al. (2019) propusieron que las alteraciones y variaciones morfológicas del desarrollo y/o adquiridas de los dientes presentan un frecuente uso en la identificación PM, el cual es bien aceptado y altamente confiable en los exámenes forenses y en los tribunales de justicia.

Por otro lado, los estudios de análisis radiográfico se han centrado mayoritariamente en la estimación de la edad, y con ese fin han medido la pulpa cameral y radicular, evaluando sus dimensiones mesiodistales y también el área que ocupa dentro del diente, teniendo en cuenta que son los caninos y los terceros molares los dientes más examinados (Acharya, 2010;

Anastácio et al., 2018; Azevedo et al., 2014; Bhowmik et al., 2013; Du et al., 2011; Jeevan et al., 2011; Panchbhai, 2011). La información obtenida con las mediciones y análisis de los autores mencionados reveló que estas dimensiones disminuyen en la medida en que la edad aumenta. Los autores de la presente tesis concuerdan con ello, luego de haber analizado los resultados de diferentes estudios compatibles y similares. Además, a partir de la información observada se comprendió que el análisis radiográfico es una herramienta útil y confiable para la estimación de edad en los procesos de identificación forense.

En cuanto a las técnicas imagenológicas reportadas en los estudios, fue evidente que las más mencionadas son la radiografía periapical, seguida por la OPG. A pesar de que no se pudo llegar a un consenso sobre cuál técnica radiográfica convencional es la que presenta mayor utilidad en la identificación odontológica forense –no se indica explícitamente que una esté por encima de la otra–, desde la perspectiva de los autores de esta investigación, las radiografías periapicales poseen una mayor utilidad que las panorámicas, pues si bien en ambas se pueden observar estructuras coronales como radiculares, las primeras presentan menor distorsión de imagen, así como menor sobreposición de estructuras.

Adicionalmente, se obtuvo que, para la aplicación de los métodos, las radiografías fueron analizadas sobre todo a través de la digitalización de estas, o bien, mediante un software de análisis de imagen, de acuerdo con las características observadas en cada investigación. Se ha concluido que esta circunstancia aumenta la complejidad, si se comparan el método radiográfico y el clínico, puesto que el primero necesita de un equipo computacional para su estudio y de un equipo de rayos de donde se obtienen las radiografías. A la vez, se cree que la digitalización podría ser favorable para los métodos en donde se analizan las dimensiones pulpares, ya sea comparando su área con el área del diente o evaluando sus diámetros MD, debido a que estas imágenes tienen la posibilidad de ser ampliadas o de modificar parámetros como contraste o luminosidad, para la mejor visualización de las estructuras.

Respecto al grado de precisión de los distintos métodos, tenido en cuenta para una identificación certera, la mayor parte de las investigaciones no entregó información suficiente. En el caso de la determinación del sexo mediante análisis clínico, según lo obtenido en los estudios de Bakkannavar et al. (2012), Aggarwal et al. (2016), Sonika et al. (2011), se infiere que dichos métodos son altamente confiables. En cambio, para Acharya (2010), Bhowmik et al. (2013) hay un buen nivel de exactitud en los métodos de estimación de edad cuando se aplican solo a la población estudiada; así, es posible afirmar que no es fácil asegurar la validez y confiabilidad de dichos métodos al ser aplicados en una población diferente a la del estudio original, y que el análisis radiográfico no es tan fiable para un correcto cálculo de la edad. De

ahí que el método de determinación del sexo podría presentar mayor precisión y utilidad que el método radiográfico de estimación de la edad para la identificación odontológica forense.

En efecto, tanto las características dentales clínicas como las radiográficas poseen el potencial necesario para generar una correcta identificación de los sujetos, incluso tan confiable como el examen de ADN, de acuerdo con Biazzevic et al. (2011). El ADN ha sido sumamente estudiado, de hecho, su extracción de las estructuras dentales para su comparación ha sido bastante analizada, por lo que se ha catalogado como el método más eficaz en la identificación de las personas, aunque posee un costo más elevado y requiere de mayor tecnología, lo cual lo hace menos aplicable. Por ende, la certeza del ADN se debe considerar como el norte a seguir para lograr la misma eficacia y confianza con los patrones dentales clínicos y radiográficos, y para hallar características individuales dentales que registren muchas diferencias y pocas concordancias entre individuos, y muchas concordancias y pocas diferencias si se estudian los rasgos AM y PM de una misma persona.

También se estima conveniente mencionar la importancia de contar con los registros dentales AM de una persona, pues la información que estos entregan puede ser utilizada eficazmente en el proceso de identificación de cadáveres, siempre y cuando se lleve a cabo una correcta comparación con los registros de datos obtenidos PM. La ausencia de estos registros previos supone un inconveniente para este proceso.

Se ha demostrado que los registros desempeñan un papel clave en casos de desastres masivos, como el ocurrido en Asia en el año 2005, cuando víctimas de distintas nacionalidades fueron identificadas gracias a la comparación de sus registros dentales AM y PM; allí se reconocieron en especial las personas que contaban con registros, pues era difícil identificar a quienes no contaban con ellos. Conviene aclarar que no solo las transcripciones de los hallazgos clínicos se consideran útiles como registros dentales, sino que las radiografías AM también podrían utilizarse para su comparación, dado que con estas se consigue el PM y se facilita una correcta identificación (Guimarães et al., 2017).

Es pertinente mencionar algunas limitaciones de esta investigación, entre ellas están las muestras reducidas de algunos estudios seleccionados (Aggarwal et al., 2016); el hecho de que los métodos utilizados –apoyados en la evaluación de características en un grupo específico– podrían no ser aplicables al resto de la población; y la aparición de errores cuando se intenta extrapolar estos métodos o sus conclusiones a poblaciones distintas a la de origen. De igual manera, debido a que la mayoría de los estudios se hicieron en India, sus conclusiones podrían

verse limitadas a su población específica, por lo que no es posible encontrar la misma validez si son aplicados en otros países.

Sumado a ello, al contrastar estas investigaciones con la realidad de Chile, se advierte la dificultad que implica buscar información referente a la identificación odontológica forense de origen nacional. Aquello puede deberse a las escasas investigaciones desarrolladas en Chile en torno a esta área, por esta razón, se recomienda tanto a los profesionales como a las casas de estudio del país brindarle mayor importancia al estudio de la odontología forense, y conseguir más incentivos para desarrollar investigaciones en esta área.

Con relación a los registros dentales AM, es fundamental generar conciencia sobre su correcto almacenamiento. Aunque este tema ha sido regulado en la legislación chilena (Ley 20.584 de 2012), esta reserva no siempre se encuentra en un estado óptimo, o no existe información detallada sobre el estado oral de los individuos, y muchas veces dicha información no cuenta con la calidad necesaria para emplearla en el ámbito forense. A pesar de esta legislación referente al registro de la ficha clínica, tampoco se considera el almacenamiento correcto de exámenes complementarios, por ejemplo, de las radiografías, y por ello se insta a mantenerlas almacenadas tal como se guarda la ficha clínica; hay que recordar que una mayor organización al respecto permitiría lograr con más rapidez y eficiencia una correcta identificación odontológica forense. También se sugiere registrar datos sobre el estado nutricional, malos hábitos, higiene oral, entre otras variables que puedan ser de ayuda en la identificación PM de un individuo.

Finalmente, si bien Chile es un país que sufre frecuentes desastres naturales, se evidencia que no está preparado para la identificación masiva de individuos a través de métodos odontológicos clínicos y/o radiográficos. Debido a ello, esta investigación propone expandir el área de investigación en torno a la identificación odontológica forense, para lograrlo, se recomienda que las futuras investigaciones se desarrollen con muestras más amplias para que haya mayor confiabilidad; además, es pertinente aplicar estos métodos en poblaciones variadas (diferentes grupos étnicos o raciales, inmersos en la multiculturalidad de las naciones) y distintas a aquellas en las que usualmente se implementan. Así se podrá extrapolar tanto la aplicación de estos métodos y sus mejoras, como sus resultados, de modo que se generarían sistemas confiables y precisos para la identificación odontológica forense, más que métodos útiles solo para orientar o limitar el grupo de individuos en el que se pueda clasificar un sujeto.

IX. CONCLUSIÓN

La dentición humana tiene un sinnúmero de características que la hacen única e irrepetible, si se compara a un individuo con otro. Los análisis de dichos rasgos, ya sean clínicos o radiográficos, se conciben como métodos adecuados en la identificación forense, pero ninguno es capaz de identificar por sí solo a un individuo, según lo analizado en esta revisión sistemática. Por este motivo, la combinación de ambos resultaría más segura y certera para lograr una correcta identificación odontológica forense; está claro que mientras más información se tenga sobre un individuo, mayor es la probabilidad de identificarlo con exactitud.

Acercas de las características clínicas dentales descritas en los estudios, se reconocieron las alteraciones morfológicas y del desarrollo, las variaciones en los patrones de integridad de los dientes, las dimensiones en caninos como el AMD y la DI, y en los primeros molares, las dimensiones de AMD y BL. A la vez, respecto a las características clínicas dentales, las más estudiadas fueron las mediciones en caninos del AMD y DI, y en los primeros molares superiores las mediciones del AMD y BL.

Estos dientes fueron los más descritos, pues, por un lado, los caninos se consideran los más resistentes en la cavidad bucal, debido a su ubicación en la arcada dentaria, a la morfología coronal y, sobre todo, a la morfología radicular –esta le permite un mayor anclaje y estabilidad en el hueso alveolar–, además de su gran poder predictivo en cuanto al dimorfismo sexual. Por otro lado, los primeros molares han sido estudiados por ser los primeros dientes en erupcionar en la cavidad oral, lo que permite estimar el sexo de un individuo a través de los cambios que puede sufrir su estructura a lo largo del tiempo.

En cuanto a las características radiográficas dentales, se observaron las dimensiones del espacio ocupado por la pulpa, tanto a nivel coronal como radicular, y el AMD de la cavidad pulpar, características evaluadas en los dientes caninos principalmente. Sobre estas dimensiones se manifestó que disminuyen a medida que la edad aumenta; lo anterior es producto de la aposición de dentina secundaria que se acumula con el paso de los años. Otro factor clave es el grado de desarrollo dental, evaluado en terceros molares con base en el análisis de la mineralización observada radiográficamente en estos dientes, y útil para estimar la edad en sujetos jóvenes, en particular cuando se define la mayoría o minoría de edad.

Las técnicas radiográficas más utilizadas en los estudios fueron las radiografías periapicales y OPG, digitalizadas y analizadas por computador posteriormente; no obstante, no se entrega información evidente y clara sobre si existe una técnica radiográfica convencional más indicada que otra para la identificación dental forense.

Respecto a la precisión de los métodos clínicos y radiográficos, a pesar de que no se aborda explícitamente en los estudios este tema, se consideran confiables por la concordancia de los resultados descritos en las investigaciones, y es el método clínico de estimación de sexo el que genera más confianza, en comparación con el radiográfico, cuando se trata de estimar la edad. Aun así, es posible que por la diversidad que existe en las poblaciones, y por las diferencias en términos de los parámetros evaluados, sea complejo determinar un grado de precisión.

En conclusión, los dos métodos de análisis dental entregan información que contribuye a reconocer la posible identidad de un individuo. En primer lugar, el clínico ayuda a disminuir el número de posibles sujetos al basarse en la determinación del sexo de la persona evaluada (dimorfismo sexual); y en segundo lugar, el análisis radiográfico reduce el número de individuos al arrojar una estimación de la posible edad de la persona en estudio. Sin embargo, al no poseer ninguno de los dos análisis una fiabilidad completa, es recomendable que ambos se apliquen en conjunto para que la identificación odontológica forense pueda llevarse a cabo de manera correcta.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Academy of Prosthodontics Foundation. (2017). The Glossary Of Prosthodontic Terms. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 117(55), 1-106. doi:10.1016/j.prosdent.2016.12.001
- Acharya, A. B. (2010). Accuracy of predicting 18 years of age from mandibular third molar development in an Indian sample using Demirjian's ten-stage criteria. *International Journal of Legal Medicine*, 125(2), 227-233. doi:10.1007/s00414-010-0522-9
- Aggarwal, B., Gorea, R. K., Gorea, A., y Gorea, A. (2016). Comparative analysis of clinical and experimental methods for determination of sexual dimorphism of mandibular canines. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 44, 20-23. doi:10.1016/j.jflm.2016.08.014
- American Academy of Forensic Science [AAFS]. (2018). *What is Forensic Science?* Obtenido de AAFS: <https://aafs.org/Home/Resources/Students/What-is.aspx>
- American Board of Forensic Odontology [ABFO]. (2013). *Reference Manual*. Obtenido de ABFO: <http://www.abfo.org/>
- American Dental Association [ADA]. (2018). *American Dental Association*. Obtenido de ADA: <https://www.ada.org/en>
- Anastácio, A. C., Serras, C., Vargas, R. F., y Palmela, C. (2018). Validation of cameriere's medical-legal age estimation method using second premolars in a portuguese population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 60, 30-34. doi:10.1016/j.jflm.2018.09.005
- Azevedo, A. C., Michel-Crosato, E., Biazovic, M. G., Galić, I., Merelli, V., De Luca, S., y Cameriere, R. (2014). Accuracy and reliability of pulp/tooth area ratio in upper canines by peri-apical X-rays. *Legal Medicine*, 16(6), 337-343. doi:10.1016/j.legalmed.2014.07.002
- Bakkannavar, S. M., Monteiro, F. N., Arun, M., y Pradeep, G. (2012). Mesiodistal width of canines: a tool for sex determination. *Medicine, Science and the Law*, 52(1), 22-26. doi:10.1258/msl.2011.010152
- Bhowmik, B., Acharya, A. B., y Naikmasur, V. G. (2013). The usefulness of Belgian formulae in third molar-based age assessment of Indians. *Forensic Science International*, 226(1-3), 300.e1-300.e5. doi:10.1016/j.forsciint.2013.01.022

- Biazevic, M. G., Haddad, N., Crosato, E., y Michel-Crosato, E. (2011). Diversity of dental patterns: application on different ages using the Brazilian National Oral Health Survey. *Forensic Science International*, 207(1-3), 240.e1–240.e9.
- Bradley J. (2003). Establishing Personal Identification Based on Specific Patterns of Missing, Filled, and Unrestored Teeth. *J Forensic Sci*, 48 (3).
- Cameriere, R., Ferrante, L., y Cingolani, M. (2004). Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *Journal of Forensic Sciences*, 49(2), 317-319.
- Carrasco, P., González, J., Brizuela, C., y Inostroza, C. (2014). Estimación de la edad médico-legal usando dos métodos para la medición de la translucidez dentinaria radicular: análisis comparativo. *International Journal of Morphology*, 32(3), 956-961. doi:10.4067/S0717-95022014000300034
- Ceballos, M., Acevedo, C., Jans, A., y Atala, C. (2014). Estudio comparativo de la indicación y tasa de sobrevivencia de materiales de restauración utilizados en pacientes pediátricos de 4 a 9 años con alto riesgo de caries. *International journal of odontostomatology*, 8(3), 345-350. doi:10.4067/S0718-381X2014000300005
- Centro de Capacitación en Ciencias Forenses. (2017). *La Odontología Forense en la Investigación Criminal*. Obtenido de <https://www.capacitacionforense.com/single-post/2017/04/27/La-Odontolog%C3%ADa-Forense-en-la-Investigaci%C3%B3n-Criminal>
- Chandra-Shekar, B. R., y Reddy, C. V. (2009). Role of dentist in person identification. *Indian Journal of Dental Research*, 20(3), 356-360. doi:10.4103/0970-9290.57377
- Cheesman, H. G. (2011). *Alteraciones de tamaño, forma y número en piezas dentales*. Obtenido de Universidad de San Carlos: <http://www.odontocat.com/odontocat/nouod2/pdf/article%20cita%20odt%2035.pdf>
- Ciocca, L. (2009). *Odontología Médico-Legal*. Santiago de Chile: Ediciones Jurídicas de Santiago.
- Costa, F. S., Silveira, E. R., Pinto, G. S., Nascimento, G. G., Thomson, W. M., y Demarco, F. F. (2017). Developmental defects of enamel and dental caries in the primary dentition: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 60, 1-7. doi:10.1016/j.jdent.2017.03.006

- Demirjian, A., Goldstein, H., y Tanner, J. M. (1973). A new system of dental age assessment. *Human Biology*, 45, 211-227.
- Díaz, O. E., Estrada, B. E., Franco, G., Espinoza, C. A., González, R. A., y Badillo, E. (2011). Lesiones no cariosas: atrición, erosión, abrasión, abfracción, bruxismo. *Revista de literatura*, 12(38), 742-744.
- Djermal, S., Singh, P., Polycarpou, N., Tomson, R., y Kelleher, M. (2016). Dental trauma 2: acute management of fracture injuries. *DentalUpdate*, 43, 916-926. doi:10.12968/denu.2016.43.10.916
- Dosumu, O. O., Ogunrinde, J. T., y Bamigboye, S. A. (2014). Knowledge of consequences of missing teeth in patients attending prosthetic clinic in u.C.h. Ibandan. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine*, 12(1), 42-48.
- Du, C., Zhu, Y., y Hong, L. (2011). Age-related changes in pulp cavity of incisors as a determinant for forensic age identification. *Journal of Forensic Sciences*, 56, S72-S76. doi:10.1111/j.1556-4029.2010.01577.x
- Fejerskov, O., y Kidd, E. A. (2008). *Dental caries: the disease and its clinical management*. Oxford: Blackwell Munksgaard.
- Fonseca, G., Cantín, M., y Pícola, V. (2016). Propuesta para determinar la significación forense de restos esqueléticos mediante análisis químico de la amalgama dental. *Correo Científico Médico*, 20(2), 322-344.
- Forrest, A. S., y Wu, H. Y.-H. (2010). Endodontic imaging as an aid to forensic personal identification. *Australian Endodontic Journal*, 36(2), 87-94. doi:10.1111/j.1747-4477.2010.00242.x
- García-Garduza, I. (2014). Importancia de la Medicina Legal en la práctica médica. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 57(5), 20-31.
- Gleiser, I., y Hunt, E. E. (1955). The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. *American Journal of Physical Anthropology*, 13, 253-283.
- Guimarães, M. I., Silveira, A., Sequeira, T., Gonçalves, J., Carneiro, M. J., y Valenzuela, A. (2017). Forensic Medicine and the military population: international dental records and personal identification concerns. *Acta Médica Portuguesa*, 30(2), 100-107. doi:10.20344/amp.7703

- Gunst, K., Mesotten, K., Carbonez, A., y Willems, G. (2003). Third molar root development in relation to chronological age: a large sample sized retrospective study. *Forensic Science International*, 136 , 52-57.
- Gustafson, G., y Koch, G. (1974). Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontologisk Revy*, 25, 297-306.
- Harris, M. J., y Nortje, C. J. (1984). The mesial root of the third mandibular molar. A possible indicator of age. *Journal of Forensic Odontostomatology*, 2, 39-43.
- Hidalgo-Gato, I., Duque, J., Mayor, F., y Domingo, J. (2007). Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Revista Cubana de Estomatología*, 44(4), 1-12.
- Hinchliffe, J. (2011). Forensic odontology, part 1. Dental identification. *British Dental Journal*, 210(5), 219-224. doi:10.1038/sj.bdj.2011.146
- Jeevan, M. B., Kale, A. D., Angadi, P. V., y Hallikerimath, S. (2011). Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: Cameriere's method assessed in an Indian sample using radiovisiography. *Forensic Science International*, 204(1-3), 209.e1–209.e5. doi:10.1016/j.forsciint.2010.08.017
- Kannan, S., Kannepady, S. K., Muthu, K., Jeevan, M. B., y Thapasum, A. (2015). Radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Malaysians. *Journal of Endodontics*, 41(3), 333-337. doi:10.1016/j.joen.2014.10.015
- Krishan, K., Kanchan, T., y Garg, A. K. (2015). Dental evidence in forensic identification. An overview, methodology and present status. *The Open Dentistry Journal*, 9(1), 250-256. doi:10.2174/1874210601509010250
- Kullman, L., Johanson, G., y Akesson, L. (1992). Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swedish Dental Journal*, 16, 161-167.
- Ministerio de Salud y Secretaría de Redes Asistenciales. (2012). Decreto 41 del 24 de agosto de 2012. [El cual aprueba reglamento sobre fichas clínicas]. Santiago de Chile, Chile.
- Nainan, O., y Parmar, V. (2015). Dental biometrics as an aid in the determination of human identity. *International Journal of Clinical Case Reports*, 5, 1-7. doi:10.5376/ijccr.2015.05.0032
- Panchbhai, A. S. (2011). Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(4), 199-212. doi:10.1259/dmfr/19478385

- Peláez, A. N., y Mazza, S. M. (2015). Necesidad de tratamiento ortodóncico según severidad de maloclusión en pacientes adultos. *Odontoestomatología*, 17(26), 12-23.
- Pinto, J. M., Maldonado, J., y Herrera, L. (2015). Sistema de Cuplas en el tratamiento de Giroversiones en paciente odontopediátrico. Reporte de caso. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 7, 1-12.
- Pramod, J. B., Marya, A., y Sharma, V. (2012). Role of forensic odontologist in post mortem person identification. *Dental Research Journal*, 9(5), 522-530. doi:10.4103/1735-3327.104868
- Puri, P., Shukla, S. K., y Haque, I. (2019). Developmental dental anomalies and their potential role in establishing identity in post-mortem cases: a review. *The Medico-Legal Journal*, 87(1), 13-18. doi:10.1177/0025817218808714
- Ram, H., Pandey, R. K., y Mohammad, S. (2010). Significance of orodental tracing in identification of human body. *Journal of Recent Advances in Applied Sciences*, 25, 1-4.
- Real Academia Española [RAE]. (2017). *Identificación*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=KtnL1Ha>
- Servicio Médico Legal [SML]. (2018). *Misión/Visión*. Obtenido de Gobierno de Chile: <http://www.sml.gob.cl/index.php/mision-vision/>
- Shrigiriwar, M., y Jadhav, V. (2012). Age estimation from physiological changes of teeth by Gustafson's method. *Medicine, Science and the Law*, 53(2), 67-71. doi:10.1258/msl.2012.011119
- Singh, N., Grover, N., Puri, N., Singh, S., y Arora, S. (2014). Age estimation from physiological changes of teeth: A reliable age marker? *Journal of Forensic Dental Sciences*, 6(2), 113-121. doi:10.4103/0975-1475.132541
- Sonika, V., Harshaminder, K., Madhushankari, G. S., y Sri-Kennath, J. A. (2011). Sexual dimorphism in the permanent maxillary first molar: a study of the Haryana population (India). *The Journal of Forensic Odonto-stomatology*, 29(1), 37-43.
- Souza, S., De Carvalho, H., Costa, C., y Thomaz, E. (2018). Association of sickle cell haemoglobinopathies with dental and jawbone abnormalities. *Oral Diseases*, 24(3), 393-403. doi:10.1111/odi.12742

- Subasioglu, A., Savas, S., Kucukyilmaz, E., Kesim, S., Yagci, A., y Dundar, M. (2015). Genetic background of supernumerary teeth. *European Journal of Dentistry*, 9(1), 153-158. doi:10.4103/1305-7456.149670
- Suescún, J. M., Pérez, R. A., Rueda, A., y Asaf, E. (2009). Historia de la Medicina Legal. *Revista de los Estudiantes de la Universidad Industrial de Santander*, 22(1), 79-85.
- Torres, D., Fuentes, R., y Bornhardt, T. I. (2016). Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños: revisión de la literatura. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 9(1), 19-24. doi:10.1016/j.piro.2015.09.002
- Ugalde, C., Olivares, J. M., González, E., Moncada, G., y De Oliveira, O. B. (2017). Métodos de la odontología forense para estimar la edad cronológica de los individuos. Revisión de tema. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 29(1), 173-186. doi:10.17533/udea.rfo.v29n1a9
- Van der Meer, D., Brumit, P., Schrader, B., Dove, S., y Senn, D. (2010). Root morphology and anatomical patterns in forensic dental identification: a comparison of computer-aided identification with traditional forensic dental identification. *Journal of Forensic Sciences*, 55(6), 1499-1503. doi:10.1111/j.1556-4029.2010.01492.x