



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“DETECCIÓN ORTOPANTOMOGRÁFICA DE VARIABLES
SIGNIFICATIVAS A LA IDENTIFICACIÓN
ANTROPOLÓGICA Y FORENSE EN RESIDENTES DE LA
CIUDAD DE CÓRDOBA”**

TESISTA:

OD. JOSÉ CARLOS VILLANUEVA.

DIRECTOR:

PROF. DR. GABRIEL M. FONSECA.

CÓRDOBA, 2017



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE POSGRADO



**“Detección ortopantomográfica de variables significativas a la
identificación antropológica y forense en residentes de la
ciudad de Córdoba”**

**Tesis para optar
al título de Doctor en Odontología**

Odontólogo José Carlos Villanueva
Director: Prof. Dr. Gabriel M. Fonseca

2017

Comisión de Tesis Doctoral

Prof. Dra. Sonia Colantonio

Prof. Dra. María Laura Irazuzta

Prof. Dra. Mabel Brunotto

Jurado de Tesis Doctoral

Prof. Dra. Sonia Colantonio

Prof. Dra. Ma. Laura Irazuzta

Prof. Dra. Ma. Elisa Martinez

Índice

Resumen	4
Abstract.....	5
Introducción.....	6
Hipótesis	13
Objetivos Generales	14
Objetivos Específicos.....	14
Material y Método	15
Universo y Muestra	15
Variables intervinientes.....	15
Tabulación de datos.....	18
Análisis Estadístico	18
Resultados.....	20
Predicción de las variables por rango de edad	21
Predicción de las variables por sexo	22
Discusión	24
Consideraciones sobre el Método.....	24
Potencial discriminante de las variables respecto de la edad.....	25
Potencial discriminante de las variables con respecto al sexo	26
Instrumentos contenedores de información estomatognática	27
Consideraciones sobre la interpretación de las imágenes	30
Modificaciones necesarias en los protocolos clínicos de consulta	37
Conclusiones	39
Anexo	40
Bibliografía	44

Resumen

La identificación de restos humanos se realiza por razones personales, legales y sociales. La odontología forense participa ya sea en la identificación de un individuo o de múltiples personas, como en los casos de catástrofes. Los métodos de identificación odontológica incluyen procedimientos comparativos entre las informaciones obtenidas de los restos (post-mortem) y los provenientes de registros de quien fuera esa persona en vida (ante-mortem); en casos de no disponibilidad de información ante-mortem, una identificación reconstructiva podrá realizarse con base en parámetros orales y dentales. La Ortopantomografía (OPG) es considerada de gran valor en la identificación de restos humanos. Permite visualizar las estructuras dento-maxilares y áreas vecinas en una sola imagen. El objetivo de este estudio fue determinar la diferencia existente en el poder discriminante respecto de la edad y el sexo cuando se utilizan sólo variables No biológicas y cuando a éstas se le agregan las biológicas.

Material y método: Se analizaron un total de 145 OPG digitalizadas de pacientes de ambos sexos mayores de 25 años residentes en la ciudad de Córdoba, Argentina. Se registraron variables de tratamiento odontológico recibido tales como: operatorias, endodoncias, prótesis y cirugías (No biológicas) y variables que evidencian procesos patológicos como así también trastornos en el desarrollo de las estructuras dento-maxilares y su área vecina (biológicas). Se agruparon por sexo y rango de edad. Para los grupos de sexo se realizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney y para los de rango de edad la de Kruskal-Wallis. Se determinó un valor de p de 0,05 para significación estadística. Para establecer el poder discriminante de las variables biológicas agregadas a las no biológicas, se realizó el método no paramétrico de K-vecino más cercano.

Resultados: Se observó una diferencia en los valores medios de las variables Dientes erupcionados (p-valor=0,000), Dientes no erupcionados (p-valor=0,000), Operatoria (p-valor=0,000), Cirugía (p-valor=0,005), Endodoncias (p-valor=0,019), Prótesis (p-valor=0,000), Cálculo (p-valor=0,000) y Hueso Periodontal (p-valor=0,000) También las Anormalidades Mandibulares (p-valor=0,004). Dentro de este último grupo la variable Osteopenia/Osteoporosis fue la que mostró diferencias significativas (p-valor=0,000). Las variables No biológicas permitieron clasificar a los individuos según rangos de edad correctamente en el 48,5% de los casos (n=64), mientras que al agregar como predictores las variables Biológicas, el porcentaje de individuos clasificados correctamente aumentó al 62,1% de los casos (n=82). Con respecto al sexo, el 41% (n=60) fueron hombres y el 59% (n=85) de los casos fueron mujeres. Se observó diferencia significativa sólo en la variable Anormalidades Temporomandibulares (p-valor=0,001), dentro de la cual la Osteoartritis presentó diferencia significativa (p-valor=0,001). Al analizar los resultados de la clasificación utilizando como predictores sólo variables No biológicas, se logró una clasificación correcta en el 47% de los casos (n=62). Al agregar la variable biológica Anormalidades Temporomandibulares, el porcentaje de casos clasificados correctamente aumentó al 53,8%.

Se concluye que el uso de variables máxilo-dento-periodontales aumenta el porcentaje de casos clasificados correctamente cuando se utilizan métodos no paramétricos de clasificación, por lo tanto se constituyen en parámetros estadísticos de valor identificatorio y antropológico para esta población.

Abstract

Human remains are identified for personal, legal, and societal reasons. Dental forensics may involve the identification of an individual or in some cases multiple individuals, such as from a mass disaster. Dental identification includes a comparison between postmortem dental records and the ante-mortem records of an individual. In cases of non-availability of ante-mortem information, reconstructive identification can be made based on oral and dental parameters. Orthopantomograms (OPG) are of great value in the identification of human remains. It enables visualization of the structures of the jaws and related areas on a single radiograph. The aim of this study was to determine the difference using only non-biological or non-biological and biological oral and dental parameters to establish discriminant power regarding age and gender.

Material and method: A total of 145 digitized OPGs were analyzed from patients of both sexes over 25 years of age living in Córdoba city, Argentina. Dental treatment variables such as operative dentistry, endodontics, prosthodontics and dental surgery (Non-biological) and variables evidencing pathological processes as well as development disorders in the dento-maxillary structures and their surrounding (biological) were recorded. Non parametric Mann-Whitney test for sex groups and Kruskal-Wallis for three age groups were performed. A p-value of 0,05 for statistical significance was set. In order to establish discriminant power adding biological parameters to non-biological, a K-nearest neighbor method was performed for age and sex groups.

Results: Between age groups, a statistically significant difference was found in erupted teeth (p-value = 0,000), non-erupted teeth (p-value = 0,000), operative dentistry (p-value=0,000), dental surgery (p-value= 0,005), endodontics (p-value= 0,019), prosthodontics (p-value=0,000), dental calculi (p-value=0,000), alveolar bone (p-value=0,000) and Mandibular Abnormalities(p-value=0,004). Within the latter group the variable Osteopenia / Osteoporosis was the one that showed differences (p-value = 0.000). Non-biological variables allowed to classify individuals according to age ranges correctly in 48.5% of the cases (n = 64), while when adding Biological variables as predictors, the percentage of correctly classified individuals increased to 62.1% of the cases. With regard to sex, 41% (n = 60) were men and 59% (n = 85) of the cases were women. A significant difference was observed only in the variable Temporomandibular Abnormalities (p-value = 0.001). Among the variables included in Temporomandibular Abnormalities, it was Osteoarthritis the one that presented a significant difference (p-value = 0.001). When analyzing the classification results using only non-biological variables as predictors, a correct classification was achieved in 47% of the cases (n = 62). When the biological variable Temporomandibular Abnormalities was added, the percentage of correctly classified cases increased to 53.8%.

It is concluded that the use of maxillo-dento-periodontal variables increases the percentage of correctly classified cases when non-parametric methods of classification are used, therefore they constitute statistical parameters of identifying and anthropological value for this population.

Introducción

Se ha definido a la *Identidad* (del latín *idem*, lo mismo) como “el conjunto de características que hacen que cada persona sea precisamente ésa y absolutamente ninguna otra”; y a la *Identificación* como “el conjunto de métodos o sistemas que se usan para llegar a establecer la identidad ⁽¹⁾. Todos los sujetos tienen identidad, en tanto se diferencian de otros individuos; la identidad hace referencia a dos caras de una moneda: inclusión y exclusión. Si bien la identidad se estudia encarnada en individuos concretos, no es posible la construcción de una identidad individual fuera de una identidad social, cualquiera sea el carácter que ésta revista –de clase, étnica, nacional, de género, etc.-, ya que los individuos se insertan en un entramado social ya construido ⁽²⁾.

Desde un punto de vista médico-legal, la identificación se justifica en los procedimientos realizados sobre individuos vivos o cadáveres cuando los medios convencionales son insuficientes o imposibles de aplicar, debido a las condiciones desfavorables en que se encuentran ⁽¹⁾. Existen razones humanitarias inviolables por las que deben efectuarse identificaciones rápidas y apropiadas: los familiares necesitan poder realizar su luto y despedida ya que si la muerte acontece no naturalmente, existe un riesgo de daño físico y emocional. El viejo adagio “sin noticias son buenas noticias” no aplica en estos casos, las familias necesitan estar informadas lo más pronto posible del estado vital de su ser querido ⁽³⁾.

Existen dos metodologías básicas de identificación forense de restos humanos: las *comparativas* y las *reconstructivas*, ambas determinadas por la posibilidad de contar o no, respectivamente, con los datos del individuo a identificar, la denominada “información antemortem” (AM) ⁽⁴⁻⁶⁾. Dentro de la primera –idealmente la recomendada–, la comparación de huellas dactilares, de material genético y de información dental han sido reconocidas como primarias y más eficientes ⁽⁷⁾, cada una con sus alcances y limitaciones pero, sin excepción, todas dependientes de la calidad de esa información AM ^(3,8-12).

La odontología forense, considerada “la ciencia que estudia la resolución de problemas jurídicos mediante la aplicación de los conocimientos odontológicos” ^(1,13), ha

resultado exitosa en la identificación tanto de sujetos vivos como de cadáveres, y se ha fundado en el cotejo de esa información AM con una "postmortem" (PM) -la proveniente de los restos aún no identificados-^(1,14,15). Esta disciplina nació formal y científicamente en el año 1898 cuando Óscar Amoëdo, cubano afincado en París, publicó su libro *L'artdentaire en médecine légale*, verdadera obra maestra para su tiempo⁽¹⁾.

La comparación de evidencias dentales AM-PM ha sido reconocida como uno de los métodos de identificación más fiables; aún cuando las características dentales individuales a menudo cambian durante la vida (cavidades, restauraciones, extracciones, etc), una vez producida la muerte difícilmente se ven modificadas, incluso con el paso de los siglos. Al igual que las huellas dactilares, la información dental disponible puede proveer suficientes características utilizables en este proceso de cotejo. Existen al menos 8 millones de posibles combinaciones de variables en la dentición humana^(3,14-20).

En lo que refiere a las metodologías de identificación reconstructiva, la ausencia de información AM para la comparación forense obliga a sólo "estimar" los parámetros de interés identificatorio: sexo, edad, estatura, componente ancestral, condiciones patológicas, etc.^(4,5). En este escenario, la Antropología Física ha desarrollado técnicas para la obtención y discriminación de datos desde el análisis de restos óseos y dentarios (estos últimos abordados por la Antropología Dentaria), métodos originalmente diseñados para el estudio de poblaciones históricas, aplicables como tales a poblaciones actuales. Lukacs (1992), utilizando un perfil de paleopatología dental, estudió los restos óseos de una civilización de la era del Bronce del valle del Indo que habitaba Harappa, Pakistán (2500-2000 a.C). Las variables que estudió dentro de la dentición comprendieron a abscesos, pérdidas dentarias AM, calcificaciones patológicas, caries, hipoplasias, hiper cementosis, exposiciones de la cámara pulpar y reabsorciones alveolares. El autor concluyó que el perfil de patología dental se correspondía a una comunidad cuya subsistencia se basaba principalmente en la agricultura. Encontró diferencias en la prevalencia de condiciones patológicas respecto del sexo y un aumento de la enfermedad dental cuanto más intensiva se hacía la agricultura, como así también más eficiente la preparación de alimentos y tecnología de almacenamiento⁽²¹⁾.

En 1999 Nelson *et al.* realizaron un estudio sobre restos óseos de 37 individuos pertenecientes al final de la edad del Hierro ubicados en el Sultanato de Oman (100

a.C.- 893 d.C.). Las variables estudiadas fueron las pérdidas dentarias AM, caries y atriciones dentales, encontrando un 39,7 % de individuos con caries y un 100% de pérdida dentaria mandibular, relacionando dichos resultados con una dieta cariogénica por alto consumo de dátiles ⁽²²⁾.

Cucina *et al.* en 2003 y posteriormente en 2011, llegaron a similares conclusiones estudiando una población prehispánica Maya, sugiriendo como variables determinantes a los hábitos de alimentación (principalmente maíz), estrato social y cambios en las actividades económicas. Encontraron que las preferencias en la dieta discriminaban sexo sólo en las clases sociales altas, mientras que las pérdidas dentarias lograban discriminar estrato social, independientemente del sexo ^(23,24).

De forma similar, Miliauskienė en 2015, estudió las diferencias de clases sociales analizando las variables dientes perdidos AM, desgastes dentarios, caries, abscesos y calcificaciones patológicas en 189 individuos del siglo XVI y XVII enterrados en los alrededores (habitantes del pueblo) y dentro de la Iglesia Católica romana de Trakai, Turquía (presbíteros). Encontró diferencias significativas en la prevalencia de caries, pérdidas dentarias AM y abscesos entre los individuos enterrados en los alrededores del templo (clase social baja) y los enterrados dentro del mismo (la élite). Los pobladores además presentaron mayor severidad de las caries, desgaste dentario dependiente de la edad y diferencias en las condiciones patológicas de acuerdo al sexo: los hombres presentaron mayor prevalencia de abscesos y calcificaciones mientras que las mujeres lo hicieron con caries y pérdidas dentarias AM, éstas caracterizadas por caries macropenetrantes y pérdidas dentarias a medida que aumentaba la edad. Concluyó que esas diferencias podrían deberse a los diferentes tipos de dieta, donde las clases sociales más bajas poseían un predominio de dieta pobre en carbohidratos, en contraste con una más variada y rica en proteínas de mejor calidad perteneciente a la clase alta ⁽²⁵⁾.

Koppe *et al.* en 2007 agregaron el estudio de la articulación témporomandibular al análisis de estructuras orales de poblaciones antiguas. Realizaron mediciones del largo y ancho de la cavidad glenoidea de 30 cráneos divididos en dos grupos poblacionales, el primero compuesto por cráneos de la Edad del Hierro y medioevo de Lituania, y el segundo por una mezcla de cráneos del Neolítico y Edad del Bronce de la región central de Elbe-Saale, Alemania. Encontraron diferencias significativas entre

ambos grupos, no así dentro de los de un mismo origen (primer grupo de Lituania). Los autores sugirieron como causa de esa diferencia a factores tanto ambientales como geográficos.⁽²⁶⁾

Referenciada desde hace ya muchos años, la implementación de la radiología intraoral para la identificación forense, ha sido destacada como un método de gran confiabilidad en el estudio de restos humanos^(1,10,27-50). La observación de rasgos distintivos por debajo de las restauraciones (accesorios de retención, materiales de base, morfología particular del piso de la cavidad, etc.), de la anatomía dentaria radicular y de patrones morfológicos óseos, puede ser realizada sólo mediante exámenes radiográficos^(3,10,28,29,41,42,45-51). Esta metodología puede ser aplicada en el mismo lugar del hecho (como puede ocurrir en grandes catástrofes con ayuda de aparatología portátil)^(16,40,50,52,53), o bien en la sala de autopsias⁽¹³⁾ donde su uso ha sido considerado elemento de juicio irrefutable en los cotejos identificatorios si se cuenta con la información AM^(3,54).

Dentro de este grupo de exámenes, la ortopantomografía (OPG), ha sido utilizada en la práctica forense por Gustafson ya en 1966 según lineamientos de Paatero⁽⁵⁵⁾. Es considerada hoy una modalidad exploratoria “de primera intención, frecuentemente necesaria y a veces suficiente”, ya que muestra la relación del sistema dentario con su entorno anatómico natural y de las estructuras maxilares con la región senoorbitonasal^(50,56-58). Permite obtener en una sola película una imagen panorámica del conjunto de los arcos dentarios y es un examen sencillo de realizar, ventajas que explican su éxito y elección tanto en niños como adultos de edad avanzada^(3,43,50,59-65). Aun cuando son bien conocidas sus limitaciones debido al importante grado de distorsión^(3,50,66-68), se ha referido que su indicación se fundamenta en la sencillez, rapidez y comodidad del examen para permitir una comparación radioanatómica entre los lados derecho e izquierdo, y la posibilidad de incluir en una sola placa a las estructuras anatómicas vecinas^(50,56-58). Desde 1973, La Armada Israelí mantiene un archivo de OPGs junto a los 10 registros dactiloscópicos como procedimiento identificatorio de rutina de sus fuerzas enroladas⁽⁶⁹⁾.

Rushton publicó en 2001 el primero de una serie de estudios donde diferenció la calidad de observación de odontólogos generalistas de la de expertos radiólogos al utilizar OPGs^(43,44,60-63). Para ello no solo incorporó variables tradicionalmente

observadas con fines de tratamiento, sino también una serie de condiciones patológicas observables pero no detectadas de manera rutinaria. Ante la premisa de identificar la totalidad de lo observable, la diferencia en la cantidad de estructuras identificadas por ambos grupos de observadores aumentó considerablemente cuando se plantearon identificar “otras anomalías” dentarias, quísticas, mandibulares, de articulación temporomandibular (ATM) y por calcificación de tejidos blandos. Mientras que los expertos lograron reconocer 366 anomalías, los odontólogos generalistas apenas identificaron 64, esto teniendo en cuenta que cada grupo observó unas 1800 OPGs aproximadamente. A esto puede agregarse que el 56,3% de los hallazgos radiológicos no estaban relacionados con el motivo del tratamiento odontológico ⁽⁶³⁾.

Se ha referido que una de las principales dificultades con las que se encuentra la identificación basada en las estructuras de la cavidad oral, es la escasez de datos epidemiológicos sobre la distribución de frecuencias de las diversas situaciones clínicas (anomalías, patologías adquiridas y tratamientos), en poblaciones de distinto origen ⁽⁷⁰⁻⁷²⁾. Sin embargo desde la perspectiva antropológica forense, en los últimos años, se han publicado diversos trabajos sobre frecuencias de características biológicas, condiciones patológicas dentales y de patrones de tratamientos de distintas poblaciones: americana ⁽⁷³⁻⁷⁵⁾, coreana ⁽⁷⁶⁻⁷⁸⁾, española ^(70,79), maya ^(23,24,80,81), lituana ^(25,82-84) e india ⁽⁸⁵⁻⁸⁷⁾. Estos estudios han contribuido a una estimación de la diversidad de patrones máxilo-dento-periodontales de las poblaciones abordadas y establecer principalmente su poder discriminante respecto del sexo ^(76,77,88-93) y la edad ^(42,44-46,85,94-132). Apoyándose en las abundantes referencias forenses, la estimación de edad cronológica mediante el estudio de la OPG ha brindado resultados útiles tanto en adultos como niños ^(116-118,129,133). Ya sea por la rápida manera de obtención de datos dentales en casos de apertura oral dificultosa del cadáver ⁽⁴⁰⁾ o por la oportunidad de registro y correlación ágil de patrones dentales, las OPGs han sido descritas como de altísimo valor ^(45,78,79).

Se ha afirmado que, mientras las condiciones clínicas dentales no ocurren de forma independiente ni con la misma probabilidad en cada uno de los dientes ⁽⁷³⁾, es recomendable que la valoración de las condiciones de una dentición sea realizada en conjunto si se pretende dar un fin identificatorio ⁽⁷⁰⁾. Martínez Chicón *et al.* en 2008, sobre 2091 sujetos pertenecientes a personal militar y profesional de las Fuerzas Armadas Españolas comprendidos entre los 18 y 57 años de edad, establecieron un particular método de codificación apoyándose en el registro de condiciones clínicas

específicas, materiales empleados para la obturación y superficies afectadas ⁽⁷⁰⁾. Entendiendo que cualquier situación clínica diferente a *sano* aportaría información de utilidad – configurándose como "*hallazgo*"-, determinaron probabilísticamente que la identificación de un hallazgo en menos de un 10% de las muestras puede ser categorizado como *extraordinario* -criterio ya publicado por Keiser Nielsen en 1977 ⁽¹³⁴⁾, con lo que 6 de éstos permitirían identificar fehacientemente a un individuo; por otro lado, hallazgos con una frecuencia de aparición mayor al 10% pueden ser considerados *ordinarios*, con lo que la presencia de 12 de ellos podría establecer identificaciones positivas. Estos autores concluyeron que el establecimiento de la diversidad de condiciones clínicas que presentan los dientes en una determinada población, resulta de inestimable valor para el establecimiento científico de la individualidad dental y, en consecuencia, puede deducirse de allí el interés forense de un estudio probabilístico de estas características ⁽⁷⁰⁾.

En 1977, Pennaforte & Nossintchouk ⁽¹³⁵⁾, sugirieron el estudio patológico y antropológico de OPGs para el registro y tabulación de variables que posibilitaran obtener certeza estadística en las evaluaciones identificatorias forenses. Sobre 300 panorámicas seleccionadas al azar, realizaron una clasificación de los hallazgos en ocho patrones dentales específicos: *sano* (no hay evidencia de enfermedad, tratamiento o anomalía anatómica); *ausente* (extraído o agénésico); *impactado* (retenido o incluido); *alterado* (con presencia de caries, fractura o pérdida de su restauración); *con raíz residual* (remanente dental subsecuente a caries severa); *endodonciado*; *restaurado* y *soportado por prótesis* (corona). Los autores concluyeron que existe un 99,92% de diversidad de patrones dentales visualizables en las OPGs, elemento de importante valor identificadorio. Trabajos posteriores de Happonen *et al.* en 1991 ⁽¹³⁶⁾, Doychinov *et al.* 1994 ⁽¹³⁷⁾, Lee *et al.* 2004 ⁽⁷⁸⁾ y van de Wiele *et al.* en 2010 ⁽⁵⁸⁾, reforzaron el valor y utilidad de la OPG en los protocolos de identificación forense.

En un estudio similar de 2015, Bhateja *et al.* ⁽⁸⁷⁾ seleccionaron aleatoriamente 300 OPGs del archivo del Departamento de Radiología y Medicina Oral de la Facultad y Hospital escuela “Dr. DY Patil” en Pimpri, India. Como criterio de selección incorporaron sólo dentición adulta y radiografías en buen estado, y excluyeron a los pacientes edéntulos. Dividieron la muestra en seis grupos etarios de 50 individuos (25 de cada sexo). Clasificaron los patrones dentales en 9 grupos de acuerdo a lo observado comúnmente en las radiografías dentales y convirtieron esa información en un patrón de

códigos consistentes. La diversidad de los patrones dentales fue del 99,9% siendo 98,2% para el maxilar y 98,4% para la mandíbula. El más habitual fue el de dentición permanente sana.

Dado que no existe a la fecha un registro sobre OPGs de individuos residentes en la ciudad de Córdoba, de la totalidad de sus patrones dentales anatómicos, patológicos y/o terapéuticos susceptibles de ser tabulados para estudios probabilísticos, se propone un estudio de estas características a los fines de establecer científicamente su potencial discriminante respecto de edad y sexo, características de individualidad de interés antropológico y forense.

Hipótesis

“El uso de variables biológicas máxilo-dento-periodontales detectables en ortopantomografías, posee mayor potencial discriminante respecto de la edad y el sexo, que la sola utilización de las no biológicas en una identificación antropológica y forense.”

Objetivos Generales

1. Validar a la ortopantomografía como parte esencial del protocolo para cotejos identificatorios forenses.
2. Determinar parámetros estadísticos respecto de elementos biológicos y/o modificaciones intencionales de valor antropológico para esta población.

Objetivos Específicos

1. Reconocer las diferentes variables ortopantomográficas, susceptibles de constituir elementos de identificación antropológica y forense.
2. Establecer la calidad identificatoria de esas variables en forma individual ó conjunta.
3. Proponer las modificaciones necesarias en los protocolos clínicos de consulta odontológica diaria para el registro y validación de esas variables.

Material y Método

Universo y Muestra

Se analizaron y posteriormente registraron datos de 145 OPGs de ambos sexos, de individuos residentes de la Ciudad de Córdoba mayores de 25 años de edad. Para recrear una situación real de variabilidad del origen de las OPGs existentes en los casos de identificación forense, se utilizaron aquellas indicadas y utilizadas para fines diagnósticos (imagen que se considera apta tanto por el radiólogo como por el profesional solicitante), provenientes de cuatro centros radiológicos: Conci Carpinella, RMF Dr. Walter Chaud, Instituto Oulton y el Servicio de Radiología Extraoral de la Escuela de Graduados de la Facultad de Odontología de la U.N.C, obtenidas mediante técnica estándar según criterios publicados por Rushton en 2001⁽⁶³⁾, Salazar 2006⁽¹³⁸⁾ y White en 2014⁽⁵⁰⁾: las OPGs deben estar correctamente centradas, penetradas, contrastadas, sin proceso de envejecimiento que impida su lectura, ni deterioro físico por doblez, escrituras o rayas aplicadas sobre la película⁽¹³⁸⁾; todas ingresadas a los archivos de la Cátedra de Anatomía Patológica B y del Equipo de Pericias en Odontología Forense de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba. La digitalización de las mismas fue realizada mediante fotografía sobre negatoscopio en modo macro con cámara Olympus -VG110, con una resolución de 4000x2248 pixeles (alta definición), siguiendo los parámetros publicados por Villanueva & Fonseca en 2011⁽¹³⁹⁾, cuidando que los bordes de las mismas sean paralelos entre sí, en blanco y negro para unificar el balance de los blancos.

Variables intervinientes

Sexo y edad se establecieron como variables primarias de interés. Con respecto al sexo, el 41% (n=60) fueron hombres y el 59% (n=85) mujeres. Para la edad se definieron tres categorías etarias: 26 a 42 años (n=48), 43 a 62 años (n=48) y 63 a 87

años(n=49). Las variables consideradas como intervinientes fueron establecidas a partir de los lineamientos determinados por ABFO ⁽³⁾, Sapp ⁽¹⁴⁰⁾, Ramírez-Cádiz *et al.* ⁽¹⁴¹⁾, Olze *et al.* ⁽³⁸⁾, Pretty *et al.* ^(14,15), Nagai *et al.* ⁽¹⁴²⁾, Richmond *et al.* ⁽¹⁴³⁾, Friedrich *et al.* ^(45,46,127,128), Berketa *et al.* ⁽¹⁴⁴⁾ y Rushton *et al.* ^(44,60-63).

Como variables No biológicas se establecieron: Operatoria Dental, Cirugía, Endodoncia y Prótesis. En todos aquellos casos donde fueron detectadas más de una variable idéntica por diente (ej. dos operatorias), se registró sólo una por diente (escala de 0 a 32). (Tabla 1)

Las variables biológicas se agruparon en: Variables Generales, Anormalidades Dentarias, Anormalidades Quísticas, Anormalidades Mandibulares, Anormalidades Témporomandibulares y Calcificaciones de Tejidos Blandos. En las Variables Biológicas Generales se incluyeron: Depósitos de cálculo dental, Pérdida de hueso periodontal, Caries, Patología inflamatoria apical, Raíces retenidas, Presencia de dientes erupcionados y Presencia de dientes no erupcionados. Dentro de las Anormalidades dentarias se estudiaron: Reabsorción radicular externa, Diente supernumerario, Hipodoncia, Signos crónicos de infección pericoronar, Diente temporario no exfoliado, Hipercementosis, Perforación radicular, Odontomas y Otras a. dentarias. En las Anormalidades Quísticas se agruparon: Agrandamiento folicular/quiste dentígero, Quiste radicular/residual, Quiste de Stafne y Queratoquiste. En las Anormalidades Mandibulares se incorporaron: Osteoesclerosis idiopática, Ligamento estilohioideo calcificado, Osteopenia/osteoporosis. Las Témporomadibulares englobaron: Osteoartrosis, cóndilo bífido, cóndilo hipoplásico y Otras témporomandibulares. Finalmente las Calcificaciones de tejidos blandos abarcaron: Amígdalas, Arteria carótida, Laringe, Nódulo linfático, Cálculo salival y Otras calcificaciones. (Tabla 1)

Para la observación de las OPGs se siguieron los protocolos establecidos por INTERPOL ⁽⁵⁾ y Rushton *et al.* ⁽⁶³⁾: dos observadores calibrados realizaron las detecciones en forma simultánea, uno efectuando el examen y otro encargándose de su registro, procedimiento ya recomendado en contextos forenses para garantizar la calidad de la información pesquisada en exactitud, legibilidad y claridad. Los observadores fueron calibrados en la Unidad de Imagenología de la Clínica Odontológica Docente Asistencial (CODA) de la Facultad de Odontología de la Universidad de La Frontera (Temuco, Chile) junto a los expertos Profesor Mario Cantín (Doctor en Ciencias Morfológicas) y Profesora Ivonne Garay (Magister en Odontología, Directora de la mencionada Unidad).

TABLA 1 Variables de estudio No Biológicas y Biológicas	
No Biológicas (Dientes con evidencias de tratamientos)	
Operatoria Dental (amalgamas, resinas, restauraciones provisionales, etc)*	
Cirugía (Apicectomías con o sin obturación retrógrada, férulas, etc)*	
Endodoncia (presencia de conos)*	
Protésis (pernos, coronas, incrustaciones, implantes, etc)*	
Biológicas I: Variables generales	
Depósitos de cálculo dental**	
Pérdida de hueso periodontal***	
Caries***	
Patología inflamatoria apical***	
Raíces retenidas***	
Presencia de dientes no erupcionados***	
Presencia de dientes erupcionados*	
Biológicas II: Anormalidades Dentarias	
Reabsorción radicular externa**	
Diente supernumerario**	
Hipodoncia**	
Signos Crónicos de infección pericoronal**	
Diente temporario no exfoliado**	
Hipercementosis**	
Perforación radicular**	
Odontomas**	
Otras a. dentarias	
Biológicas III: Anormalidades Quísticas	
Agrandamiento folicular/quiste dentígero**	
Radicular/quiste residual**	
Quiste de Stafne**	
Queratoquiste**	
Biológicas IV: Anormalidades Mandibulares	
Osteoesclerosis idiopática**	
Ligamento estilohioideo calcificado**	
Osteopenia/osteoporosis**	
Biológicas V: Anormalidades Temporomandibulares	
Osteoartritis**	
Cóndilo Bífido**	
Cóndilo Hipoplásico**	
Otras temporomandibulares**	
Biológicas VI: Calcificaciones de Tejidos Blandos	
Amígdalas**	
Arteria Carótida**	
Laringe**	
Nódulo linfático**	
Cálculo salival**	
Otras calcificaciones**	
* Variable discreta (Se considera sólo el diente afectado)	
** Variable Nominal Dicotómica (Presencia/Ausencia)	
*** Variable Ordinal	

Tabulación de datos

Para la carga de la información indagada en las OPGs, se diseñó un programa informático con núcleo de base de datos del tipo relacional, el que contó con un formulario de carga con controles de validación de datos dentro del mismo (Figura 1). En el momento de la carga de las variables, el sistema asignó a cada OPG un número de identificación único e irrepetible, con el cual se individualizó cada caso.

The screenshot shows a web-based data entry form for orthopantomography (OPG) data. The form is titled "Ortopantomografía1" and contains the following sections:

- General Information:**
 - Id:** 19
 - Foto:** A placeholder for a photo with a "JPG (Línea de co)" label.
 - Sexo:** Femenino
 - Edad:** 39
 - Presencia de depósitos de calculo:**
- Periodontal and Caries Findings:**
 - Perdida de hueso periodontal:** Moderada
 - Caries:** 5 o mas
 - Radiolucidez apical:** Ninguna
 - Raíces retenidas:** Ninguna
- Evidencias de Tratamientos:**
 - Operatoria dental:** 5
 - Cirugía:** 0
 - Endodancias:** 5
 - Prótesis:** 4
 - Modificaciones intencionales:**
 - Dientes No Erupcionado:** 1
 - Dientes Erupcionados:** 11
 - Ortodoncia/Ortop:** [Dropdown menu]
- Anormalidades Quísticas:**
 - Radicular/quiste residual:**
 - Quiste Stafne:**
 - Queratoquiste:**
 - Agrandamiento folicular/q:**
 - Otras:**
- Anormalidades Mandibula:**
 - Osteo esclerosis:**
 - Ligamento estilohioideo c:**
 - Osteopenia/osteoporosis:**
 - Otras Mandibula:**
- Anormalidades Dentarias:**
 - Reabsorción radicular exte:**
 - Diente supernumerario:**
 - Hipopdoncia:**
 - Signos Crónicos de infecci:**
 - Otras:**
 - Diente temporario no exfoliado:**
 - Hipercementosis:**
 - Perforacion radicular:**
 - Odontomas:**
- Anormalidades Temporomandibulares:**
 - Osteoartrrosis:**
 - Condilo Bifido:**
 - Condilo hipoplásico:**
 - Otras:**
- Calcificaciones:**
 - Amigdalas:**
 - Arteria Carótida:**
 - Laringe:**
 - Nodulo linfático:**
 - Calculo salivario:**

Figura 1 Captura de pantalla del formulario para la carga general de datos obtenidos de las OPG

Análisis Estadístico

En una primera etapa, y con el objeto de establecer diferencias significativas entre los grupos de edad y sexo establecidos, se aplicaron los test no paramétricos de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney respectivamente. Para todas las pruebas se estableció una p-valor <0.05 para significación estadística

En una segunda etapa, para evaluar la capacidad clasificatoria de las variables biológicas y no biológicas, y dada la naturaleza de los datos recolectados en este estudio, se optó por aplicar el método de discriminación no paramétrico K-vecinos más cercanos que permitió clasificar a los individuos según las tres categorías etarias predefinidas (26 a 42 años, 43 a 62 años y 63 a 87 años) y según el sexo. Este método permite analizar las diferencias entre grupos de individuos previamente definidos, considerando alguna función lineal o cuadrática de las variables, para con ello predecir la pertenencia de una nueva observación a alguno de los grupos ⁽¹⁴⁵⁻¹⁵¹⁾.

Resultados

En la Tabla 2 se muestran las medidas de tendencia central y rango de la frecuencia de cada variable estudiada en relación a la edad. Se observó una diferencia significativa entre los tres grupos etarios de las variables Dientes erupcionados (p-valor=0,000), Dientes no erupcionados (p-valor=0,000), Operatoria (p-valor=0,000), Cirugía(p-valor=0,005), Endodoncias (p-valor=0,019), Prótesis(p-valor=0,000), Cálculo (p-valor=0,000) y Hueso Periodontal (p-valor=0,000) Además de éstas se agregó las Anormalidades Mandibulares(p-valor=0,004), y dentro de este grupo la variable Osteopenia/Osteoporosis (p-valor=0,000) fue la que mostró diferencias entre los grupos de edad (Tabla 2).

TABLA 2 Significación de la diferencia de las variables entre los tres grupos etarios

Variables	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	p-valor <0.05
Operatoria Dent	6,05	5,00	0	20	0,000
Cirugía	,19	0,00	0	10	0,005
Endodoncia	3,15	2,00	0	18	0,019
Protesis	3,81	1,00	0	23	0,000
Calculo	,28	0,00	0	1	0,000
HuesoPerio	1,65	2,00	0	3	0,000
Caries	2,36	2,00	0	5	0,637
InfApical	,93	1,00	0	4	0,213
RaicesRet	,45	0,00	0	3	0,903
DientesNoErup	,36	0,00	0	4	0,000
DientesErup	20,82	22,00	0	32	0,000
Anormalidades dentarias	,23	0,00	0	1	0,293
Anormalidades Mandibula	,21	0,00	0	1	0,004
Anormalidades Quísticas	,06	0,00	0	1	0,177
Anormalidades Temporomandibulares	,32	0,00	0	1	0,224
Calcificaciones	,07	0,00	0	1	0,460

Predicción de las variables por rango de edad

Las variables No biológicas permitieron clasificar a los individuos según rangos de edad correctamente en el 48,5% de los casos (n=64) (Tabla 3), mientras que al agregar como predictores las variables Biológicas, el porcentaje de individuos clasificados correctamente aumentó al 62,1% de los casos (n=82) (Tabla 4). En ambos grupos, el rango de edad con mayor porcentaje de pronósticos correctos fue el de los individuos más jóvenes (26 a 42 años) en donde se obtuvo un 67,4% utilizando predictores NO biológicos y un 82,6% agregando a éstos los Biológicos. Entre las variables incluidas en Anormalidades mandibulares, la Osteopenia/osteoporosis fue establecida como significativa estadísticamente (p-valor=0,000) (Tabla 5).

TABLA 3 Clasificación K vecinos más cercanos según edad con variables NO biológicas

Observado	Pronosticado			Porcentaje correcto
	26 <= Edad < 43	43 <= Edad < 63	63 <= Edad <= 87	
26 <= Edad < 43	31	7	8	67,4%
43 <= Edad < 63	19	15	8	35,7%
63 <= Edad <= 87	15	11	18	40,9%
Porcentaje global	49,2%	25,0%	25,8%	48,5%

TABLA 4 Clasificación K vecinos más cercanos según edad agregando variables biológicas

Observado	Pronosticado			Porcentaje correcto
	26 <= Edad < 43	43 <= Edad < 63	63 <= Edad <= 87	
26 <= Edad < 43	38	7	1	82,6%
43 <= Edad < 63	10	22	10	52,4%
63 <= Edad <= 87	9	13	22	50,0%
Porcentaje global	43,2%	31,8%	25,0%	62,1%

TABLA 5 Significación de la diferencia entre las variables incluidas en Anormalidades Mandibulares

	p-valor <0.05
Osteoesclerosis	,609
Ligamento estilohioideo calcificado	,661
Osteopenia/osteoporosis	,000
Otras Mandibula	,787

Predicción de las variables por sexo

En el Anexo se muestran las figuras correspondientes a las frecuencias acumuladas de las variables No biológicas y la incorporación de las Biológicas de cada individuo según el sexo (Figuras A 1-4).

Se observó diferencia significativa sólo en la variable Anormalidades Temporomandibulares (p-valor=0,001)(Tabla 6). Al analizar los resultados de la clasificación utilizando como predictores sólo variables No biológicas, se logró una clasificación correcta en el 47% de los casos (n=62) (Tabla 7). Al agregar la variable biológica Anormalidades Témporomandibulares, el porcentaje de casos clasificados correctamente aumentó al 53,8% (Tabla 8). La variable con diferencia significativa dentro de las incluidas en Anormalidades témporomandibulares, fue Osteoartrosis (p-valor=0,001)(Tabla9).

TABLA 6 Significación de la diferencia de las variables entre ambos sexos.

Variabes	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	p-valor <0.05
Operatoria Dent	6,05	5,00	0	20	0,093
Cirugía	,19	0,00	0	10	0,487
Endodoncia	3,15	2,00	0	18	0,869
Protesis	3,81	1,00	0	23	0,59
Calculo	,28	0,00	0	1	0,258
HuesoPerio	1,65	2,00	0	3	0,949
Caries	2,36	2,00	0	5	0,469
InfApical	,93	1,00	0	4	0,514
RaicesRet	,45	0,00	0	3	0,168
DientesNoErup	,36	0,00	0	4	0,525
DientesErup	20,82	22,00	0	32	0,888
Anormalidades dentarias	,23	0,00	0	1	0,051
Anormalidades Mandibula	,21	0,00	0	1	0,454
Anormalidades Quísticas	,06	0,00	0	1	0,612
Anormalidades Temporomandibulares	,32	0,00	0	1	0,001
Calcificaciones	,07	0,00	0	1	0,156

TABLA 7 Clasificación K vecino más cercano según sexo con variables NO biológicas

Observado	Pronosticado		
	Femenino	Masculino	Porcentaje correcto
Mujer	46	31	59,7%
Hombre	39	16	29,1%
Porcentaje global	64,4%	35,6%	47,0%

TABLA 8 Clasificación K vecino más cercano según sexo agregando variable biológica

Observado	Pronosticado		
	Femenino	Masculino	Porcentaje correcto
Mujer	48	29	62,3%
Hombre	32	23	41,8%
Porcentaje global	60,6%	39,4%	53,8%

TABLA 9 Significación de la diferencia de las variables incluidas en Anormalidades Temporomandibulares

	p-valor <0.05
Osteoartrosis	,001
Condilo Bífido	1,000
CondHipo	,143
Otras	,724

Discusión

Consideraciones sobre el Método

El desafío más importante de este trabajo fue crear un método que permita establecer, mediante significación estadística, el impacto del uso de variables biológicas incorporadas a las “no biológicas” (evidencias de tratamiento), ya que estas últimas son las que tradicionalmente se registran en la ficha dental y constituyen la base de datos con la que se dispone en un protocolo de identificación en odontología forense^(152,153). Se consideraron insuficientes la estadística descriptiva mostrando frecuencias de cada una de ellas, y el porcentaje de repetición de cada uno de los patrones como índice de utilidad identificatoria (enfoques ya abordados en diversas publicaciones)^(15,70,73–75,78,87). Fue así necesario un modelo que con los datos recolectados en este estudio y con la posibilidad de ir ampliando la muestra en número y en otras poblaciones, tenga la potencialidad de responder preguntas tales como: *¿es útil considerar el “estigma biológico” evidenciado en una OPG producto de una determinada condición patológica y su fisiopatogenia?; ¿en qué medida aumenta la capacidad identificatoria (potencial discriminante) si se consideran esas características biológicas?; ¿es posible la clasificación en grupos con características similares y luego predecir la pertenencia de un nuevo caso a alguno de ellos?*

Como respuesta, se optó por uno de los métodos de clasificación ya utilizado por Hefner *et al.* en otros escenarios de antropología forense para el análisis de datos morfoscópicos (no paramétricos)^(154–156). El método de K- vecinos más cercanos reproduce de forma similar el funcionamiento del pensamiento humano: “los individuos con características similares, están próximos entre sí”⁽¹⁵⁷⁾.

La falta de otros estudios similares en odontología forense que utilicen variables estomatognáticas y métodos de discriminantes no paramétricos, hace imprecisa la comparación directa de resultados, posibilitando sólo establecer similitudes en los mismos. Se necesita profundizar el estudio de este y otros tipos de análisis no paramétricos ampliando la muestra (núcleos Kernel, los árboles de clasificación y regresión y las redes neuronales) para poder comparar resultados con mayor precisión⁽¹⁵¹⁾.

Potencial discriminante de las variables respecto de la edad

Sobre este punto de vista, los resultados coinciden con el valor que diversos autores le asignaron al análisis del número de dientes y sus modificaciones biológicas. Desde el estudio de restos óseos antiguos hasta aquellos de poblaciones actuales, la relación entre el número de dientes presentes y la edad, sigue demostrando un alto grado de correlación ^(25,39,45,46,104,127,128). La mayoría de los métodos actuales odontológicos forenses para establecer edad se basan en el análisis de procesos biológicos que ocurren en los dientes a lo largo de la vida ^(4,5). Cameriere *et al.* en 2004 propusieron a la relación de área pulpa-diente como parámetro para estimar la edad y posteriormente ese mismo año estudiaron la precisión y confiabilidad del método analizando 312 OPGs de pacientes caucásicos italianos entre los 14 y 24 años de edad ^(126,158). En años posteriores y hasta la actualidad, se han analizado radiográficamente patrones de aposición de dentina secundaria en distintas poblaciones de mayor rango etario, tanto en individuos vivos como en restos óseos ^(42,111-125,129,133,159-165). Estos métodos son eficaces siempre y cuando se conserven alguno de los dientes, necesitándose de otras estrategias en pacientes edéntulos.

En la muestra de este trabajo, las variables que presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las categorías de edades fueron: dientes erupcionados, dientes no erupcionados, operatoria, cirugía, endodoncias, prótesis, cálculo y hueso periodontal (todas relacionadas a la presencia de dientes). Entre las Anormalidades Mandibulares, la variable Osteopenia/Osteoporosis fue la que mostró diferencias ($p=0,000$). Esto abre la posibilidad de estudios de variables independientes a la existencia de dientes, situación que se da sobre todo en el rango de 63 a 87 años.

Pavicin *et al.* en 2014 estudiaron la densidad ósea junto con índices radiográficos mandibulares como predictores de la densidad mineral ósea esquelética (BMD). Los autores analizaron 112 OPGs de mujeres mayores de 45 años derivadas de la Clínica Dental del centro Hospitalario Universitario de Zagreb, Croacia, a las que además se les realizaron densitometrías de los huesos de la cadera y de la región lumbar (Lumbar1-Lumbar4). Además en las OPGs se estimó la Densidad Ósea Mandibular, y se midieron los índices Mentoniano (MI), Goníaco (GI), Antegoníaco (AI), Panorámico

Mandibular (PMI) y el grado de reabsorción de la cresta alveolar (M/M). El índice Cortical Mandibular (MCI) se estimó visualmente. Tanto la Densidad Ósea Mandibular como el MCI resultaron predictores significativos del BMD de la cadera y columna. La Densidad Ósea Mandibular estuvo marcada por una tendencia cuadrática, la cual descendió hasta llegar a los 54 años, luego permaneció constante hasta un nuevo aumento a los 64 años ⁽¹⁶⁶⁾. Estos resultados concuerdan con las diferencias significativas halladas en la variable Osteopenia/osteoporosis ($p=0,001$) entre los grupos de diferente rango de edad del presente trabajo.

Potencial discriminante de las variables con respecto al sexo

Dentro de las variables estudiadas, el grupo que reúne a las Anormalidades Témporomandibulares fue el único que mostró diferencias significativas con respecto del sexo, siendo la Osteoartrosis la que específicamente obtuvo un p -valor=0,001. El mayor porcentaje en lo referido a sexo fue el de las mujeres con un 62% de casos pronosticados correctamente. Estos resultados coinciden con distintos estudios que apoyan que las mujeres presentan mayor prevalencia (relaciones de hasta 6:1) que los hombres ⁽¹⁶⁷⁻¹⁶⁹⁾. La osteoartrosis (OA), se caracteriza por 3 fenómenos: destrucción del cartílago de la superficie articular, remodelación ósea con fenómenos de neoformación (osteofitos) y de rarefacción ósea (quistes subcondrales) y sinovitis secundaria ⁽¹⁷⁰⁾. La prevalencia aumenta con la edad y a partir de los 65 años es universal ⁽¹⁷¹⁾. Martínez Blanco *et al.* en 2003, mediante el estudio clínico y radiográfico de 16 pacientes con OA, concluyeron que el hallazgo radiológico más representativo fue la presencia de alteraciones morfológicas en las superficies articulares con un 62,5% de los casos en el lado derecho y en el 68,7% en el lado izquierdo ⁽¹⁷²⁾. Posteriormente, Poveda Roda *et al.* en sus trabajos de 2007 y 2008, reportaron porcentajes entre el 14 y el 44% de los individuos con cambios radiológicos de las superficies articulares asociados a OA ^(173,174). Una explicación a los diferentes porcentajes puede tener su origen en la diferencia de criterio al momento de diferenciar radiográficamente un proceso degenerativo de una remodelación adaptativa por aumento de la carga a nivel articular.

En 2016, Bék *et al.* estudiaron la relación entre osteopenia/osteoporosis y la osteoartrosis de la Articulación Témporomandibular (ATM). A 114 individuos entre los

75 y 80 años de edad residentes de Gothenburg (Suecia), se les midió la densidad mineral ósea, se les practicó examen dental y se les realizó un estudio radiográfico panorámico como método de visualización de las ATM. A 88 de los participantes de 80 años de edad, se les realizó un examen clínico de acuerdo a los estándares RDC/TMD de trastornos temporomandibulares. El 36% presentó osteopenia/osteoporosis con una diferencia significativa en mujeres. En el 34% de los casos se observaron alteraciones condilares sin predilección por alguno de los sexos ⁽¹⁷⁵⁾. No se encontraron diferencias significativas entre los individuos con osteoporosis y los que presentaban o no alteraciones condilares. No se encontró asociación entre el diagnóstico clínico de desorden temporomandibular y la osteopenia/osteoporosis. Estos resultados coinciden parcialmente con los encontrados en esta tesis ya que tampoco hubo diferencias significativas simultáneas de las dos variables en un mismo grupo de edad o sexo (temporomandibulares únicamente respecto al sexo ($p=0,001$) y osteopenia/osteoporosis a la edad) ($p=0,000$) pero a diferencia del estudio anterior, sí se observaron diferencias significativas de la variable OA con respecto al sexo ($p=0,001$). Una probable explicación podría deberse a los límites de 75 u 80 años de edad del grupo sueco, a diferencia del rango de edad más amplio de la muestra de este trabajo, en donde en individuos más jóvenes, sí se observan diferencias.

Instrumentos contenedores de información estomatognática

Este estudio buscó unificar una serie de variables de estudio que, dependiendo de la perspectiva antropológica u odontológica, se ponderan de distinta forma en un contexto de identificación forense. Las variables biológicas principales estudiadas en artículos de antropología forense, quedan rezagadas a un segundo plano en un contexto de odontología forense por las variables no biológicas que registran el tratamiento odontológico recibido ⁽¹⁷⁶⁾.

La aplicabilidad de estos análisis antropológicos en procesos judiciales ha sido cuestionada por Jankauskas en el año 2009, quien sugirió que no existe la suficiente comprensión de las posibilidades y limitaciones de éstos por parte de las autoridades encargadas de conducir la investigación. Por otra parte, su carácter excesivamente académico no se ajusta a lo necesario en la práctica forense. En referencia al uso de

otros métodos de identificación mencionó en particular el basado en la ficha dental, y estableció como principal limitación la falta de unificación del sistema de registro con bases de datos compatibles entre sí, especialmente cuando se trata de exumaciones e investigaciones forenses de fosas comunes ⁽⁸²⁾.

Ese registro de la rehabilitación odontológica recibida es guardada como una representación gráfica esquemática (odontogramas) dentro de la historia clínica dental. La representación gráfica se convierte en el principal reservorio de información destinada a protocolos de cotejo identificatorio ⁽¹⁵³⁾. Sin embargo, el trabajo interdisciplinario antropológico-odontológico forense pone en evidencia lo incompleto de la información útil registrada en la ficha dental ^(82,176).

En 2010, Fonseca *et al.* diseñaron un modelo simulado de identificación dental apoyado exclusivamente en un cotejo de información gráfica AM-PM que fue sometido al análisis de 56 odontólogos, todos con experiencia y/o estudios de posgrado en el área forense. Los profesionales fueron expuestos de manera ciega a un supuesto caso de identificación bajo las siguientes consignas: el material cadavérico (una mandíbula parcialmente descarnada) se encontraba fijada en formalina y glicerina lo que imposibilitaba la obtención de ADN viable; se contaba con información AM atribuible al individuo sospechado (ficha dental y odontograma con una antigüedad de sólo dos años) pero no se contaba con ningún tipo de registro imagenológico (radiografías, fotografías, modelos, etc.). Los odontólogos debían expedirse según los parámetros de conclusión establecidos por INTERPOL para una identificación forense ⁽¹⁵³⁾: Positiva o fehaciente; Posible; Probable; Insuficiente; Exclusión. Aun cuando el material esquelético había sido obtenido de museo y procesado de manera artificiosa para emular las restauraciones del individuo problema -uno de los autores-, el 98,21% de los profesionales (55/56) concluyó en una Identificación positiva o fehaciente de los restos como pertenecientes al individuo problema. Exponiendo una clara vulnerabilidad del sistema, los autores concluyeron que la identificación odontológica no puede basarse exclusivamente en el cotejo de información simbólica pues aumenta considerablemente las posibilidades de sesgo o fraude durante el procedimiento. También propusieron la obligatoriedad en el registro y conservación de recursos más confiables tales como radiografías, modelos, fotografías, prótesis en desuso, etc. por parte del profesional clínico generalista ⁽¹⁷⁷⁾.

La falta de esa obligatoriedad surge de las recomendaciones establecidas a la hora de justificar el estudio radiográfico ya sea con fines diagnósticos o de planificación del tratamiento. Tanto el protocolo americano⁽¹⁷⁸⁾ como el europeo⁽¹⁷⁹⁾ para la prescripción de radiografías dentales, se centran en la utilidad clínica de la prescripción radiográfica. Ambos tienen recomendaciones para el diagnóstico de caries, enfermedad periodontal, ortodoncia y prostodoncia. También categorizan a los pacientes adultos en dentados o parcialmente edéntulos y totalmente desdentados, variando el protocolo si es primera consulta o control. Ninguno establece explícitamente la utilidad en un contexto de identificación antropológica-forense.

Los diferentes estudios a indicar pueden ofrecer una validez *clínica* cuando hay relación entre la prueba y la enfermedad, *analítica* cuando presentan sensibilidad y especificidad, y *bioética* (utilidad clínica) cuando es justificable exponer al individuo a dicha prueba⁽¹⁸⁰⁾. Detrás de la hipótesis de este trabajo, como así también de los que buscaron previamente encontrar un conjunto de variables y formas de codificarlas con fines identificatorios^(73,74,78,79,87), subyace la idea de que las características del sistema estomatognático presentan validez tanto *clínica* como *analítica* en un caso de identificación, por lo que su registro gráfico debe ser representado de la forma más completa posible^(20,176,181-183). Para ello se deben estudiar tanto la cavidad oral como sus estructuras vecinas⁽¹⁷⁶⁾. Por otra parte, si lo que predomina es el criterio *bioético* de utilidad clínica para diseñar un plan de tratamiento, los estudios complementarios deberían reducirse sólo a los que justifiquen exponer al individuo para poder abordar correctamente una maniobra terapéutica, enfoque hoy predominante en las directrices publicadas por la ADA-FDA⁽¹⁷⁸⁾ y por la Comisión Europea de protección de la radiación⁽¹⁷⁹⁾, a propósito de la prescripción de radiografías dentales. Ambas establecen su uso para diagnóstico, monitoreo de enfermedades orales, así como también el desarrollo dentofacial y el progreso y pronóstico de un tratamiento. Divide en situaciones clínicas como riesgo de caries, enfermedad periodontal u otras condiciones patológicas. Este criterio lleva a recomendar para el paciente adulto, un examen radiográfico completo de la boca sólo cuando hay evidencia clínica de enfermedad oral generalizada o historia de tratamiento dental extenso, siendo innecesario de manera rutinaria un estudio panorámico en desdentados o sujeto al criterio del profesional basado en signos y síntomas clínicos^(43,44,61-67,184). Como contrasentido, las recomendaciones de la ADA-FDA en su apartado dedicado al paciente adulto edéntulo,

citan referencias donde establecen que esos mismos individuos desdentados pueden presentar algún tipo de anomalía detectable en el estudio radiográfico entre el 30 y el 50% de los casos ⁽¹⁷⁸⁾. La información obtenida se considera redundante o no relacionada ni con posibilidad de modificar el tratamiento protésico a realizar. Rushton en sus artículos de 2001 y 2002, aún identificando un gran número de variables biológicas en su muestra de OPGs, no las considera significativas como para recomendar su uso rutinario al no relacionarse con el plan de tratamiento ⁽⁶¹⁻⁶³⁾. Esas mismas variables, incorporadas a la muestra de este trabajo, adquieren una cualidad discriminante que las hace potencialmente útiles a los fines identificatorios. El cambio de enfoque es el que permite su resignificación.

Aún siendo considerada una importante manera de registrar información para el cotejo identificatorio forense ^(52,55,59,68,136,137,185-187), las OPG no son rutinarias en la mayoría de las consultas odontológicas ⁽⁵⁷⁾. De hecho, reconociendo que la disponibilidad y confiabilidad de los registros AM van a determinar el éxito o el fracaso de la identificación ⁽⁵⁴⁾, por desgracia, los profesionales odontólogos no suelen llevar registros dentales actualizados y confiables en su consulta diaria ^(1,20,54). Aun cuando entidades de reconocimiento internacional como la Federation Dentaire Internationale (FDI) ⁽¹⁸⁸⁾, el American Board of Forensic Odontology (ABFO) ⁽³⁾, la International Organization of Forensic Odonto-Stomatology (IOFOS) ⁽¹⁸⁹⁾ y la misma International Criminal Police Organization (INTERPOL) ⁽⁷⁾ solo sugieren -sin énfasis- la utilización de estos recursos, se ha referido que el conservar las radiografías tomadas al llegar por primera vez al paciente a la consulta, o las que se tomen como control de avance o alta en el tratamiento (incluso antiguas), pueden jugar un valioso rol como registro para la identificación ⁽¹⁾.

Consideraciones sobre la interpretación de las imágenes

La imagen panorámica representa una imagen bidimensional de estructuras orofaciales en realidad tridimensionales ⁽⁵⁰⁾. Tradicionalmente se elige un modelo de búsqueda sistemática que disminuya la posibilidad de pasar inadvertida una estructura significativa. Sin embargo trabajos como los de Baghdady *et al.* en 2009 plantearon que si se cuenta además con las bases fisiopatológicas a nivel celular y biomecánico,

aumenta la precisión en el diagnóstico. Para ello dividieron en tres grupos a 34 alumnos de la carrera de odontología de la Universidad de Toronto y a 62 alumnos de la carrera de higienista dental de la Universidad George Brown. A todos se les presentó el mismo tipo de imágenes de condiciones patológicas óseas potencialmente complejas. El primer grupo contaba en el material de estudio con la fisiopatogenia de cada una y las explicaciones causales de las imágenes radiológicas, el segundo con un algoritmo general de análisis de lesiones óseas, y al tercero se le dio sólo una lista con las características radiológicas de las patologías. El primer grupo obtuvo una diferencia significativa cuando se comparó los resultados de las evaluaciones de cada grupo. Concluyeron que la comprensión de los mecanismos fisiopatogénicos ayuda a crear una representación mental coherente de los distintos diagnósticos y sus respectivas características ⁽¹⁹⁰⁾.

Dentro de la muestra de OPG de este trabajo por ejemplo, una de las causas de la presencia de dientes temporarios no exfoliados fue la agenesia del permanente, hecho que sólo se puede comprobar radiográficamente (Figura 2).

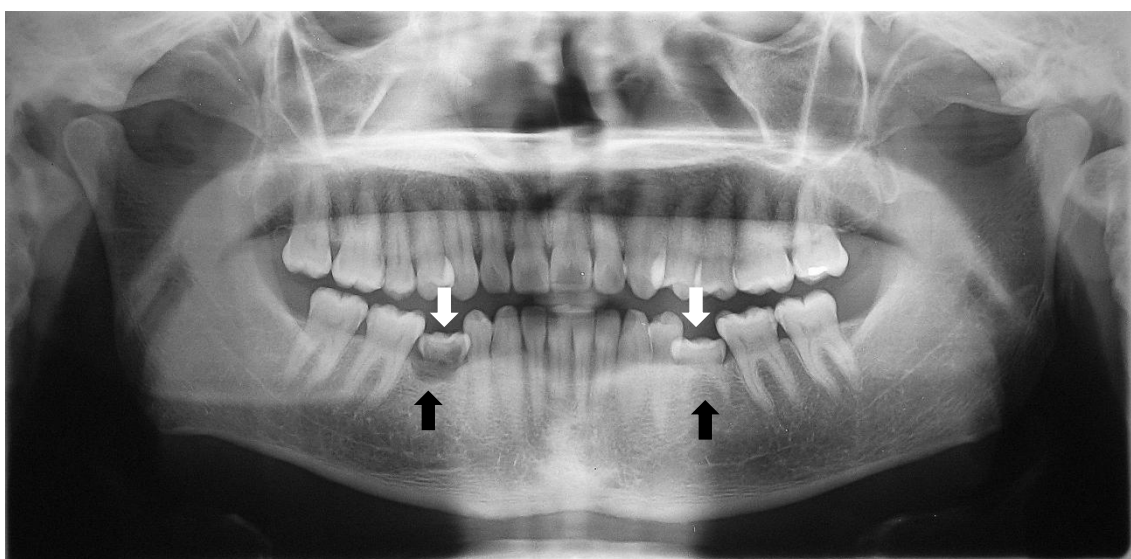


Figura 2 Flechas blancas: dientes temporarios no exfoliados. Flechas negras: agenesia de premolares (hipodoncia).

Los diferentes mecanismos fisiopatogénicos, ya sean procesos inflamatorios crónicos con constantes reagudizaciones a nivel periodontal y periapical, alteraciones en la morfología condilar por procesos degenerativos articulares, rabsorcciones lacunares

como indicadores de pérdida de masa ósea como también trastornos eruptivos dentarios, son los que se expresan con particularidades distintivas en las imágenes panorámicas de cada individuo (Figuras 3 y 4).

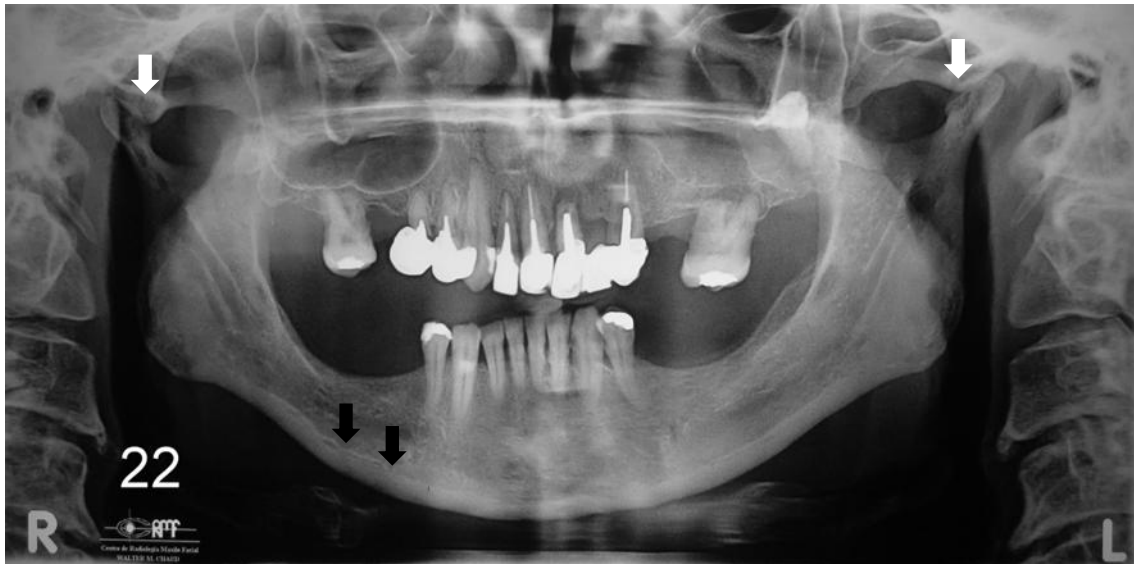


Figura 3 Flechas blancas: Anormalidades Témporomandibulares (Osteoartrosis). Flechas negras: Anormalidades Mandibulares osteoporosis (signos de reabsorción lacunar).

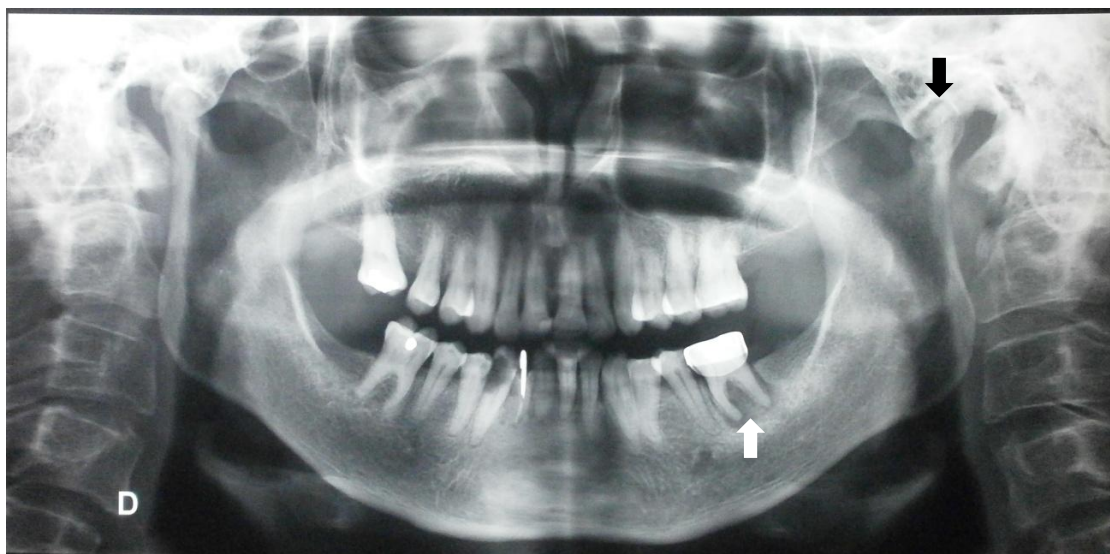


Figura 4 Flecha negra: Anormalidades Témporomandibulares (Osteoartrosis). Flecha blanca: Patología inflamatoria apical.

En los casos en donde existe escasa evidencia de tratamiento odontológico recibido, situación en que la ficha dental va a registrar poca información, la presencia de variables biológicas observables en las OPGs agrega valor identificador. La

observación de raíces supernumerarias de premolares inferiores redirecciona el foco de atención por sobre la morfología de pequeñas operatorias dentales en un modelo comparativo de identificación forense (Figura 5).

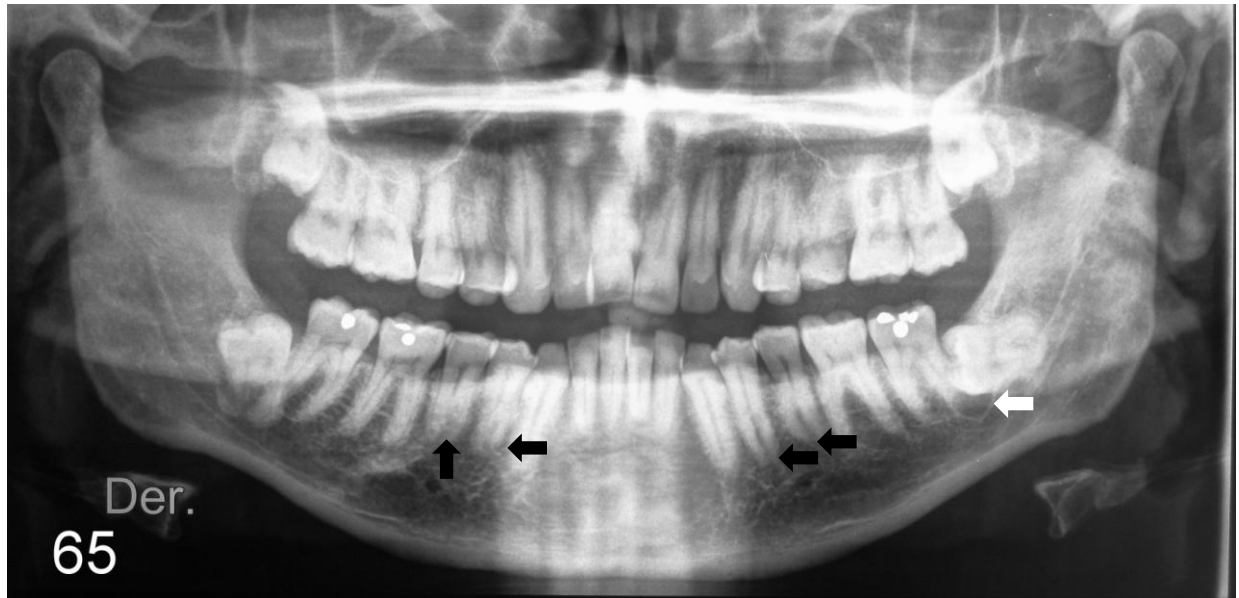


Figura 5 Flechas negras: Raíces supernumerarias en premolares inferiores. Flecha blanca: Anormalidades quísticas, quiste dentígeno.

Incluso en casos de bocas con tratamientos odontológicos extensos, procesos biológicos radiculares tales como cementosis, restos radiculares retenidos o dilaceraciones, constituyen variables independientes a una práctica odontológica, muchas veces desestimados a la hora de incorporar datos en el registro dental pero potencialmente discriminantes desde la perspectiva identificatoria forense (Figuras 6 y 7).



Figura 6 Flecha negra: Restos radiculares. Flecha blanca: cementosis radicular.



Figura 7 Flechas blancas: Anomalía dentaria, dilaceración radicular

Dependiendo el tipo de formación adquirida en el nivel de grado universitario, será la capacidad del clínico para identificar distintas estructuras observables en una OPG, situación ya demostrada por Rushton *et al.* entre 2001 y 2002, además de presentar también diferencias con los expertos radiólogos. Por tal motivo, aún confeccionando un registro dental con la asistencia de una imagen panorámica, un dentista generalista identifica un número menor de estructuras ⁽⁶¹⁻⁶³⁾.

Dentro de las Anormalidades mandibulares, la calcificación del ligamento estilohioideo no constituye una estructura de interés identificada frecuentemente por generalistas, pero si adquiere importancia cuando se lo asocia al Síndrome de Eagle ⁽⁵¹⁾ (Figura 8). Del mismo modo, dentro de las calcificaciones de los tejidos blandos, las asociadas a la arteria carótida observadas en la OPG, adquieren importancia sólo si se tiene en cuenta previamente mecanismos fisiopatogénicos asociados a enfermedades cerebro-cardio-vasculares (Figura 9).



Figura 8 Flecha blanca: Anormalidades mandibulares (ligamento estilohioideo calcificado).

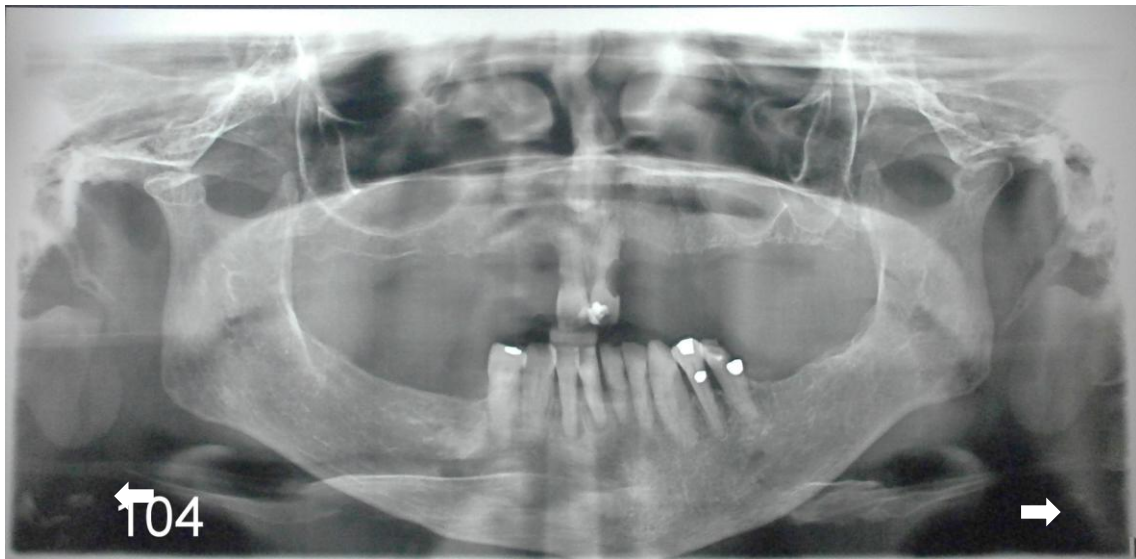


Figura 9 Flecha blanca: Calcificaciones asociadas a la arteria carótida.

Van der Gijp *et al.* en 2016 realizaron una búsqueda sistemática sobre el recorrido visual en radiología con el objetivo de identificar los patrones de búsqueda relacionados con un alto rendimiento en percepción de imágenes. El análisis resultó en seis temáticas que informaban acerca de la relación entre patrones visuales de búsqueda y nivel de experiencia: tiempo destinado a la tarea, el movimiento ocular característico de los expertos, diferencias en la atención visual, patrones de búsqueda visual y de

imágenes volumétricas, y la enseñanza de las estrategias de pesquisa. Se encontró que la exploración realizada por los expertos se caracteriza por un patrón de enfoque global, que representa un recorrido general para pasar luego a un modo más detallado de búsqueda para identificar. Concluyeron que tratar de inculcar a los novatos con patrones de búsqueda de los expertos puede no ser una estrategia del todo efectiva ⁽¹⁹¹⁾.

Manes en 2010 sostuvo que el cerebro humano desestima información a la que no considera importante, simplemente por no estar focalizada en ella en ese momento ⁽¹⁹²⁾. Esta situación se puede producir cuando un clínico confecciona la ficha dental, ya que ésta refleja sólo lo que se interpretó al mirar las estructuras dentales. En el paradigma actual, son las variables No biológicas las consideradas información prioritaria para ser registrada ^(182,183). El foco de atención del clínico suele ser más acotado al percibir sólo aquello que le resulta de utilidad para una tarea específica, la que fue originada por el motivo de la consulta expresada por el paciente en su momento ⁽⁶³⁾. Contar con una imagen que carezca de ese sesgo, posibilitaría que otros profesionales con mejores capacidades para percibir estructuras complejas, puedan obtener información útil para el cotejo identificatorio que, con simples esquemas gráficos, pasaría desapercibida.

El grado de experiencia y capacitación influye además en el grado de precisión en la identificación radiológica. Soomer *et al.* en 2003 estudiaron los efectos de la capacitación y experiencia de 40 odontólogos forenses en el grado de precisión de la identificación mediante radiografías. Para ello los odontólogos forenses completaron una encuesta disponible en un sitio de internet sobre su capacitación y grado de experiencia. Posteriormente completaron 9 casos de identificación disponibles en una página web. Realizaron las identificaciones de acuerdo a las categorías y terminología de la American Board of Forensic Odontology para la identificación de individuos. Los resultados indicaron que forenses con altos niveles de entrenamiento y experiencia realizaban identificaciones con mayor precisión que los que contaban con niveles más bajos de capacitación. Esta debe ser continua y exigida a los odontólogos integrantes de equipos dedicados a casos de identificación ⁽¹⁹³⁾.

El hecho de protocolizar las distintas variables a ser estudiadas, permitiría “redirigir” el foco de atención del observador y evitaría la observación sólo de lo que se está acostumbrado o habituado a mirar. Aunque la incorporación de variables biológicas

lograría ampliar el campo de atención, es evidente que también aumentaría el número de variables observables y con esto, la complejidad de la observación.

Modificaciones necesarias en los protocolos clínicos de consulta

Reducir el método de identificación forense sólo a la comparación de diagramas simbólicos en los que se han registrado datos de tratamientos odontológicos realizados, es dejar de lado variables que hacen único al sistema estomatognático. Este sistema se desarrolla e interactúa con el medio modificándose en su morfología y adquiriendo caracteres que permitirían establecer un perfil biológico sumamente útil para una identificación forense. Clasificar y agrupar a los individuos mediante el fenotipo de sus estructuras orales podría aumentar su especificidad. Considerando que la comparación de registros dentales ha sido validada como una prueba útil de identificación forense debido a su sensibilidad y especificidad, incorporar esta variabilidad de rasgos biológicos aumenta, según los resultados que aquí se presentan, el potencial identificadorio de estos cotejos.

En la OPG se encontró el soporte adecuado para observar este conjunto de variables. Si bien posee limitaciones técnicas intrínsecas, resguarda un valioso conjunto de datos que pueden ser rescatados por diferentes observadores con diferentes niveles de experiencia en la identificación de imágenes radiográficas, más allá de cualquier traducción simbólica de estos rasgos. Este hecho hace indispensable no su inserción protocolizada de manera indiscriminada, pero sí al menos su preservación cuando ha sido indicada por razones diagnósticas o terapéuticas bioéticamente aceptables. Aun cuando la disponibilidad tecnológica ha permitido contar con OPGs digitales de alta calidad imagenológica, si las de origen analógico han sido digitalizadas según protocolos válidos de fotografía sobre negatoscopio ⁽¹³⁹⁾, las imágenes capturadas pueden resultar lo suficientemente nítidas y confiables como para detectar anomalías en las distintas estructuras. Estas imágenes guardan información potencialmente decodificable por las distintas especialidades como la odontología forense y la antropología.

“El problema Dr. Watson es que Ud. mira pero no observa”, clamaba el célebre detective Sherlock Holmes a su asistente, a propósito de su falta de atención en

detalles que pasaban desapercibidos. La OPG resulta en un inigualable reservorio de información útil destinado a distintos observadores. “Más que el cristal, depende del profesional que lo mire, enfocado en una tarea determinada”.

Conclusiones

- Los métodos no paramétricos de clasificación son los únicos apropiados para poder estudiar el porcentaje de casos clasificados correctamente, cuando se utilizan variables máxilo-dento-periodontales.
- Con respecto a la edad, las variables dentarias, las evidencias de tratamientos realizados y la presencia de osteopenia/osteoporosis mostraron diferencias significativas entre los grupos.
- Con respecto al sexo, sólo una variable biológica como osteoartrosis mostró diferencias significativas.
- Las variables biológicas NO dentarias y su poder discriminante especialmente en individuos edéntulos configura un elemento de estudio que debe ser profundizado por sus potenciales aportes a la identificación en tales condiciones desfavorables.
- La OPG es un soporte adecuado para observar estas variables con potencial discriminatorio.
- La OPG debe ser preservada como información sensible en una ficha clínica de forma tal que distintos observadores puedan procesarla de manera ágil, tanto en soportes analógicos como digitales.
- El conocimiento de los mecanismos fisiopatogénicos, facilita la interpretación de las estructuras observadas en las imágenes panorámicas.
- En casos de contar con OPG, el protocolo de cotejo identificatorio odontológico forense, debe incluir a la totalidad de variables observables complementando a la información registrada en esquemas odontogramas.

Anexo

Figura A-1: Gráfico de proporciones acumuladas de las variables NO biológicas en Hombres.

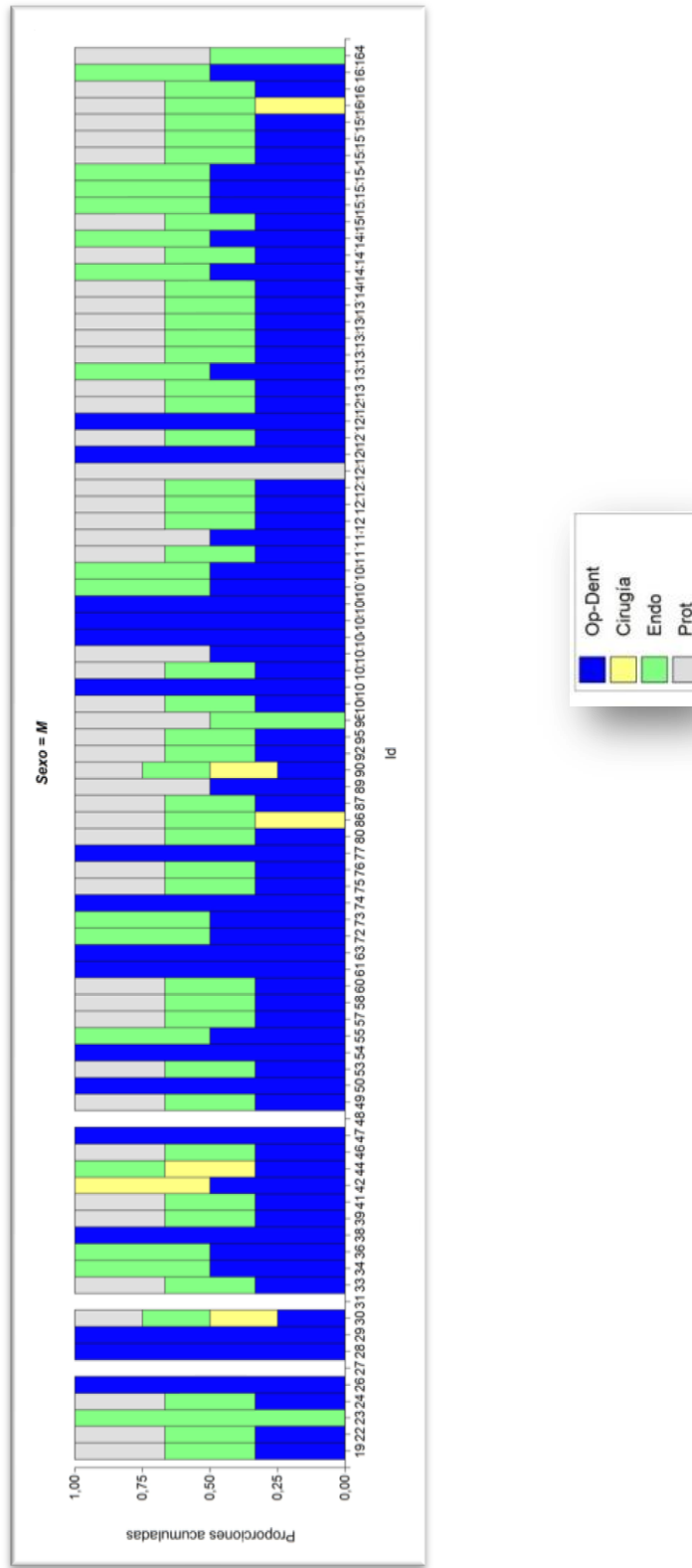


Figura A-2: Gráfico de proporciones acumuladas de las variables NO biológicas y Biológicas en Hombres.

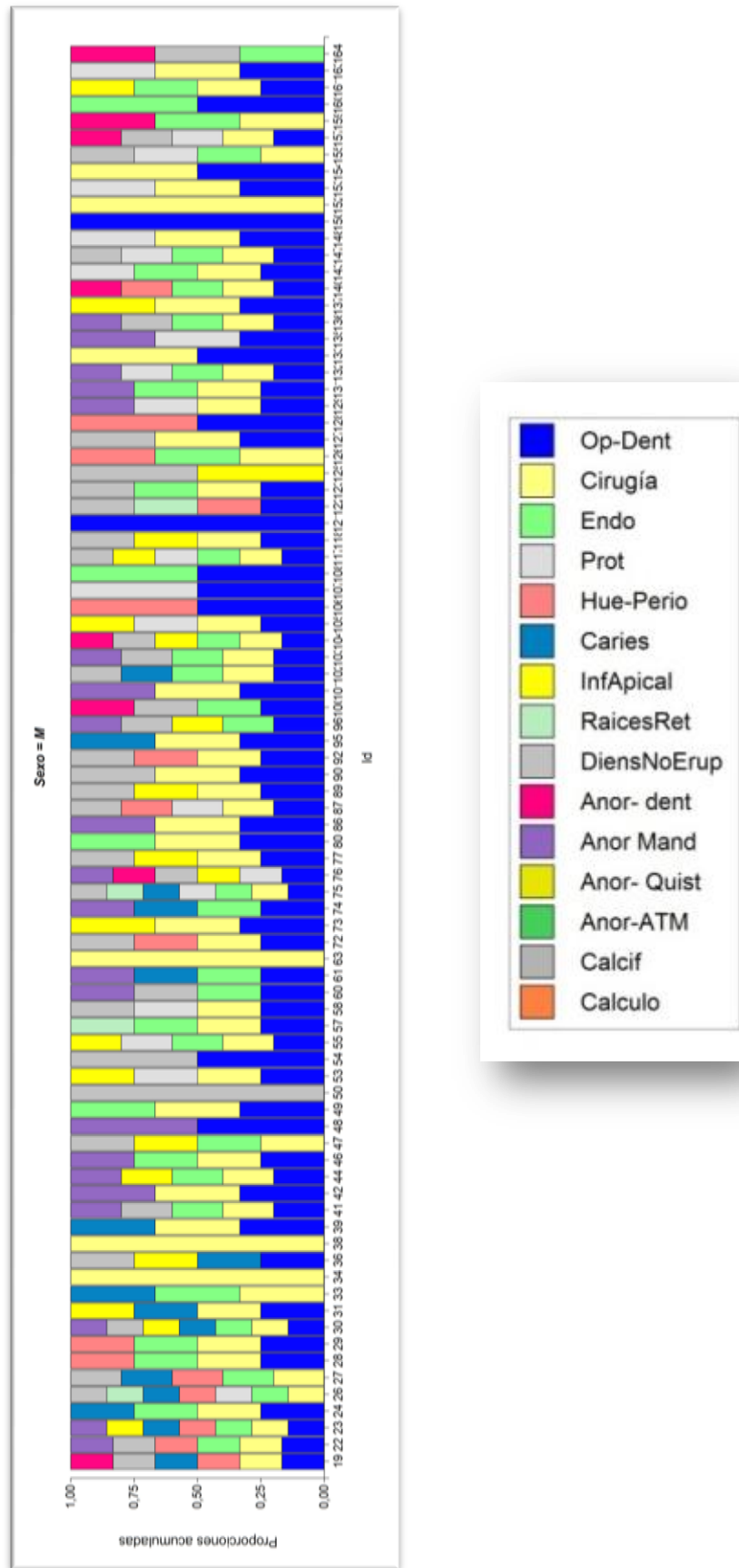


Figura A-3: Gráfico de proporciones acumuladas de las variables NO biológicas en Mujeres.

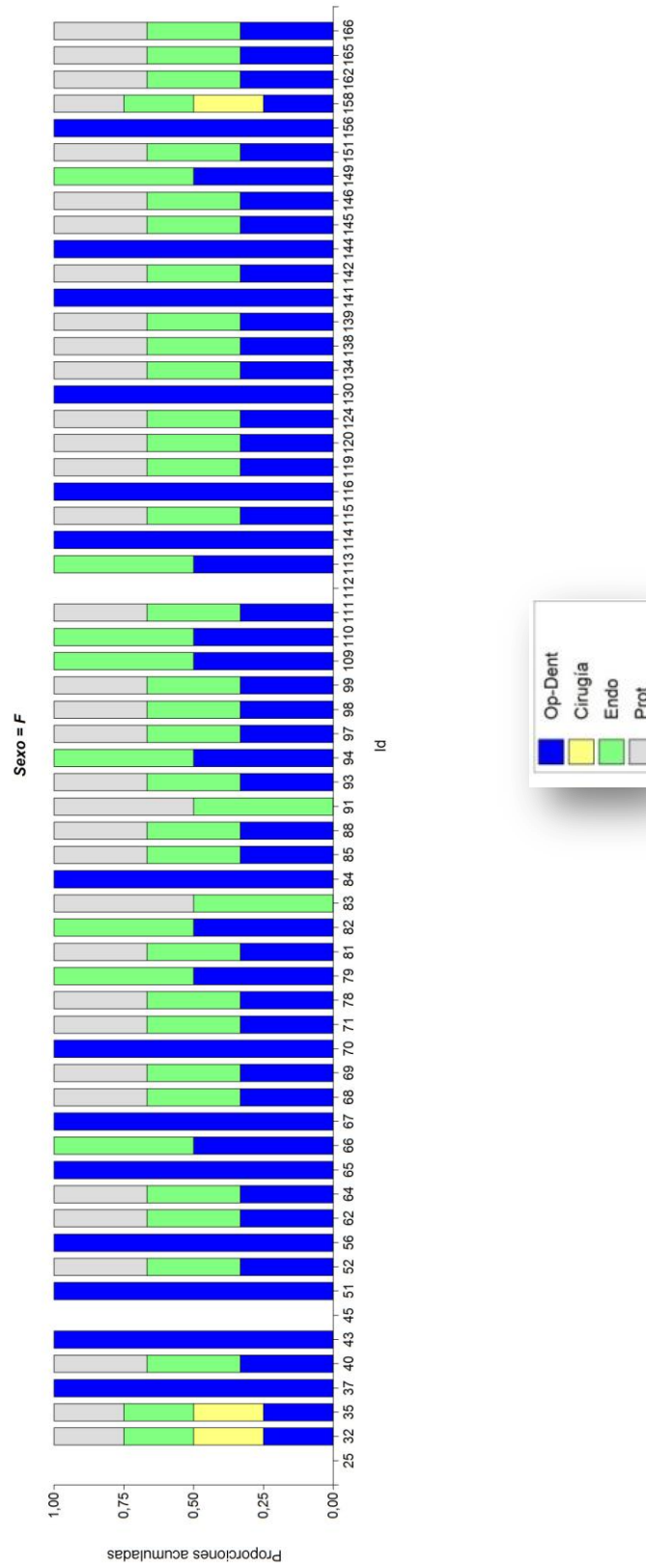
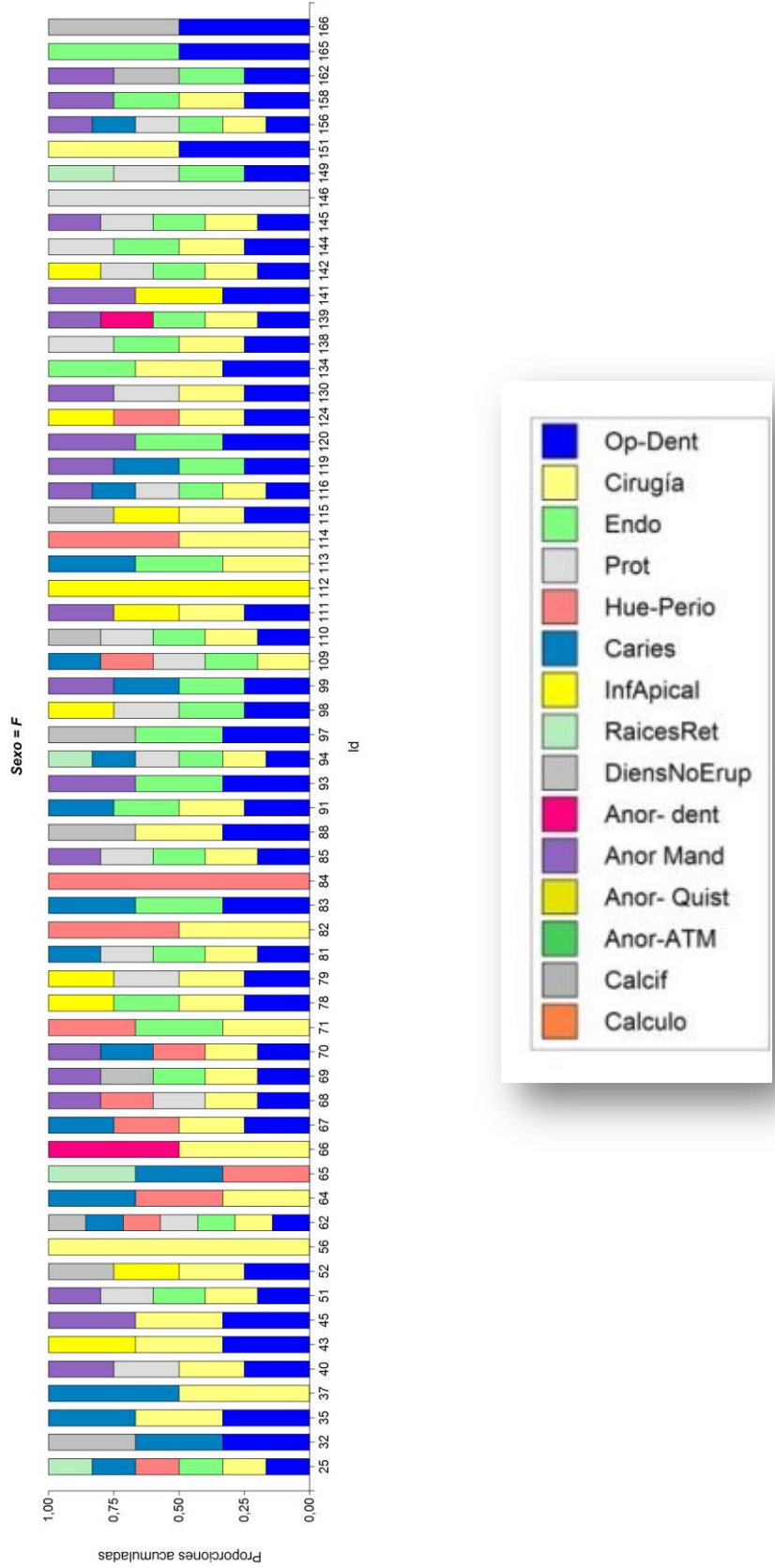


Figura A-4: Gráfico de proporciones acumuladas de las variables NO biológicas y Biológicas en Mujeres.



Bibliografía

1. Ciocca Gomez L. *Odontología Médico-Legal. Aspectos Forenses, Profesionales y Sociales*. Santiago EJ de, editor. Ed. Jurídicas de Santiago; 2010.
2. Cerutti A GC. Identidad e identidad nacional. *Revista de la Facultad*. 2008;14:77–94.
3. Forensic Odontology AB of. *Diplomates Reference Manual*. American Board of Forensic Odontology; 2016.
4. Ayoub F ZS Jassar H El Husseini H Nicole Aoun Fida Sayah. Correlation of Oral, Genetic, and Radiological Parameters Involved in Human Identification in Forensic Dentistry. *Journal of International Oral Health*. 2016;8(6):725–728.
5. Ata-Ali J, Ata-Ali F. Forensic dentistry in human identification: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* [Internet]. Medicina Oral, S.L.; 2014;162–7. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.51387>
6. Bruckner Borrero J. *Métodos Científicos de Identificación de Cadáveres*. [Bogotá, D.C.]: Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias Jurídicas; 2005.
7. INTERPOL, editor. *Disaster Victim Identification Guide*. INTERPOL; 2009.
8. Brkic H, Strinovic D, Slaus M, Skavic J, Zecevic D, Milicevic M. Dental identification of war victims from Petrinja in Croatia. *Int J Legal Med. Department of Dental Anthropology, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Croatia.*; 1997;110(2):47–51.
9. Clark D. Dental identification problems in the Abu Dhabi air accident. *Am J Forensic Med Pathol*. 1986 Dec;7(4):317–321.
10. Kahana T, Hiss J. Identification of human remains: forensic radiology. *J Clin Forensic Med. Division of Identification and Forensic Science, Israel National Police, Headquarters, Jerusalem Israel.*; 1997 Mar;4(1):7–15.
11. Kahana T, Hiss J. Positive identification by means of trabecular bone pattern comparison. *J Forensic Sci. L. Greenberg Institute of Forensic Medicine, Tel-Aviv, Israel.*; 1994 Sep;39(5):1325–1330.
12. Yamaguchi T, Yamada Y, Ohtani S, Kogure T, Nagao M, Takatori T, et al. [Two cases of personal identification from dental information]. *Nihon Hoigaku Zasshi. Department of Forensic Dental Medicine, Kanagawa Dental College, Yokosuka, Japan.*; 1997 Aug;51(4):324–330.
13. Moya-Pueyo V S-SJ Roldán-Garrido B. *Odontología Legal y Forense*. Ed. Masson; 1994.
14. Pretty I, Sweet D. A look at forensic dentistry–Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *Br Dent J* [Internet]. University of Liverpool, UK.; 2001 Apr;190(7):359–366. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.4800972a>
15. Pretty I, Addy L. Associated postmortem dental findings as an aid to personal identification. *Sci Justice* [Internet]. Faculty of Medicine, Department of Clinical Dental Sciences, The University of Liverpool, Daulby Street, Liverpool L69 3GN, United Kingdom.; 2002;42(2):65–74. Disponible desde: [http://dx.doi.org/10.1016/S1355-0306\(02\)71801-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1355-0306(02)71801-7)
16. Lessig Rã, Rothschild M. International standards in cases of mass Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci Med Pathol* [Internet]. Institute of Legal Medicine of the Martin-Luther-

University of Halle-Wittenberg, Franzosenweg 1, 06112, Halle (Saale), Germany. ruediger.lessig@uk-halle.de; 2012 Jun;8(2):197–199. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s12024-011-9272-3>

17. Pashinian G, Lebedenko II, Manin A. Significance of tooth anomalies in personal identification. *Sud Med Ekspert.* 2004;47(2):19–20.
18. Lebedenko II, Pashinian G, Dzaurova M. The possibility of using malposition of tooth rows for the subject identification. *Sud Med Ekspert.* 2004;47(1):32–36.
19. Pashinian G, Aiub F, Beliaeva E, Cherniavskaia Z, Romodanovskii P. The current status of personal identification by dental status]. *Sud Med Ekspert.* 1996;39(4):52–54.
20. Niekerk P van, Bernitz H. Retrospective investigation of dental records used in forensic identification cases. *SADJ. Department of Oral Pathology and Oral Biology, Faculty of Dentistry, University of Pretoria, PO Box 1266, PRETORIA 0001, Gauteng, South Africa.*; 2003 Apr;58(3):102–104.
21. Lukacs J. Dental paleopathology and agricultural intensification in south Asia: new evidence from Bronze Age Harappa. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. Department of Anthropology, University of Oregon, Eugene 97403.; 1992 Feb;87(2):133–150. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330870202>
22. Nelson G, Lukacs J, Yule P. Dates, caries, and early tooth loss during the Iron Age of Oman. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. Department of Anthropology, University of Oregon, Eugene 97403-1218, USA.; 1999 Mar;108(3):333–343. Disponible desde: <http://dx.doi.org/3.0.CO;2-#>
23. Cucina A, Cantillo CP, Sosa TS, Tiesler V. Carious lesions and maize consumption among the Prehispanic Maya: an analysis of a coastal community in northern Yucatan. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán 97305, México. acucina@yahoo.com; 2011 Aug;145(4):560–567. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.21534>
24. Cucina A, Tiesler V. Dental caries and antemortem tooth loss in the Northern Peten area, Mexico: a biocultural perspective on social status differences among the Classic Maya. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, Mexico. acucina@yahoo.com; 2003 Sep;122(1):1–10. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.10267>
25. Miliauskienė Ž, Jankauskas R. Social differences in oral health: Dental status of individuals buried in and around Trakai Church in Lithuania (16th-17th c.c.). *Anthropol Anz* [Internet]. Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Vilnius University, Vilnius, Lithuania.; 2015;72(1):89–106. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1127/anthranz/2014/0407>
26. Koppe T, Schöbel S, Bärenklau M, Bruchhaus H, Jankauskas R, Kaduk WMH. Factors affecting the variation in the adult temporomandibular joint of archaeological human populations. *Ann Anat* [Internet]. Institut für Anatomie und Zellbiologie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Friedrich-Loeffler-Strasse 23c, D-17487 Greifswald, Germany. thokoppe@uni-greifswald.de;2007;189(4):320–325. Disponible desde <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2007.02.018>
27. Du Chesne A, Benthaus S, Brinkmann B. Manipulated radiographic material—capability and risk for the forensic consultant? *Int J Legal Med.* Institut für Rechtsmedizin der Universität Mánster, Von-Esmarch-Strasse 62, D-48149 Mánster, Germany.; 1999;112(5):329–332.
28. Kahana T, Hiss J. Forensic radiology. *Br J Radiol* [Internet]. Israel National Police, Division of Identification and Forensic Science, Headquarters, Jerusalem, Israel.; 1999 Feb;72(854):129–133. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1259/bjr.72.854.10365061>

29. Kolltveit K, Solheim T, Kvaal S. Methods of measuring morphological parameters in dental radiographs. Comparison between image analysis and manual measurements. *Forensic Sci Int*. Department of Oral Pathology, Faculty of Dentistry, University of Oslo, Norway.; 1998 Jun;94(1-2):87–95.
30. Kvaal S, Kolltveit K, Thomsen I, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int*. Department of Oral Pathology, University of Oslo, Blindern, Norway.; 1995 Jul;74(3):175–185.
31. Bosmans N, Ann P, Aly M, Willems G. The application of Kvaal’s dental age calculation technique on panoramic dental radiographs. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Forensic Odontology, School of Dentistry, Oral Pathology and Maxillo-Facial Surgery, Faculty of Medicine, Katholieke Universiteit Leuven, Kapucijnenvoer 7, B-3000 Leuven, Belgium.; 2005 Oct;153(2-3):208–212. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.08.017>
32. Erbudak H, Ozbek M, Uysal S, Karabulut E. Application of Kvaal et al.’s age estimation method to panoramic radiographs from Turkish individuals. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Hacettepe University, Ankara, Turkey. ozgeerbudak@yahoo.com; 2012 Jun;219(1-3):141–146. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.12.012>
33. Meinel A, Tangl S, Pernicka E, Fenes C, Watzek G. On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults. *J Forensic Sci* [Internet]. Department of Anthropology, University of Vienna, Althanstrasse 14, 1090 Vienna, Austria. alexandra.meinel@meduniwien.ac.at; 2007 Mar;52(2):438–441. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00377.x>
34. Morse D, Esposito J, Kessler H, Gorin R. Age estimation using dental periapical radiographic parameters. A review and comparative study of clinically based and regression models with the Operation Desert Storm victims. *Am J Forensic Med Pathol*. Department of Endodontology, Temple University School of Dentistry, Philadelphia, Pennsylvania.; 1994 Dec;15(4):303–318.
35. Morse D, Esposito J, Schoor R. A radiographic study of aging changes of the dental pulp and dentin in normal teeth. *Quintessence Int*. Department of Endodontology, Temple University, School of Dentistry, Philadelphia, PA 19140.; 1993 May;24(5):329–333.
36. Morse D, Esposito J, Schoor R, Williams F, Furst M. A review of aging of dental components and a retrospective radiographic study of aging of the dental pulp and dentin in normal teeth. *Quintessence Int*. Department of Endodontology, Temple University, School of Dentistry, Philadelphia.; 1991 Sep;22(9):711–720.
37. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Pfeiffer H, Schmeling A. Assessment of the radiographic visibility of the periodontal ligament in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med* [Internet]. Institute of Legal Medicine, Charite-Universitätsmedizin Berlin, Turmstrasse 21, 10559, Berlin, Germany.; 2010 Sep;124(5):445–448. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-010-0488-7>
38. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med* [Internet]. Institute of Legal Medicine, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Turmstrasse 21, 10559, Berlin, Germany.; 2010 May;124(3):183–186. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-009-0415-y>
39. Knell B, Ruhstaller P, Prieels F, Schmeling A. Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *International Journal of Legal Medicine* [Internet]. Springer; 2009 Feb;123(6):465. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-009-0330-2>
40. Yamaguchi T, Yamada Y, Yamamoto I, Ohira H, Watanabe A, Ohtani S. [Usefulness of postmortem dental panoramic X-ray photographs taken using a portable radiography apparatus

- for dental identification]. *Nihon Hoigaku Zasshi. Department of Forensic Dental Medicine, Kanagawa Dental College, Yokosuka, Japan.*; 2002 Sep;56(2-3):254–257.
41. Visnapuu V, Peltonen S, Tammisalo T, Peltonen J, Happonen R-P. Radiographic findings in the jaws of patients with neurofibromatosis 1. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. Department of Cell Biology and Anatomy, University of Turku, Turku, Finland. vivvis@utu.fi; 2012 Jun;70(6):1351–1357. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.06.204>
 42. Fabbri PF, Viva S, Ferrante L, Lonoce N, Tiberi I, Cameriere R. Radiological tooth/pulp ratio in canines and individual age estimation in a sample of adult neolithic skeletons from Italy. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. AgEstimation Project, Istituto di Medicina Legale, University of Macerata, Macerata, I, -62100, Italy.; 2015 Nov;158(3):423–430. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.22796>
 43. Rushton MN, Rushton VE, Worthington HV. The value of a quality improvement programme for panoramic radiography: a cluster randomised controlled trial. *J Dent* [Internet]. Little Budworth, Cheshire CW6 9DA, United Kingdom.; 2013 Apr;41(4):328–335. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.12.009>
 44. Rushton MN, Rushton VE. A study to determine the added value of 740 screening panoramic radiographs compared to intraoral radiography in the management of adult (>18 years) dentate patients in a primary care setting. *J Dent* [Internet]. Little Budworth, Cheshire, United Kingdom.; 2012 Aug;40(8):661–669. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.04.018>
 45. Friedrich RE, Maydell LA v, Ulbricht C, Scheuer HA. [Decayed, filled and missing teeth as a forensic-odontologic aid for determining the age above 18 years: A radiographic study of orthopantomograms from a group of teenagers and young adults]. *Arch Kriminol. Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Nordwestdeutsche Kieferklinik).*; 2005;216(5-6):129–149.
 46. Friedrich RE, Ulbricht C, Maydell LA von, Scheuer HA. [The impact of wisdom teeth topography on chronology of root formation–forensic consequence for forensic-odontologic age estimation of adolescents and young adults. Radiographic investigations using orthopantomography]. *Arch Kriminol. Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Nordwestdeutsche Kieferklinik).*; 2005;216(1-2):15–35.
 47. Korkchi M, Lekholm U, Dahlbom U, Borrmann H. Accuracy in identification of implant treated patients by use of intraoral radiographs. *J Forensic Odontostomatol. Department of Oral Pathology, University of Göteborg, Sweden.*; 1995 Jun;13(1):4–8.
 48. Borrmann H, Grondahl H. Accuracy in establishing identity in edentulous individuals by means of intraoral radiographs. *J Forensic Odontostomatol. University of Goteborg, Sweden.*; 1992 Jun;10(1):1–6.
 49. Borrmann H, GrÖndahl H. Accuracy in establishing identity by means of intraoral radiographs. *J Forensic Odontostomatol. Department of Oral Radiology, University of Göteborg, Sweden.*; 1990 Dec;8(2):31–36.
 50. Stuart C. White MJ. *Oral Radiology* [Internet]. Elsevier LTD, Oxford; 2014. Disponible desde: http://www.ebook.de/de/product/21045636/stuart_c_white_michael_j_pharaoh_oral_radiology.html
 51. Nicopoulou-Karayianni K, Mitsea A, Horner K. Dental diagnostic radiology in the forensic sciences: two case presentations. *J Forensic Odontostomatol. Oral Diagnosis and Radiology, Dental School, University of Athens, Greece.*; 2007 Jun;25(1):12–16.
 52. Solheim T, Lorentsen M, Sundnes P, Bang G, Bremnes L. The “Scandinavian Star” ferry disaster 1990—a challenge to forensic odontology. *Int J Legal Med. Department of Oral Pathology, University of Oslo, Norway.*; 1992;104(6):339–345.

53. Solheim T, Bos A van den. International disaster identification report. Investigative and dental aspects. *Am J Forensic Med Pathol.* 1982 Mar;3(1):63–67.
54. Avon SL. Forensic odontology: the roles and responsibilities of the dentist. *J Can Dent Assoc.* Faculty of Dentistry, Laval University, Ste-Foy, Quebec, Canada. sylvie-louise@fmd.ulaval.ca; 2004;70(7):453–458.
55. Du Chesne A, Benthaus S, Teige K, Brinkmann B. Post-mortem orthopantomography—an aid in screening for identification purposes. *Int J Legal Med.* Institute of Forensic Medicine, University of Münster, Germany.; 2000;113(2):63–69.
56. R. Pasquet GC. Diagnostico Por La Imagen En Odontoestomatología [Internet]. Salvat Masson S.A.; 2001. Disponible desde: <http://amazon.com/o/ASIN/8431106204/>
57. Cavézian R PG. Diagnóstico por la imagen en odontoestomatología. Barcelona: Ed Masson; 1993.
58. Wiele T A da SR van de Tragante do Ó V Blockeel H. Knowledge discovery in panoramic X-rays for postmortem identification. BNAIC 2010, 22nd Benelux Conference on Artificial Intelligence. Univ of Luxembourg; 2010.
59. Haertig A, Bonnin A, Lehoux L, Auffret R. [Role of dental panorama in identification procedures]. *J Radiol.* Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, Paris.; 1991 Oct;72(10):489–490.
60. Rushton V, Horner K. Panoramic radiography. *Br Dent J.* 2003 Jan;194(1):4.
61. Rushton V, Horner K, Worthington H. Routine panoramic radiography of new adult patients in general dental practice: relevance of diagnostic yield to treatment and identification of radiographic selection criteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Radiology Department, University Dental Hospital of Manchester, United Kingdom. vivian.e.rushton@man.ac.uk; 2002 Apr;93(4):488–495.
62. Rushton V, Horner K, Worthington H. Screening panoramic radiography of new adult patients: diagnostic yield when combined with bitewing radiography and identification of selection criteria. *Br Dent J.* Radiology Department, University Dental Hospital of Manchester.; 2002 Mar;192(5):275–279.
63. Rushton V, Horner K, Worthington H. Screening panoramic radiology of adults in general dental practice: radiological findings. *Br Dent J* [Internet]. Department of Dental Medicine and Surgery, University Dental Hospital of Manchester. vivian.e.rushton@man.ac.uk; 2001 May;190(9):495–501. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.4801014a>
64. Rushton V, Horner K, Worthington H. Factors influencing the selection of panoramic radiography in general dental practice. *J Dent.* Department of Dental Medicine and Surgery, University of Manchester, UK. vivian.rushton@man.ac.uk; 1999 Nov;27(8):565–571.
65. Rushton V, Horner K, Worthington H. The quality of panoramic radiographs in a sample of general dental practices. *Br Dent J.* Department of Dental Medicine and Surgery, University Dental Hospital of Manchester.; 1999 Jun;186(12):630–633.
66. Rushton V, Horner K, Worthington H. Aspects of panoramic radiography in general dental practice. *Br Dent J.* Department of Dental Medicine and Surgery, University Dental Hospital, Manchester.; 1999 Apr;186(7):342–344.
67. Rushton V, Horner K. The use of panoramic radiology in dental practice. *J Dent.* University Dental Hospital, Manchester, UK.; 1996 May;24(3):185–201.
68. Gao D, Wang Q-H, Ye J-Q, Wang H, Zhang Z-H, Deng Z-H. [Indexes of forensic identification by the digital orthopantomogram of the normal teeth]. *Fa Yi Xue Za Zhi.* Department of Forensic Pathology, West China School of Preclinical and Forensic Medicine, Sichuan University, Chengdu 610041, China. landlord3799@sina.com.cn; 2008 Apr;24(2):114–117.

69. Kahana T, Hiss J. Forensic odontology in Israel. *Alpha Omegan*. 2002 Dec;95(4):47–48.
70. Martínez Chicón J VGA Luna del Castillo JD. La variabilidad de los tratamientos dentales en una población militar española y su importancia para la estimación de la probabilidad de identificación dental. *CuadMed Forense*. 2008;14(53-54):223–233.
71. Saks MJ. Forensic identification: From a faith-based “Science” to a scientific science. *Forensic science international*. 2010 Sep;201(1-3):14–17.
72. Saks MJ, Koehler JJ. The coming paradigm shift in forensic identification science. *Science (New York, N.Y.)*. 2005 Aug;309(5736):892–895.
73. BJ A. Establishing personal identification based on specific patterns of missing, filled, and unrestored teeth. *J ForensicSci*. 2003;48(3):487–496.
74. BJ A. The diversity of adult dental patterns in the United States and the implications for personal identification. *J ForensicSci*. 2003;48(3):497–503.
75. Friedman RB LL Cornwell KA. Dental characteristics of a large military population useful for identification. *J ForensicSci*. 1989;34(6):1357–1364.
76. Jung H, Woo EJ, Pak S. A comparison of cranial fluctuating asymmetry between the two sexes in a Joseon Dynasty population of Korea. *Anthropol Anz [Internet]*. Bioanthropology Lab, Department of Anthropology, College of Social Sciences, Seoul National University, Gwanak-ro 1, Gwanak-gu, Seoul, Republic of Korea, 08826.; 2016 Apr; Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1127/anthranz/2016/0585>
77. Hu K-S, Koh K-S, Han S-H, Shin K-J, Kim H-J. Sex determination using nonmetric characteristics of the mandible in Koreans. *J Forensic Sci [Internet]*. Division in Anatomy and Developmental Biology, Department of Oral Biology, College of Dentistry, Oral Science Research Center, BK21 Project, Yonsei University, Seoul, Korea.; 2006 Nov;51(6):1376–1382. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00270.x>
78. Lee SS SK Choi JH Yoon CL Kim CY. The diversity of dental patterns in the orthopantomography and its significance in human identification. *JForensicSc*. 2004;49(4):784–786.
79. Martin-de-Las-Heras S, Valenzuela A, Luna J de D, Bravo M. The utility of dental patterns in forensic dentistry. *Forensic Sci Int [Internet]*. Department of Forensic Medicine and Forensic Odontology, University of Granada, Granada, Spain. stella@ugr.es; 2010 Feb;195(1-3):166.e1–166.e5. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.11.004>
80. Ramírez-Salomón M, Vega-Lizama E, Tiesler V, Alvarado-Cárdenas G, López-Villanueva M, Sierra-Sosa T, et al. The C-shaped canal molar: an Endodontic-Archaeological study of the relationships between Mayan pre-Hispanic and contemporary population of Yucatán. *Int Endod J [Internet]*. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.; 2014 Nov;47(11):1084–1089. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12255>
81. Méndez Collí- C, Sierra Sosa T, Tiesler V, Cucina A. Linear enamel hypoplasia at Xcambò, Yucatán, during the Maya Classic period: An evaluation of coastal marshland impact on ancient human populations. *Homo [Internet]*. Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.; 2009;60(4):343–358. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchb.2009.04.001>
82. Jankauskas R. Forensic anthropology and mortuary archaeology in Lithuania. *Anthropol Anz*. Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Faculty of Medicine, Vilnius University, Lithuania. rimantas.jankauskas@mf.vu.lt; 2009 Dec;67(4):391–405.
83. Sakalinskas V, Jankauskas R. Clinical otosclerosis and auditory exostoses in ancient Europeans (investigation of Lithuanian paleoosteological samples). *J Laryngol Otol. Clinic of*

- Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine, University of Vilnius, Lithuania.; 1993 Jun;107(6):489–491.
84. Balcionienė I, Jankauskas R. Odontometry of Lithuanian paleopopulations. *Anthropol Anz. Stomatological Clinic, Faculty of Medicine, University of Vilnius, Lithuania.*; 1993 Mar;51(1):31–39.
85. Lukacs JR, Pal J. Dental morphology of early Holocene foragers of North India: non-metric trait frequencies and biological affinities. *Homo [Internet]. Department of Anthropology, University of Oregon, Eugene, OR 97403-1218, USA. Electronic address: jrlukacs@uoregon.edu.*; 2013 Dec;64(6):411–436. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchb.2013.08.003>
86. Lukacs J, Bogorad R, Walimbe S, Dunbar D. Paleopathology at Inamgaon: a post-Harappan agrarian village in western India. *Proc Am Philos Soc.* 1986 Sep;130(3):289–311.
87. Bhateja S, Arora G, Katote R. Evaluation of adult dental patterns on orthopantomograms and its implication for personal identification: A retrospective observational study. *J Forensic Dent Sci [Internet]. BDS -IV Student, Dr. D.Y. Patil Dental College and Hospital, Pune, Maharashtra, India.*; 2015;7(1):14–17. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.4103/0975-1475.150297>
88. Jung H, Woo EJ. Evaluation of Mastoid Process as Sex Indicator in Modern White Americans using Geometric Morphometrics. *J Forensic Sci [Internet]. Developmental Biology, Department of Oral Biology, BK21 PLUS Project, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea 120-749.*; 2016 Jul;61(4):1029–1033. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.13079>
89. Schmittbuhl M, Le Minor J, Taroni F, Mangin P. Sexual dimorphism of the human mandible: demonstration by elliptical Fourier analysis. *Int J Legal Med. Institut Universitaire de Médecine Legale, Lausanne, Switzerland. Mathieu.Schmittbuhl.hospvd.ch*; 2001 Oct;115(2):100–101.
90. Yadav AB, Angadi PV, Yadav SK. Sex assessment efficacy of permanent maxillary first molar cusp dimensions in Indians. *Contemp Clin Dent [Internet]. Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Mithila Minority Dental College and Hospital, Darbhanga, Bihar, India.*; 2015;6(4):489–495. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.4103/0976-237X.169861>
91. Angadi PV, Hemani S, Prabhu S, Acharya AB. Analyses of odontometric sexual dimorphism and sex assessment accuracy on a large sample. *J Forensic Leg Med [Internet]. Department of Oral Pathology, K.L.E.V.K. Institute of Dental Sciences, Nehru Nagar, Belagavi (Belgaum) 590010, Karnataka, India.*; 2013 Aug;20(6):673–677. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2013.03.040>
92. Acharya AB, Angadi PV, Prabhu S, Nagnur S. Validity of the mandibular canine index (MCI) in sex prediction: Reassessment in an Indian sample. *Forensic Sci Int [Internet]. Department of Forensic Odontology, S.D.M. College of Dental Sciences and Hospital, Sattur, Dharwad 580009, Karnataka, India. ashith.acharya@sdmcds.edu*; 2011 Jan;204(1-3):207.e1–207.e4. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.002>
93. Russell SL, Gordon S, Lukacs JR, Kaste LM. Sex/Gender differences in tooth loss and edentulism: historical perspectives, biological factors, and sociologic reasons. *Dent Clin North Am [Internet]. Health Promotion, NYU College of Dentistry, New York, NY 10003-1402, USA. stefanie.russell@nyu.edu*; 2013 Apr;57(2):317–337. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2013.02.006>
94. Philippas G, Applebaum E. Age factor in secondary dentin formation. *J Dent Res.* 1966;45(3):778–789.
95. Prapanpoch S, Dove S, Cottone J. Morphometric analysis of the dental pulp chamber as a method of age determination in humans. *Am J Forensic Med Pathol. Department of Dental Diagnostic Science, University of Texas Health Science Center, Dental School, San Antonio 78284-7919.*; 1992 Mar;13(1):50–55.

96. Kvaal S, Koppang H, Solheim T. Relationship between age and deposit of peritubular dentine. *Gerodontology*. Department of Oral Pathology and Section for Forensic Odontology, Dental Faculty, University of Oslo, Norway.; 1994 Dec;11(2):93–98.
97. Paewinsky E, Pfeiffer H, Brinkmann B. Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms—a contribution to forensic age estimation methods in adults. *Int J Legal Med* [Internet]. Institute of Legal Medicine, Rontgenstrasse 23, 48149 Mánster, Germany.; 2005 Jan;119(1):27–30. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-004-0492-x>
98. Morse D, Esposito J, Schoor R, Gorin R. Comparison of clinical and statistical models in age estimation using dental periapical radiographic parameters. *Compendium*. Temple University School of Dentistry, Philadelphia, Pennsylvania.; 1993 Jun;14(6):832, 834, 836 passim.
99. Prapanpoch S, Dove S, Cottone J. Morphometric analysis of the dental pulp chamber as a method of age determination in humans. *Am J Forensic Med Pathol*. Department of Dental Diagnostic Science, University of Texas Health Science Center, Dental School, San Antonio 78284-7919.; 1992 Mar;13(1):50–55.
100. Meinel A, Huber C, Tangl S, Gruber G, Teschler-Nicola M, Watzek G. Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Oral Surgery, Bernhard Gottlieb University School of Dentistry, Medical University of Vienna, Waehringerstrasse 25a, A-1090 Vienna, Austria. alexandra.meinel@meduniwien.ac.at; 2008 Jul;178(2-3):96–105. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.02.008>
101. Meinel A, Tangl S, Huber C, Maurer B, Watzek G. The chronology of third molar mineralization in the Austrian population—a contribution to forensic age estimation. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Anthropology, University of Vienna, Althanstrasse 14, A-1090 Vienna, Austria. alexandra.meinel@meduniwien.ac.at; 2007 Jul;169(2-3):161–167. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.08.014>
102. Willershausen B, Löffler N, Schulze R. Analysis of 1202 orthopantomograms to evaluate the potential of forensic age determination based on third molar developmental stages. *Eur J Med Res*. Clinic for Restorative Dentistry, Dr. R. Schulze Department of Oral Surgery, Augustusplatz 2, 55131 Mainz, Germany. willersh@mail.uni-mainz.de; 2001 Sep;6(9):377–384.
103. Star H, Thevissen P, Jacobs R, Fieuws S, Solheim T, Willems G. Human dental age estimation by calculation of pulp-tooth volume ratios yielded on clinically acquired cone beam computed tomography images of monoradicular teeth. *J Forensic Sci* [Internet]. Forensic Odontology Department, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.; 2011 Jan;56 Suppl 1:S77–S82. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01633.x>
104. Solheim T, Vonen A. Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Pathology and Forensic Odontology, Faculty of Dentistry, University of Oslo, P.O. Box 1109, Blindern N-0317, Norway. solheim@odont.uio.no; 2006 May;159 Suppl 1:S56–S60. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.016>
105. Willems G, Moulin-Romsee C, Solheim T. Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. *Forensic Sci Int*. Center of Forensic Odontology, School of Dentistry, Oral Pathology and Maxillo-Facial Surgery, Faculty of Medicine, Katholieke Universiteit Leuven, Kapucijnenvoer 7, B-3000 Leuven, Belgium. eguy.willems@med.kuleuven.ac.be; 2002 May;126(3):221–226.
106. Kvaal S, Solheim T. Incremental lines in human dental cementum in relation to age. *Eur J Oral Sci*. Department of Oral Pathology, University of Oslo, Norway.; 1995 Aug;103(4):225–230.
107. Kvaal S, Solheim T. A non-destructive dental method for age estimation. *J Forensic Odontostomatol*. Department of Oral Pathology, Dental Faculty, University of Oslo, Norway.; 1994 Jun;12(1):6–11.

108. Solheim T, Kvaal S. Dental root surface structure as an indicator of age. *J Forensic Odontostomatol*. Department of Pathology, Dental Faculty, University of Oslo, Norway.; 1993 Jun;11(1):9–21.
109. Solheim T, Sundnes P. Dental age estimation of Norwegian adults—a comparison of different methods. *Forensic Sci Int*. 1980;16(1):7–17.
110. White PA, Ikanda D, Ferrante L, Chardonnet P, Mesochina P, Cameriere R. Age Estimation of African Lions *Panthera leo* by Ratio of Tooth Areas. *PLoS One* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2016;11(4):e0153648. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0153648>
111. Cavrić J, Galić I, Vodanović M, Brkić H, Gregov J, Viva S, et al. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority in a black African population in Botswana. *Int J Legal Med* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2016 Jul;130(4):1109–1120. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-016-1344-1>
112. Galić I, Lauc T, Brkić H, Vodanović M, Galić E, Biazevic MGH, et al. Cameriere’s third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2015 Jul;252:191.e1–191.e5. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.04.030>
113. Azevedo A de Cás, Alves NZ, Michel-Crosato E, Rocha M, Cameriere R, Biazevic MGH. Dental age estimation in a Brazilian adult population using Cameriere’s method. *Braz Oral Res* [Internet]. Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, SP, Brazil.; 2015;29. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0016>
114. Cameriere R, Santoro V, Roca R, Lozito P, Introna F, Cingolani M, et al. Assessment of legal adult age of 18 by measurement of open apices of the third molars: Study on the Albanian sample. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, Macerata, Italy; Department of Biomedical Science and Public Health, Faculty of Medicine, Polytechnic University of Marche, Ancona, Italy.; 2014 Dec;245:205.e1–205.e5. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.10.013>
115. De Luca S, De Giorgio S, Butti AC, Biagi R, Cingolani M, Cameriere R. Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: Study of a Mexican sample. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Legal Medicine, Toxicology and Physical Anthropology, Faculty of Medicine, University of Granada, Granada, Spain.; 2012 Sep;221(1-3):155.e1–155.e7. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.04.026>
116. Cameriere R, De Luca S, Alemán I, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in lower premolars by orthopantomography. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2012 Jan;214(1-3):105–112. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.07.028>
117. De Luca S, Bautista J, Alemán I, Cameriere R. Age-at-death estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a 20th-century Mexican sample of prisoners to test Cameriere’s method. *J Forensic Sci* [Internet]. Laboratory of Anthropology, Faculty of Medicine, University of Granada, Granada, Spain. sluca@ugr.es; 2011 Sep;56(5):1302–1309. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01784.x>
118. Galić I, Vodanović M, Cameriere R, Naka E, Galić E, Selimović E, et al. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *Int J Legal Med* [Internet]. Department of Dental Anthropology, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia. i_galic@yahoo.com; 2011 Mar;125(2):315–321. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-010-0515-8>
119. Cameriere R, Ferrante L. Canine pulp ratios in estimating pensionable age in subjects with questionable documents of identification. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project,

- Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Via D Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2011 Mar;206(1-3):132–135. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.07.025>
120. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by mesial and vestibular peri-apical X-rays. *J Forensic Sci* [Internet]. Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Via Don Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2007 Sep;52(5):1151–1155. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00530.x>
 121. Cameriere R, De Angelis D, Ferrante L, Scarpino F, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula. *Int J Legal Med* [Internet]. Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Via Don Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2007 Nov;121(6):449–453. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-007-0179-1>
 122. Cameriere R, Brkic H, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenic M, Cingolani M. The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects. *Forensic Sci Int* [Internet]. Institute of Forensic Medicine, University of Macerata, Via Don Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2008 Jan;174(2-3):217–221. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.220>
 123. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X-rays. *J Forensic Sci* [Internet]. Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Via Don Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2007 Jan;52(1):166–170. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00336.x>
 124. Cameriere R, Brogi G, Ferrante L, Mirtella D, Vultaggio C, Cingolani M, et al. Reliability in age determination by pulp/tooth ratio in upper canines in skeletal remains. *J Forensic Sci* [Internet]. Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2006 Jul;51(4):861–864. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00159.x>
 125. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med* [Internet]. Institute of Legal Medicine, Via D. Minzoni 9, 62100, Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2006 Jan;120(1):49–52. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-005-0047-9>
 126. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Precision and reliability of pulp/tooth area ratio (RA) of second molar as indicator of adult age. *J Forensic Sci*. Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy. rmaigret@libero.it; 2004 Nov;49(6):1319–1323.
 127. Friedrich RE, Maydell LA v, Ulbricht C, Scheuer HA. [Prosthetic restorations, dental root fillings and periodontal bone resorptions as a forensic-odontologic aid for determining the age above 18 years: A radiographic study of orthopantomograms from a group of teenagers and young adults]. *Arch Kriminol. Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Nordwestdeutsche Kieferklinik).*; 2005;216(5-6):166–180.
 128. Friedrich RE, Ulbricht C, Maydell LA von, Scheuer HA. [Identification of developmental stages of wisdom teeth on orthopantomograms of adolescents and young adults as an aid for forensic-odontological age-estimations: predictive values for the chronological age of 18 years]. *Arch Kriminol. Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Nordwestdeutsche Kieferklinik.*; 2005;216(3-4):73–88.
 129. Jeevan M, Kale AD, Angadi PV, Hallikerimath S. Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: Cameriere’s method assessed in an Indian sample using radiovisiography. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Oral Pathology and Microbiology, KLEVK Institute of Dental Sciences and Hospital, Belgaum 590010, Karnataka, India.; 2011 Jan;204(1-3):209.e1–209.e5. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.017>

130. Woods MA HE Robinson QC. Age-progressive changes in pulp widths and root lengths during adulthood: a study of American blacks and whites. *Gerodontology*. 1990;9(2):41–50.
131. GG P. Influence of occlusal wear and age on formation of dentin and size of pulp chamber. *J Dent Res*. 1961;40(6):1186–1198.
132. Borrmann H, Solheim T, Magnusson B, Kvaal S, Stene-Johansen W. Inter-examiner variation in the assessment of age-related factors in teeth. *Int J Legal Med. Faculty of Odontology, Göteborg University, Sweden.*; 1995;107(4):183–186.
133. Deitos AR, Costa C, Michel-Crosato E, Galić I, Cameriere R, Biazevic MGH. Age estimation among Brazilians: Younger or older than 18? *J Forensic Leg Med* [Internet]. Community Dentistry Department, School of Dentistry, University of São Paulo (FOUSP), Avenida Professor Lineu Prestes 2227, 05508000 São Paulo/SP, Brazil. Electronic address: biazevic@usp.br.; 2015 Jul;33:111–115. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2015.04.016>
134. S K-N. Dental identification: certainty v probability. *Forensic Sci*. 1977;9(2):87–97.
135. Pennaforte M NR. Contribution of pantomography to forensic odontology. *ForensicSci*. 1977;9(1):13–20.
136. Happonen R, Laaksonen H, Wallin A, Tammissalo T, Stimson P. Use of orthopantomographs in forensic identification. *Am J Forensic Med Pathol. Institute of Dentistry, University of Turku, Finland.*; 1991 Mar;12(1):59–63.
137. Doychinov I, Yordanov G. Use of orthopantomography in forensic identification. *Folia Med (Plovdiv). Department of Forensic Medicine, Faculty of Dentistry, Medical University, Plovdiv, Bulgaria.*; 1994;36(3):57–61.
138. Salazar CG AI. Hallazgos imagenológicos en radiografía panorámica, de alteraciones en el crecimiento y desarrollo dentario en niños entre 4-11 años de edad, atendidos en una clínica Odontológica durante el período 2001-2004. *Revista de la facultad de ciencias de la salud*. 2006;3(1):45–53.
139. Villanueva GM J.C.; Fonseca. Digitalización de Ortopantomografías en la rutina de odontólogos de la provincia de Córdoba. Estándares de calidad para procedimientos de identificación forense. III Jornadas de Investigación Científica en Odontología. Facultad de Odontología U.N.C.; 2011.
140. Sapp JP. Patología oral y maxilofacial contemporánea [Internet]. Elsevier; 2004. Disponible desde: http://www.ebook.de/de/product/8264228/j_philip_sapp_patologia_oral_y_maxilofacial_contemporanea.html
141. Ramírez-Cádiz J E-SA Núñez-Asecio MP Cohen Szóbel J. Imágenes radiográficas de las patologías del área buco-máximo-facial. *Visión sinóptica*. 2000;
142. Nagai K OK Sakoda S Maeda H. Identification of human skeletal remains with a mandibular static bone cavity by comparison between ante- and post-mortem dental orthopantomograms: a case report. *NihonHoigakuZasshi*. 1995;49(5):309–313.
143. Richmond R PI. Identification of the Edentulous individual: An investigation into the accuracy of radiographic identifications. *J ForensicSci*. 2010;55(4):984–987.
144. Berketa JW JH Hirsch RS Higgins D. Radiographic Recognition of Dental Implants as an Aid to Identifying the Deceased. *J ForensicSci*. 2010;55(1):66–70.
145. Tutz G, Koch D. Improved nearest neighbor classifiers by weighting and selection of predictors. *Statistics and Computing* [Internet]. Springer; 2016 Sep;26(5):1039. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s11222-015-9588-z>

146. Liu J, Zhao G, Zheng Y. Rationalizing the Parameters of K-Nearest Neighbor Classification Algorithm. *Cloud Computing and Big Data* [Internet]. Springer; 2015 Jan; Disponible desde: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-28430-9_15
147. Li X, Du J, Li G, Fan M. Variable selection for covariate adjusted regression model. *Journal of Systems Science and Complexity* [Internet]. Springer; 2014 Dec;27(6):1227. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s11424-014-2276-9>
148. López M. A comparison of classification tree and linear regression analysis for the assessment of vaccine quality. 56th Session-ISI. *Book of Abstracts*. p. 274.
149. Hérldle W, Lehmann H. *Neural Networks. XploRe — Learning Guide* [Internet]. Springer; 2000. Disponible desde: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-60232-0_8
150. Li N, Guo G-D, Chen L-F, Chen S. Optimal subspace classification method for complex data. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics* [Internet]. Springer; 2013 Apr;4(2):163. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1007/s13042-012-0080-1>
151. Kovalevski L. Métodos de clasificación no paramétrica. In: Rosario UN de, editor. *Decimosextas Jornadas "Investigaciones en la Facultad. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística*; 2011.
152. Kvaal SI. Collection of post mortem data: DVI protocols and quality assurance. *Forensic Sci Int* [Internet]. Faculty of Dentistry, University of Oslo, P.O. Box 1142, Blindern, N-0317 Oslo, Norway. skvaal@odont.uio.no; 2006 May;159 Suppl 1:S12–S14. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.003>
153. INTERPOL, editor. *Disaster Victim Identification Guide*. INTERPOL; 2009.
154. Hefner JT, Ousley SD. Statistical classification methods for estimating ancestry using morphoscopic traits. *Journal of forensic sciences*. 2014 Jul;59(4):883–890.
155. Hefner JT. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *Journal of forensic sciences*. 2009 Sep;54(5):985–995.
156. Hefner JT, Pilloud MA, Black CJ, Anderson BE. Morphoscopic Trait Expression in “Hispanic” Populations. *Journal of forensic sciences*. 2015 Sep;60(5):1135–1139.
157. Dirkmaat D. *A Companion to Forensic Anthropology* [Internet]. Blackwell Publ; 2012. Disponible desde: http://www.ebook.de/de/product/16801186/a_companion_to_forensic_anthropology.html
158. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *J Forensic Sci*. Institute of Forensic Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy. rmaigret@libero.it; 2004 Mar;49(2):317–319.
159. Franklin D, Karkhanis S, Flavel A, Collini F, DeLuca S, Cameriere R. Accuracy of a cut-off value based on the third molar index: Validation in an Australian population. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2016 Jun; Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.06.032>
160. Gulsahi A, De Luca S, Cehreli SB, Tirali RE, Cameriere R. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2016 Jun; Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.034>
161. De Luca S, Aguilar L, Rivera M, Palacio LAV, Riccomi G, Bestetti F, et al. Accuracy of cut-off value by measurement of third molar index: Study of a Colombian sample. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, Macerata, Italy.; 2016 Apr;261:160.e1–160.e5. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.01.026>

162. Zelic K, Galic I, Nedeljkovic N, Jakovljevic A, Milosevic O, Djuric M, et al. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on Serbian population. *Forensic Sci Int* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy. Electronic address: roberto.cameriere@unimc.it.; 2016 Feb;259:127–132. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.12.032>
163. De Luca S, Pacifici A, Pacifici L, Polimeni A, Fischetto SG, Velandia Palacio LA, et al. Third molar development by measurements of open apices in an Italian sample of living subjects. *J Forensic Leg Med* [Internet]. AgEstimation Project, Institute of Legal Medicine, University of Macerata, Macerata, Italy.; 2016 Feb;38:36–42. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2015.11.007>
164. Ferrante L, Skrami E, Gesuita R, Cameriere R. Bayesian calibration for forensic age estimation. *Stat Med* [Internet]. Center of Epidemiology, Biostatistics and Medical Information Technology, Department of Biomedical Sciences and Public Health, School of Medicine, Polytechnic University of Marche, 60020, Torrette di Ancona, Italy.; 2015 May;34(10):1779–1790. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1002/sim.6448>
165. Cameriere R, Ferrante L, Ermenc B, Mirtella D, Strus K. Age estimation using carpals: study of a Slovenian sample to test Cameriere's method. *Forensic Sci Int* [Internet]. Institute of Forensic Medicine, University of Macerata, Via Don Minzoni 9, 62100 Macerata, Italy. r.cameriere@unimc.it; 2008 Jan;174(2-3):178–181. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.212>
166. Pavicin IS, Dumancic J, Jukic T, Badel T, Badanjak A. Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors. *Dentomaxillofacial Radiology* [Internet]. British Institute of Radiology; 2014 Oct;43(7):20130366. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1259/dmfr.20130366>
167. Toller PA, Wilcox JH. Ultrastructure of the articular surface of the condyle in temporomandibular arthropathy. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1978 Feb;45(2):232–245.
168. Toller PA. Osteoarthritis of the mandibular condyle. *British dental journal*. 1973 Mar;134(6):223–231.
169. Heloe B, Heloe LA. Characteristics of a group of patients with temporomandibular joint disorders. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1975 Mar;3(2):72–79.
170. Sciences EH. Manual SER de Reumatología-a [Internet]. Elsevier Health Sciences Spain; 2014. Disponible desde: http://www.ebook.de/de/product/24267219/elsevier_health_sciences_manual_ser_de_reumatologia.html
171. Fenoll Ab. Medicina Oral [Internet]. Masson; 1995. Disponible desde: <http://www.amazon.com/MEDICINA-ORAL-AMBROSIO-BERMEJO-FENOLL/dp/8445802291%3FSubscriptionId%3D0JYN1NVW651KCA56C102%26tag%3Dtechkie-20%26linkCode%3Dxm2%26camp%3D2025%26creative%3D165953%26creativeASIN%3D8445802291>
172. Martínez Blanco M, Bagán JV, Fons A, Poveda Roda R. Osteoarthritis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study of 16 patients. *Medicina oral : Órgano oficial de la Sociedad Española de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patología y Medicina Bucal*. 2004;9(2):. .
173. Poveda Roda R, DÃ-az FernÃ-ndez JM, HernÃ-ndez BazÃ-n S, JimÃ-enez Soriano Y, Margaix M, SarriÃn G. A review of temporomandibular joint disease (TMJD). Part II: Clinical and radiological semiology. Morbidity processes. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2008 Feb;13(2):E102–E109.

174. Poveda Roda R, Bagan JV, DÃ-az FernÃ-ndez JM, HernÃ-ndez BazÃ-n S, JimÃ-nez Soriano Y. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2007 Aug;12(4):E292–E298.
175. Bck K, Ahlqwist M, Hakeberg M, Bjrkelund C, Dahlstrm L. Relation between osteoporosis and radiographic and clinical signs of osteoarthritis/arthrosis in the temporomandibular joint: a population-based, cross-sectional study in an older Swedish population. *Gerodontology* [Internet]. Wiley-Blackwell; 2016 Jul; Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/ger.12245>
176. Stow L, James H, Richards L. Australian oral health case notes: assessment of forensic relevance and adherence to recording guidelines. *Aust Dent J* [Internet]. School of Dentistry, The University of Adelaide, South Australia, Australia.; 2016 Jun;61(2):236–243. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/adj.12350>
177. Fonseca GM OA Vigan P. Odontoidentificacin, “Falsas apariencias” y “Los Cazadores de Mitos. *Cuad Med Forense*. 2010;16(4):205–215.
178. ASSOCIATION AD, editor. *Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure*. U.S. Department Of Health And Human Services, Public Health Service: Food and Drug Administration; 2012.
179. EUROPEAN C, editor. *European guidelines on radiation protection in dental radiology The safe use of radiographs in dental practice*. Directorate H — Nuclear Safety and Safeguards Unit H.4 — Radiation Protection: Directorate-General for Energy and Transport; 2004.
180. *Guia Para Investigaciones En Salud Humana*. Ministerio de Salud de la Nacin; 2011.
181. Roux J, Niekerk P van. [Dental records]. *J Dent Assoc S Afr*. 1985 Jul;40(7):, 435.
182. Hanaoka Y, Ueno A, Tsuzuki T, Kajiwara M, Minaguchi K, Sato Y. Proposal for internet-based Digital Dental Chart for personal dental identification in forensics. *Forensic Sci Int* [Internet]. Department of Forensic Odontology, Tokyo Dental College, 1-2-2 Masago, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba-ken 261-8502, Japan. yhanaoka@tdc.ac.jp; 2007 May;168(1):57–60. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.12.026>
183. McAndrew R, Ban J, Playle R. A comparison of computer- and hand-generated clinical dental notes with statutory regulations in record keeping. *European Journal of Dental Education* [Internet]. Wiley-Blackwell; 2011 Mar;16(1):e117–e121. Disponible desde: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0579.2011.00684.x>
184. MartÃ-nez Beneyto Y, AlcarÃ-az Banos M, Prez Lajarin L, Rushton VE. Clinical justification of dental radiology in adult patients: a review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. Universidad de Murcia, Murcia, Spain. yolandam@um.es; 2007 May;12(3):E244–E251.
185. Andersen L, Juhl M, Solheim T, Borrman H. Odontological identification of fire victims–potentialities and limitations. *Int J Legal Med*. Department of Oral Pathology, School of Dentistry, University of Copenhagen, Denmark.; 1995;107(5):229–234.
186. Rocca A PJ Cianfarani F Ansaldi L Lenziani E. Identification par le schmadntaire: difficultes et rflexions a propos d’un cas. *J MdLgDroitMd*. 1991;12(1):59–63.
187. Pashinian GA AF. The use of odontograms and panoramic roentgenography in personal identification. *Sud MedEkspert*. 1992;35(4):23–24.
188. Williams JR. *Dental Ethics Manual*. 13 Chemin du Levant, 01210 Ferney-Voltaire, France: FDI World Dental Federation; 2007.
189. Forensic Odonto-Stomatology –IOFOS- IO for, editor. *Identification in single cases Quality assurance*. International Organization for Forensic Odonto-Stomatology –IOFOS-.; 2005.

190. Baghdady MT, Pharoah MJ, Regehr G, Lam EWN, Woods NN. The role of basic sciences in diagnostic oral radiology. *Journal of dental education*. 2009 Oct;73(10):1187–1193.
191. Gijp A van der, Ravesloot CJ, Jarodzka H, Schaaf MF van der, Schaaf IC van der, Schaik JPJ van, et al. How visual search relates to visual diagnostic performance: a narrative systematic review of eye-tracking research in radiology. *Advances in health sciences education : theory and practice*. 2016 Jul;
192. Manes F. Usar el cerebro [Internet]. PLANETA; 2010. Disponible desde: <http://amazon.com/o/ASIN/950493692X/>
193. Soomer H, Lincoln MJ, Ranta H, Penttilä A, Leibur E. Dentists' qualifications affect the accuracy of radiographic identification. *Journal of forensic sciences*. 2003 Sep;48(5):1121–1126.