



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

---

---

**Estimación de la edad cronológica utilizando la  
ortopantomografía en jóvenes de 16-18 años de edad**

**T E S I N A**

**Que para obtener el Título de:**

**CIRUJANA DENTISTA**

*Presenta:*

**ELVIRA JAZMÍN ESQUIVEL JUÁREZ**

**DIRECTOR: C.D. MARINO CRISPIN AQUINO IGNACIO.  
ASESOR: M.TRO. RICARDO ALBERTO MUZQUIZ Y LIMÓN.  
ASESOR: C.D. FERNANDO GUERRERO HUERTA.**

**MÉXICO, D.F.**

**2005**

m342872

**A Dios:**

Por ser la fuerza superior que ha orientado y fortalecido la vida que me dio, y ser la luz que ha guiado mi camino.

**A la UNAM:**

Por haberme permitido creer como persona y profesional para enfrentarme a la sociedad, y darme la oportunidad de superarme durante este tiempo.

**Con agradecimiento al C.D. Marino C. Aquino Ignacio:**

Por haber aceptado la asesoría de esta tesis, pese al enorme trabajo que desempeña en la F.O.

**Al Mtro. Ricardo Alberto Muzquiz y Limón,  
así como al C.D. Fernando Guerrero Huerta:**

Por la paciencia y atención que tuvieron durante estos meses, y por sus conocimientos que sin reserva me compartieron.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Elvira Jazmin

Esquivel Juárez

FECHA: 12 - Abril - 2005

FIRMA: 

**A Dalia:**

Como muestra de cariño y agradecimiento por todo el amor, apoyo y paciencia brindada, porque hoy veo llegar a su fin una de las metas de mi vida, anhelando que sea un motivo para que algún día no muy lejano vea culminar el objetivo que ahora persigues.

**A Dorado:**

Muchas gracias por tu apoyo incondicional, porque me has impulsado a seguir adelante, escuchándome, dando palabras de aliento y confianza, pero sobre todo por amarme.

**Mis amigos (as):**

Por ser los más leales acompañantes en mi vida, por creer en mí y brindarme su cariño, ya que sin saberlo ayudaron a terminar mis estudios de licenciatura.

**Con cariño y gratitud para Yolanda:**

El ser irreverente no me hace una mala hija, me proporciona el valor para salir adelante, enfrentando a la vida con coraje.

**A todos aquellos:**

Que creyeron en mí, depositando su confianza, que sin su ayuda y sabiduría no habría podido realizar esta tesina.

**A mi madre:**

Con todo mi amor y respeto por hacer de mí una persona de bien, por su comprensión y su valiosa ayuda para mi formación profesional.

“El éxito que he tenido en la vida es por la inteligencia y corazón de mi madre”

Luis Hidalgo y Carpio, medico poblano de origen humilde.

La identidad es la asociación de caracteres que individualizaran a una persona y la diferencian de las demás, esta se pierde cuando las características distintivas o físicas de una persona se pierden como es la edad.

Alberto Isaac Correa R.

# ÍNDICE

Introducción.....	8
Antecedentes Históricos.....	9
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación del Problema.....	10
Hipótesis.....	10
Hipótesis Nula.....	10
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Diseño de la Investigación.....	11
Población de Estudio.....	11
Tamaño de la Muestra.....	12
Criterio de Inclusión.....	12
Criterio de Exclusión.....	12
Criterio de Eliminación.....	12
Material y Método.....	12
Metodología.....	13

## **CAPÍTULO I. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA**

Concepto de la Ortopantomografía.....	14
Fundamentos de la Ortopantomografía.....	15
Composición del Ortopantomógrafo.....	17
Técnica para la Obtención de la Ortopantomografía.....	20
Anatomía Radiográfica en la Ortopantomografía.....	21

## **CAPÍTULO II. DESARROLLO Y CRECIMIENTO DENTAL**

Periodos de Desarrollo.....	27
Formación de la Raíz.....	29
Diente Multirradicular (Formación de las Raíces).....	31
Consideraciones Clínicas.....	33
Componentes del Diente.....	33

## **CAPÍTULO III. ANATOMÍA Y CRONOLOGÍA DENTAL**

Sistemas de Identificación de los Dientes.....	38
Molares Superiores.....	40
Molares Inferiores.....	41
Cronología de la Dentición Humana.....	42
Esquema de Erupción Dental.....	45

## **CAPÍTULO IV. ESTOMATOLOGÍA FORENSE Y ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA.**

Antecedentes de la Estomatología Forense.....	47
Estomatología Forense.....	48
Determinación de la Edad.....	56

<b>RESULTADOS</b> .....	70
-------------------------	----

<b>CONCLUSIONES</b> .....	81
---------------------------	----

<b>GLOSARIO</b> .....	83
-----------------------	----

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	88
-------------------------------------	----

## INTRODUCCIÓN

La ortopantomografía es un elemento auxiliar de diagnóstico que tiene como objetivo brindar un panorama de la cavidad bucal.

Como sabemos a los 18 años se presenta el cierre apical del segundo molar, así que buscamos las diferencias a nivel de desarrollo o calcificación de las raíces para poder determinar un rango de edad.

Con esto se pretende dar a los profesionales del área estomatológica una opción más para determinar la edad en la que se encuentra en ese momento el sujeto en estudio, ya sea vivo o muerto; que puedan brindar un mejor servicio no solo al individuo o paciente que se está atendiendo, sino a la familia involucrada en el caso.

Ya que un profesional de la medicina debe estar capacitado para dar lo mejor de sí, de sus conocimientos, actualizándose y buscando siempre la sabiduría.

No sin mencionar que aún nos faltaría mucho por explotar esta área de la odontología, ya que hablamos de un campo muy amplio dentro de la investigación sobre todo aquí en México.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La radiología odontológica comenzó con el descubrimiento de los rayos Roentgen el 8 de Noviembre de 1895 por Wilhelm Conrad Roentgen. Ya que experimenta la producción de rayos catódicos, utilizando un tubo de vacío, corriente eléctrica y pantallas especiales cubiertas con un material fluorescente al exponerse a la radiación.

Colocó la mano de su esposa en una placa fotográfica, la expuso a los rayos desconocidos por 15 minutos. Esto fue la primera radiografía del cuerpo humano. Denominando a este gran descubrimiento como rayos "X", correspondiente al símbolo de lo desconocido, por lo que fue distinguido concediéndole el primer premio Nobel en física.<sup>1</sup>

En el año 1948, el Dr. Ott (odontólogo en Berna, Suiza) idealizó un pequeño tubo de rayos Roentgen, que al colocarlo exteriormente giraría acompañando a la mandíbula y al maxilar, obteniendo una sola imagen de todos los dientes.

En 1949, el Prof. Paatero, de Finlandia, utiliza el termino "Pantomografía" contracción de las palabras Panorámica y Tomografía, es decir, superficies curvas proyectadas sobre un plano.

Weinstein y Garber en 1967 presentan un trabajo, atribuyendo gran valor diagnóstico a las ortopantomografías, y Blackman en 1968 presenta un informe de las estructuras anatómicas que se observan en éstas.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Iannucci J, Jansen L. Pp. 5-7

<sup>2</sup> Freitas A. Pp. 201- 202

## **Planteamiento del problema**

Determinar la edad cronológica en pacientes jóvenes por medio de la ortopantomografía como método auxiliar para la identificación de personas vivas o muertas.

## **Justificación del problema**

El desarrollo apical de los dientes es dato relevante en el estudio odontológico, por ello se pretende estimar la edad cronológica basado en los cambios apicales que presentan las personas actualmente, cuya finalidad es determinar un parámetro que nos indique la edad cronológica en la que se encuentra en ese momento el sujeto en estudio, que pueda ser útil para tratamientos dentales y el médico forense en la identificación, siendo que se basan generalmente en la estimación de la edad. Ya que en la actualidad ha tomado auge el uso de la ortopantomografía como auxiliar de diagnóstico entre los cirujanos dentistas y en la misma sociedad.

## **Hipótesis**

Determinar la edad cronológica es importante en la identidad de cada individuo, la cual puede ser observada mediante el desarrollo y cierre apical de los segundos molares en una ortopantomografía para ser aplicada en individuos vivos y en odontología forense.

## **Hipótesis nula**

Determinar la edad cronológica no es parte importante en la identidad de cada individuo, y no puede ser observada mediante el desarrollo y cierre apical de los segundos molares en una ortopantomografía para ser aplicada en individuos vivos y en odontología forense.

## **Objetivo general**

Analizar ortopantomografías, estimar el desarrollo y cierre apical de los segundos molares en pacientes de 16-18 años y determinar la edad cronológica.

## **Objetivos específicos**

1. Establecer que la ortopantomografía es un auxiliar de diagnóstico veraz en la estimación de la edad cronológica.
2. Observar el grado de desarrollo apical.
3. Determinar el estadio del segundo molar inferior.
4. Determinar la edad cronológica del paciente.
5. Clasificar y comparar los diferentes estadios dentales.
6. El Médico Forense tendrá una opción más, para poder estimar la edad cronológica de los individuos finados con mayor precisión como parte de la identificación de cada persona.

## **Diseño de la investigación**

Retrospectivo, longitudinal y descriptivo.

## **Población de estudio**

Individuos femenino y masculino que llegan a la Facultad de Odontología de la UNAM por algún estudio radiográfico.

## **Tamaño de la muestra**

Muestra de 100 pacientes con un rango de edad de 16-18 años.

## **Criterios de inclusión**

- Paciente de 16-18 años.
- Sexo femenino y masculino.

## **Criterios de exclusión**

- Pacientes que no tengan la edad requerida.
- Pacientes con algún compromiso sistémico que afecte el desarrollo dental.

## **Criterios de eliminación**

- Pacientes que no cooperen para la toma de ortopantomografías.

## **Material y métodos**

Materiales: Ortopantomógrafo (Panorex)  
Chasis  
Películas para ortopantomografías  
Pivote de plástico  
Fundas de plástico  
Revelador  
H<sub>2</sub>O  
Fijador  
Negatoscopio  
Máquina de revelado  
Cuaderno  
Pluma  
Lápiz  
Goma  
Sacapuntas

Computadora  
Hojas blancas  
Impresora  
Cámara digital  
Disquete 3 ½

#### Metodología:

- Investigación bibliográfica (libros, artículos de revistas e Internet).
- Recopilación de datos del paciente: Fecha de nacimiento, sexo de cada paciente.
- Se tomarán las ortopantomografías a los pacientes que asistan a la FO y en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la UNAM, con un rango de 16-18 años de edad.
- Observar cada radiografía analizando el grado de desarrollo apical o calcificación apical de los segundos molares inferiores, anotando en una hoja de control los resultados.
- Se compararan los datos obtenidos del desarrollo apical con la edad arrojada por la fecha de nacimiento, con el objetivo de verificar si corresponden con la edad cronológica del paciente.
- Los resultados obtenidos se anotan y grafican con el fin de comprobar la existente relación entre la edad del paciente y el desarrollo dental.

# **CAPÍTULO I**

## **PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA.**

### **CONCEPTO DE ORTOPANTOMOGRAFÍA**

La ortopantomografía también conocida como radiografía panorámica o rotacional es una técnica extrabucal que nos muestra un panorama, es decir, una vista amplia de la mandíbula y el maxilar, así como de las estructuras adyacentes en una sola película.

En este estudio radiográfico la película y la cabeza del tubo giran alrededor del paciente, produciendo varias imágenes individuales. Al combinarse estas imágenes en una sola película crean una vista general de la mandíbula y el maxilar. Esto sucede cuando el haz del rayo Roentgen surge de la cabeza del tubo a través del colimador como una banda estrecha, éste pasa a través del paciente incidiendo en la película por medio de una ranura vertical en el portachasis. El haz estrecho de rayos Roentgen que surge del colimador reduce la exposición del paciente a la radiación, siendo fija la angulación vertical.

Las películas radiográficas para la toma de ortopantomografías existen de diferentes medidas, aunque, principalmente se utilizan de 15 x 30 y 12.7 x 30.5 cm.

## FUNDAMENTOS DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA

La ortopantomografía presenta 3 principios básicos:

- a) Giro de la fuente de rayos Roentgen y película alrededor de la cabeza del paciente.
- b) Giro del paciente entre la fuente de rayos Roentgen y la película.
- c) Colocación de la fuente de rayos Roentgen en el interior de la cavidad bucal del paciente.<sup>3</sup>

La exposición de la ortopantomografía puede durar de 12 a 20 segundos, mientras que el tubo y el chasis de la película viajan alrededor del paciente.

La ortopantomografía es la película de elección para el profesional de la odontología, ya que le permite observar un área vasta del maxilar y la mandíbula en un solo estudio, cumpliendo con sus objetivos visualizando:

- Los terceros molares en malposición.
- Dientes impactados (caninos).
- Evaluar patrones de erupción, crecimiento y desarrollo.
- Fracturas mandibulares.
- Para detectar enfermedades y trastornos de la mandíbula y el maxilar.
- Lesiones grandes, sobre todo en la parte posterior de la mandíbula.

---

<sup>3</sup> Freitas A. Pp. 205

**La utilización de las ortopantomografías se ha difundido cada vez más por sus ventajas que ofrece:**

- Los arcos dentarios en un solo estudio radiográfico (tamaño del campo amplio).  
Es posible observar varias estructuras adyacentes a la mandíbula y al maxilar, así como lesiones que no podrían detectarse en las películas intrabucales.
- Facilidad de la técnica.  
Es simple de aprender y en muy poco tiempo el radiólogo dental puede manejar la técnica.
- Cooperación del paciente.  
El paciente coopera con mucho gusto, ya que no existe dolor o molestia alguna y es una cantidad mínima de tiempo.
- La baja dosis de radiación para el paciente.  
Es una exposición mínima de radiación.

**Sin embargo, también presenta desventajas:**

- Por la calidad de la imagen no se puede evaluar caries.  
Las imágenes no son tan nítidas en la ortopantomografía como en las radiografías intraorales.
- Limitaciones del conducto focal.  
Si tenemos algún objeto de interés fuera del punto focal no lo podremos observar.

- Distorsión.  
Existe una cierta distorsión y traslape, aún utilizando la técnica adecuada.
- Costo del equipo.  
Su precio es muy elevado en comparación con el aparato para radiografías intraorales.

## **COMPOSICIÓN DEL ORTOPANTOMOGRÁFO**

Los componentes dependen de cada fabricante, sin embargo todos contienen componentes básicos: Cabeza del tubo de rayos Roentgen, cráneostato, controles de exposición (kilovoltaje), portachasis, chasis, pantallas intensificadoras y película radiográfica.

La cabeza del tubo se compone de un tubo radiógeno que contiene un filamento utilizado para producir electrones, y un blanco para producir rayos Roentgen. El colimador que se utiliza es una lámina de plomo con una abertura en forma de ranura vertical estrecha.

El cráneostato contiene un descanso para el mentón, una guía de mordida, un descanso para la frente y soporte lateral, cuya finalidad es alinear los dientes del paciente al conducto focal y la colocación del paciente en el plano medio sagital.

En los controles de exposición se ajusta el kilovoltaje según las necesidades individuales de cada paciente, ya que para examinar áreas densas o gruesas se necesita de un kilovoltaje alto. Sin embargo, el miliamperaje necesario para operar una unidad de rayos Roentgen es pequeño y regula la

temperatura del filamento del cátodo. El tiempo de exposición es determinado por el fabricante y no puede ser cambiado.

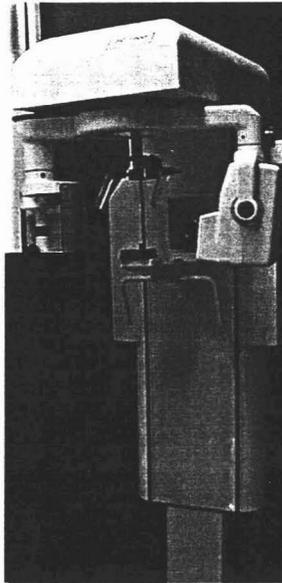
El portachasis tiene como objeto que las técnicas extraorales se conduzcan con seguridad, ya que durante la exposición mantienen estática la relación cabeza – chasis para obtener una mejor definición, esto es, que en el ortopantomógrafo la garantía de que no se mueva incorrectamente el chasis la da el portachasis.

El chasis es un aditamento plano de plástico o metal impermeable a la luz, dentro del cual se coloca la película radiográfica y dos pantallas intensificadoras, ambas con un respaldo elástico cuyo objetivo es mantenerlas a presión contra las caras de la película.

En el ámbito profesional encontramos chasis rígido y blando, donde el rígido protege mejor las pantallas y la película, se ajusta de manera exacta. Además, la tapa lleva una capa delgada de plomo cuyo objeto es evitar la acción de la radiación retrógrada generada en el portachasis.

El paso de los rayos Roentgen se realiza por la cara activa o de exposición ubicada por una fina lámina de aluminio.

Las pantallas intensificadoras son láminas u hojas de acetato o plástico liso, que lleva en una de sus caras una capa fina de cristales diminutos fluorescentes conocidos como fósforos, dependiendo del grosor y el tamaño de los cristales (cristales grandes) corresponde la velocidad de las pantallas (mayor velocidad). Su función es intensificar el efecto de los rayos Roentgen, necesitando menor radiación.



**Imagen 1. ORTOPANTOMOGRÁFO.**

**Las películas radiográficas se componen de:**

- Base: Su objeto es soportar el calor, humedad y exposición química. Esta hecha a base de plástico flexible (poliéster) que mide 0.2 mm de grosor.
- Capa de adhesivo: Tiene el objetivo de unir la emulsión con la base y cubre ambos lados de la película radiográfica.
- Emulsión: Mezcla homogénea de gelatina y cristales haloides de plata (80-99% Bromuro de plata y 1-10% Yoduro de plata).
- Capa protectora: Es una cubierta transparente muy delgada que se coloca sobre la emulsión para protegerla de la manipulación, del daño mecánico y procesamiento.

## TÉCNICA PARA LA OBTENCIÓN DE LA ORTOPANTOMOGRAFÍA.

1. Colocación del chasis.
2. Colocación del paciente.
3. Verificar la posición del paciente, indicándole que permanezca inmóvil durante la exposición de la radiación.
4. Se le pide al paciente que deje de morder la guía, se retire del ortopantomógrafo con cuidado y espere unos minutos.
5. Inicia el proceso de revelado manual o automático de la ortopantomografía.

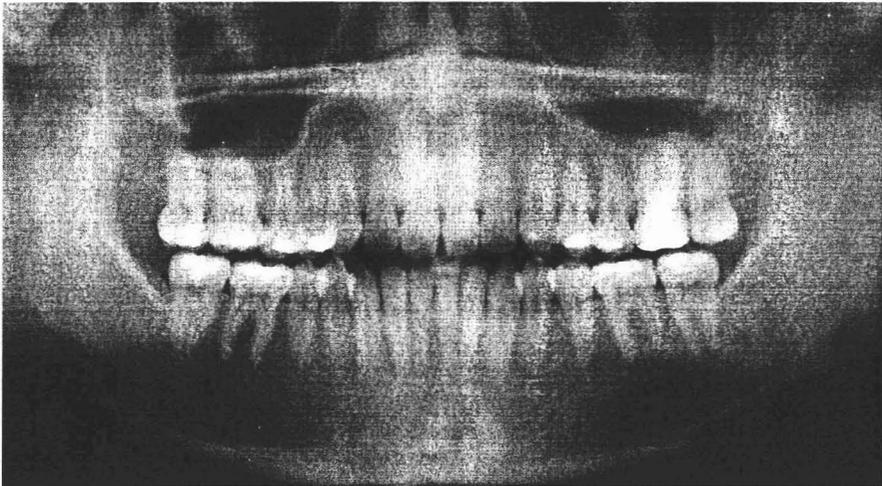


Imagen 2. ORTOPANTOMOGRAFÍA

## ANATOMÍA RADIOGRÁFICA EN LA ORTOPANTOMOGRAFÍA

Desde los estudios de Paatero, la utilización de la ortopantomografía ha sido muy solicitada para el estudio radiográfico del esqueleto craneofacial.

Ya que por medio de las ortopantomografías obtenemos determinadas regiones anatómicas (región dentoalveolar y estructuras adyacentes) en una sola imagen (Imagen 3), que nos permite valorar al paciente, esto ha sido objeto de interés, así como de investigaciones desde hace más de 26 años.

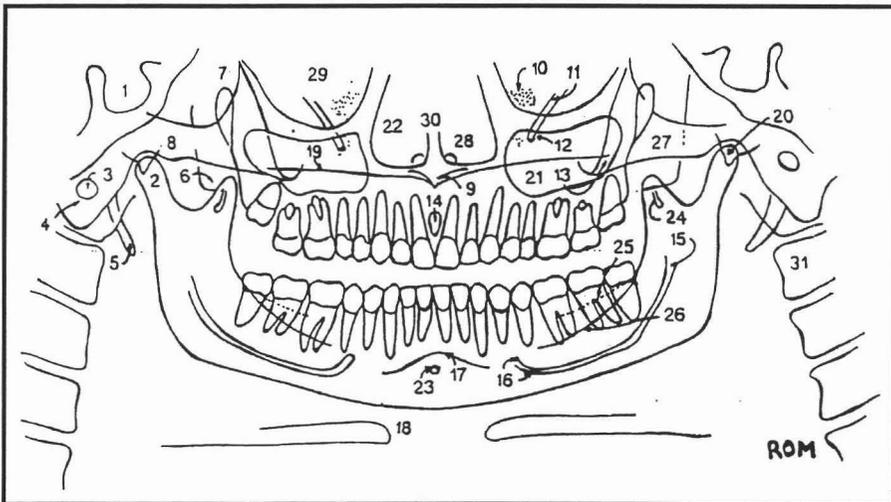


Imagen 3. ESQUEMA DE LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS VISIBLES EN LA ORTOPANTOMOGRAFÍA.<sup>4</sup>

1. SILLA TURCA. Fosa profunda y transversa en la cara superior del cuerpo del esfenoides.

<sup>4</sup> Radiología Oral y Maxilofacial. Estudios de diagnóstico.

2. CÓNDILO MANDIBULAR. Eminencia redonda que se encuentra generalmente en las extremidades de un hueso, que se articula con otro, para formar una diartrosis. Es una de las superficies articulares integrantes de la ATM ubicada en la parte alta de cada rama ascendente de la mandíbula y encaja en la cavidad glenoidea de cada temporal.<sup>5</sup>

3. MEATO AUDITIVO EXTERNO. Abertura externa del oído.

4. PROCESO MASTOIDEO. Relativo a la apófisis mastoides del hueso temporal. Apófisis mastoides: apófisis amplia, prolongación redonda que emerge del peñasco del hueso temporal.

5. LIGAMENTO ESTILOIDEO. Se inserta por arriba en el vértice de la apófisis estiloides del hueso temporal y con el hueso hioides.

6. PARED PTERIGOIDEA. Perteneciente a una estructura con forma de ala.<sup>6</sup>

7. FOSA PTERIGOMAXILAR. Se encuentra en la tuberosidad del maxilar hacia delante. Asume la forma de una pirámide cuadrangular, que en una radiografía se observa radiopaca.

8. EMINENCIA ARTICULAR. Partes sobresalientes de ciertos huesos, que corresponden a las articulaciones.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Durante M. Diccionario odontológico.

<sup>6</sup> Diccionario Mosby. Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud.

<sup>7</sup> Friedenthal M. Diccionario de odontología.

9. ESPINA NASAL ANTERIOR. Pequeña y aguda proyección ósea de los bordes de las fosas nasales como una pequeña "V" sobre el septo nasal, radiopaca.

10. SENOS ETMOIDALES. Cada una de las pequeñas cavidades, de número y volumen variable, interrumpidas entre débiles láminas óseas del etmoides. Contienen aire en su interior.

11. CONDUCTO LAGRIMAL. Profundiza en el ángulo posterior de la apófisis ascendente del maxilar, tiene una longitud que oscila entre 12 y 16 mm, con un diámetro de 3 mm aproximadamente. Es radiolúcido.

12. AGUJERO CONDUCTO LAGRIMAL. Orificio donde emerge el conducto lagrimal.

13. CUERPO CIGOMÁTICO. Sombra radiopaca sobre las raíces del primer molar.

14. AGUJERO INCISIVO. Foramen radiolúcido redondo, oval o romboidal bien o mal definido entre las raíces de los incisivos centrales superiores.

15. ESPINA DE SPIX. Aleta ósea, de altura variable, ubicada más o menos en el centro de la cara interna de la mandíbula.<sup>8 9</sup>

16. AGUJERO MENTONIANO. Ubicado en la cara anteroexterna del cuerpo mandibular, es el orificio anterior al conducto dentario inferior, se observa radiolúcido en las radiografías. Su ubicación en la mandíbula asume importancia en Odontología Legal cuando es preciso estimar presuntamente

---

<sup>8</sup> Bagán J. Pp. 686-987

<sup>9</sup> Friedenthal M. Diccionario de odontología.

la edad en restos humanos. En el adulto se halla a una distancia más o menos igual del borde superior que del inferior en el cuerpo mandibular, a la altura del segundo premolar o entre ambos premolares, o entre el segundo premolar y el primer molar. En el recién nacido se encuentra más cerca del borde inferior que en el superior, entre el canino y el primer molar primario. En el anciano la atrofia del proceso alveolar determina que esté a escasos milímetros del borde alveolar residual e incluso sobre éste, a veces.

17. SÍNFISIS DEL MENTÓN. Se encuentra en la cara anteroexterna del cuerpo de la mandíbula, hacia la línea media. Puede asumir el aspecto de una elevación, línea radiolúcida.

18. HUESO HIÓIDES. Plano, impar, simétrico, incurvado en forma de "U" a concavidad posterior. Situado en la parte media y anterior del cuello, entre la base de la lengua y la laringe.

19. TECHO DEL PALADAR. Techo de la boca formado por el maxilar, y se observa radiopacamente.

20. ESPINA ANGULAR DEL ESFENOIDES. Apófisis de desarrollo generalmente, existente en la terminación de las alas mayores de dicho hueso.<sup>10 11</sup>

21. SENO MAXILAR. Amplia cavidad neumática ubicada en el cuerpo del maxilar, en el espesor de su apófisis piramidal. Se comunica con el meato medio de las fosas nasales. En cuanto a las relaciones de los dientes con el piso del seno maxilar, el diente más próximo es el segundo molar, y en

---

<sup>10</sup> Bagán J. Pp. 686

<sup>11</sup> Friedenthal M. Diccionario de odontología.

orden decreciente, le siguen el primer molar, el tercer molar, el segundo premolar y el primer premolar muy raramente. Zona radiolúcida.

22. FOSA NASAL. Parte proximal del sistema respiratorio, constituida por dos corredores anfractuados separados entre sí por un delgado tabique o septo nasal. Interiormente tapizado por una membrana. Las fosas nasales están destinadas a cumplir con funciones respiratoria, olfatoria y fonatoria.<sup>12</sup>

23. AGUJERO LINGUAL. Situado en la cara posterior del cuerpo mandibular, en el área de la sínfisis y en la zona de incisivos centrales inferiores. Emerge por allí un ramo de la arteria incisiva. En la radiografía aparece como la imagen de un pequeño punto radiolúcido, enmarcado por un círculo radiopaco que representa a las apófisis geni.

24. PROCESO HAMULAR. Saliente ósea en forma de gancho.

25. LÍNEA OBLICUA INTERNA. Controvertida, ya que para unos está situada por encima de la línea milohioidea y para otros autores forma parte de ella. Radiopacidad anatómica.<sup>13</sup>

26. LÍNEA OBLICUA EXTERNA. Relieve óseo, más prominente en su porción posterior, que da la impresión como que prolongara el borde anterior de la apófisis coronoides. Cruza la cara yugal de la mandíbula, desciende desde el borde anterior de la rama hacia abajo y adelante, terminando a la altura de la cara distal del 1er. Molar y en una radiografía se observa radiopaco.

---

<sup>12</sup> Friedenthal M. Diccionario de odontología.

<sup>13</sup> Bagán J. Pp. 686-687

27. ARCO CIGOMÁTICO. Potente arco que emerge de la escama del temporal y que tras un recorrido de 3.5 a 4 cm llega hasta el hueso malar. Se insertan en él los músculos masetero y temporal.

28. CONDUCTO NASAL. Mide de 10 a 20 mm de longitud, es continuación, por arriba del canal lagrimonasal. Se abre en la porción superior y anterior del meato inferior.

29. ÓRBITA. Cavity ósea, de forma cónica, que contiene el globo ocular. Se encuentra en la cara anterior del cráneo. Su entrada está limitada por los huesos frontal, cigomático y maxilar. Son dos amplias excavaciones simétricas del cráneo, situadas por fuera de las fosas nasales, sobre los senos maxilares y debajo de los senos frontales.

30. SEPTUM NASAL. Cartílago septal de la nariz. El delgado tabique sagital que separa ambas fosas nasales, que constituye la pared interna de cada fosa nasal. Radiopaco.<sup>14</sup>

31. CERVICALES. En número 7, representa el primer segmento del raquis o columna vertebral, en la región cervical. La columna cervical tiene una longitud de 13 a 14 cm, con una anchura de 8 cm como máxima y es el sostén del peso de la cabeza. Cada vértebra cervical se compone de un cuerpo, láminas cuadriláteras dirigidas hacia abajo y atrás, semilunares, articulares, y del agujero vertebral.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Bagán J. Pp. 687

<sup>15</sup> Friedenthal M. Diccionario de odontología.

## CAPITULO II

### DESARROLLO Y CRECIMIENTO DENTAL.

La forma de la cara también la determina el desarrollo del maxilar y de la mandíbula para alojar a los dientes. Incluso, cuando el desarrollo del diente es un proceso continuo, la historia del desarrollo de un diente se divide con fines descriptivos en varios "períodos" morfológicos. Si bien el tamaño y la forma de cada diente son diferentes, todos pasan por periodos de desarrollo similares (Imagen 4). Se les denomina de acuerdo con la forma de la parte epitelial del germen dental y son los periodos de brote, de caperuza o casquete y de campana.

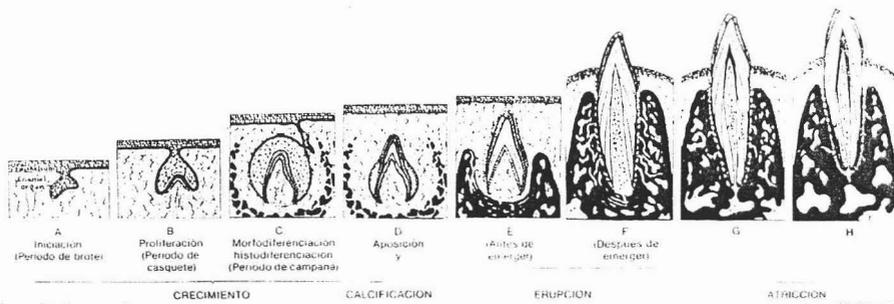


Imagen 4. ESQUEMA DEL CICLO VITAL DEL DIENTE. <sup>16</sup>

<sup>16</sup> Braskar S. Pp. 30

## PERIODOS DE DESARROLLO

Aproximadamente a la sexta semana de desarrollo la capa basal del revestimiento epitelial de la cavidad bucal forma una estructura en forma de "C", la lámina dental a lo largo del maxilar y la mandíbula. Posteriormente, esta lámina origina varios brotes dentales (Imagen 5-A) que forman los primordios de los componentes ectodérmicos de los dientes. Poco después, la superficie profunda de los brotes se invagina y llega al período de caperuza del desarrollo dental (Imagen 5-B).<sup>17</sup>

A medida que la caperuza dental crece y se profundiza la escotadura, el diente adopta el aspecto de campana (Imagen 5-C). Las células mesenquimáticas de la papila se diferencian en odontoblastos, que más tarde producen la dentina. Con el engrosamiento de la capa de dentina, los odontoblastos retroceden hacia la papila dental, dejando una fina prolongación (proceso dental).

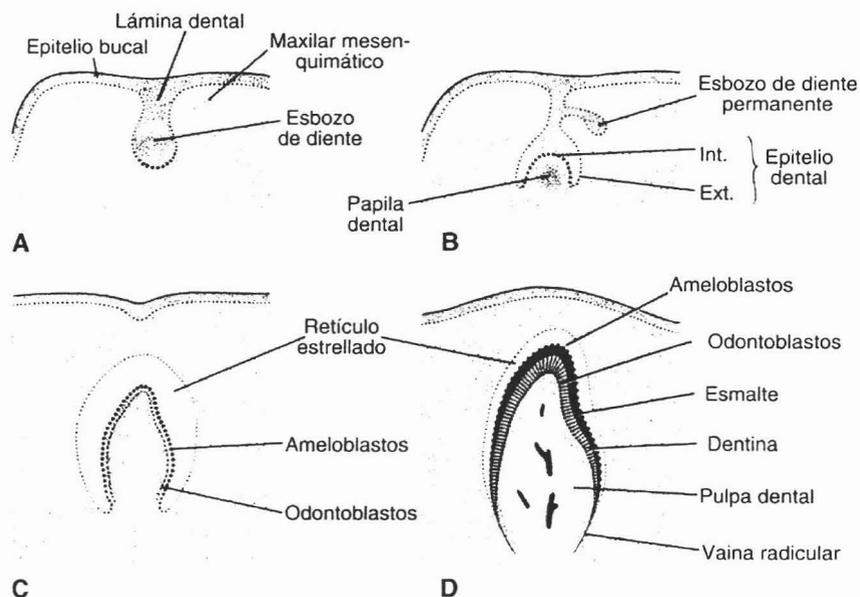
Entretanto, las células epiteliales del epitelio dental externo se diferencian en ameloblastos. Estas células producen largos prismas de esmalte que se depositan sobre la dentina (Imagen 5-D). La capa de contacto entre las de esmalte y las de dentina se denomina unión amelodentinaria.

En un principio el esmalte se deposita en el ápice del diente y desde ahí se extiende gradualmente hacia el cuello. Al engrosarse el esmalte los ameloblastos retroceden hacia el retículo estrellado; dejando temporalmente una membrana delgada (cutícula dental) sobre la superficie de esmalte. Después de la erupción del diente esta membrana se desprende gradualmente.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Diamond M. Pp. 21-22

<sup>18</sup> Sadler T. Pp. 319-320



**Imagen 5. ESQUEMA DE LA FORMACIÓN DEL DIENTE.**  
**A. BROTE DENTARIO, B. PERIODO DE CAPERUZA DEL DESARROLLO DENTARIO, C. PERIODO DE CAMPANA, D. A LOS 6 MESES.**<sup>19</sup>

## FORMACIÓN DE LA RAÍZ

La formación de la raíz del diente comienza cuando las capas epiteliales dentales penetran en el mesénquima subyacente y forman la vaina radicular epitelial, es decir, cuando la corona del diente se ha formado e inmediatamente antes de iniciarse la erupción (Imagen 6-A, B). Las células de la papila dental depositan una capa de dentina que se continúa con la de la corona del diente. A medida que se deposita cada vez más dentina, la cámara pulpar se va estrechando.<sup>20 21</sup>

<sup>19</sup> Sadler T. Pp. 321

<sup>20</sup> Sadler T. Pp. 320

<sup>21</sup> Braskar S. Pp. 41

La vaina radicular se va alargando (Imagen 6-C), mientras que las células mesenquimáticas situadas por fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz, se diferencian en cementoblastos. Estas células producen una delgada capa de hueso especializado, el cemento. Por fuera de la capa de cemento el mesénquima da origen al ligamento periodontal, que mantiene firmemente en posición a la pieza dental y al mismo tiempo actúa como amortiguador de choque.

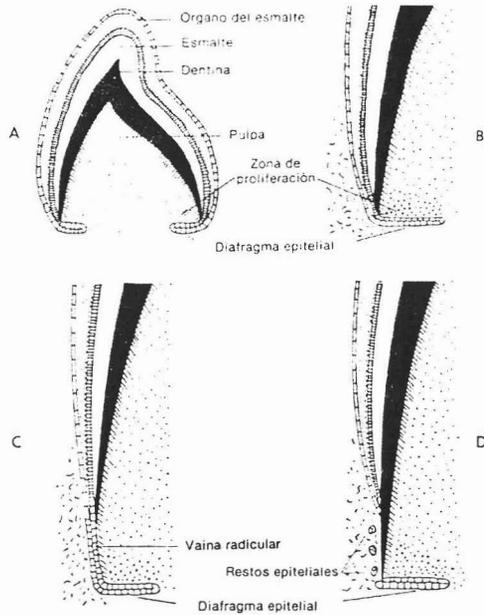
Después de alargarse la raíz, la corona es empujada poco a poco a través de los tejidos suprayacentes hasta llegar a la cavidad bucal.<sup>22</sup>

Al completarse la formación de la raíz, la vaina radicular se dobla finalmente hacia adentro, en cada lado, para formar el diafragma epitelial. Esta estructura marca el límite más inferior de la raíz y envuelve el agujero apical primario que es la abertura por la que entran y salen nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar (Imagen 6-D). El tejido condensado que aún rodea al diente en desarrollo persiste como folículo dental. En la formación del diente la vaina radicular migra hacia apical para dar origen al agujero apical. Sin embargo, el proceso de formación de la raíz es más complicado en los dientes que tienen varias raíces.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Salder T. Pp. 321

<sup>23</sup> Braskar S. Pp. 41-43



**Imagen 6. DESARROLLO DE LA RAÍZ.**

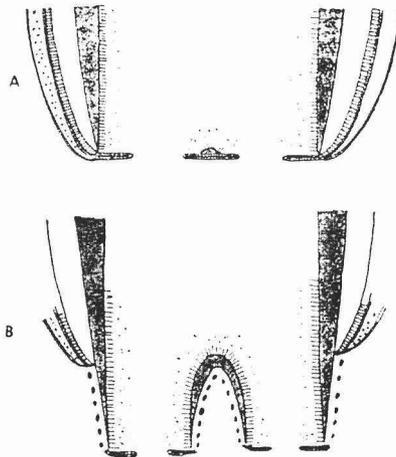
- A. GERMEN DENTARIO Y LA ZONA DE PROLIFERACIÓN DE LA PULPA..
- B. REGIÓN CERVICAL CON MAYOR AUMENTO DE A.
- C. ALARGAMIENTO DE LA VAINA RADICULAR.
- D. FORMACIÓN DE DENTINA Y AGUJERO APICAL PRIMARIO.<sup>24</sup>

## **DIENTE MULTIRRADICULAR (FORMACIÓN DE LAS RAÍCES)**

En un diente con dos o más raíces, durante los últimos periodos del desarrollo de la raíz, la proliferación del epitelio en el diafragma se retarda más que la del tejido conectivo de la pulpa. El ancho foramen apical es reducido primero al calibre del orificio diafragmático y posteriormente se estrecha aún más por aposición de la dentina y el cemento en el ápice de la raíz.

<sup>24</sup> Braskar S. Pp. 42

El crecimiento diferencial del diafragma epitelial en dientes multirradiculares ocasiona la división el tronco de la raíz en dos o tres raíces. Durante el crecimiento general del órgano del esmalte, la expansión de su abertura cervical se produce de tal manera que se desarrollan extensiones a manera de lengüetas del diafragma horizontal (Imagen 7-A). Antes de producirse la división del tronco radicular, los extremos libre de estos colgajos epiteliales horizontales crecen uno hacia el otro y se fusionan. La abertura cervical única del órgano del esmalte coronal se divide, entonces, en dos o tres aberturas y comienza la formación de dentina. En la periferia cada abertura continúa el desarrollo de la raíz de la misma manera descrita anteriormente (Imagen 7-B).<sup>25</sup>



**Imagen 7. PIEZA DENTARIA BIRRADICULAR.**

- A. COMIENZO DE LA FORMACIÓN DE DENTINA EN LA BIFURCACIÓN.**
- B. FORMACIÓN DE DOS RAÍCES.**<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Walter L. Pp. 50

<sup>26</sup> Braskar S. Pp. 44

## CONSIDERACIONES CLÍNICAS

Los esbozos de los dientes permanentes están situados en la cara lingual de los dientes temporales y se forman durante el tercer mes de la vida intrauterina. Estos esbozos permanecen inactivos hasta aproximadamente el sexto año de la vida, cuando empiezan a crecer, empujan hacia abajo los dientes deciduos y contribuyen a su caída. A medida que se va desarrollando un diente permanente, la raíz del diente deciduo correspondiente es reabsorbida por los osteoclastos.<sup>27</sup>

El desarrollo del primer molar permanente se inicia al nacimiento. El segundo molar se inicia entre los 2-3 años de edad, el tercer molar entre el séptimo y décimo año. La proliferación distal de la lámina dental es responsable de la localización de los gérmenes de los molares permanentes en la rama de la mandíbula y la tuberosidad del maxilar.

## COMPONENTES DEL DIENTE

La pulpa (paquete vasculo-nervioso) es el tejido blando no calcificado, que se encuentra en la cámara y conductos pulpares. Se desarrolla a partir de la papila dental (mesodermo). Su función es nutrir, sensorial, formativa y de defensa o protectora.

El cemento se encuentra en la superficie de la raíz anatómica del diente, carece de inervación y recibe su nutrición de los vasos sanguíneos que hay en la membrana periodontal.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Leeson T, Leeson R, Paparo A. Pp. 412

<sup>28</sup> Woelfel J, Scheid R. Pp. 98-99

El cemento puede seguir formándose durante toda la vida, generalmente son capas adicionales en regiones localizadas, sobre todo en las regiones apical y de bifurcación de los dientes multirradiculares. La formación continua de cemento es importante para conservar la estabilidad del diente y transmite las fuerzas oclusales al ligamento periodontal.

La dentina forma la mayor parte del diente, se encuentra debajo del esmalte y del cemento. Es un tejido calcificado semejante al hueso que tapiza la pulpa. Su contenido en un 80% es sales de calcio en forma de cristales de hidroxiapatita y el 20% esta formado por fibras colágenas y odontoblastos. La formación de la dentina continúa mientras la pulpa se conserve viva.<sup>29</sup>

El esmalte es el único que se forma por entero antes de la erupción, siendo el tejido más duro del cuerpo, sin embargo, es quebradizo y su estabilidad depende de la dentina.<sup>30</sup> Cubre solo la corona del diente. El 99% de su contenido es principalmente fosfato de calcio en forma de cristales de apatita y el 1% una proteína llamada amielina.<sup>31</sup>

El hueso alveolar es la parte del maxilar y la mandíbula que rodea íntimamente la raíz de cada diente, su función es servir de sostén o estabilizar al diente.

El ligamento periodontal es la estructura de tejido conectivo (fibras colágenas) que mantiene el diente en el alveolo, rodeando la raíz dentaria y uniéndola con el hueso alveolar. El ligamento se forma al desarrollarse el diente, alcanzando su estructura final cuando el diente alcanza el plano de oclusión y recibe fuerzas funcionales.<sup>32</sup>

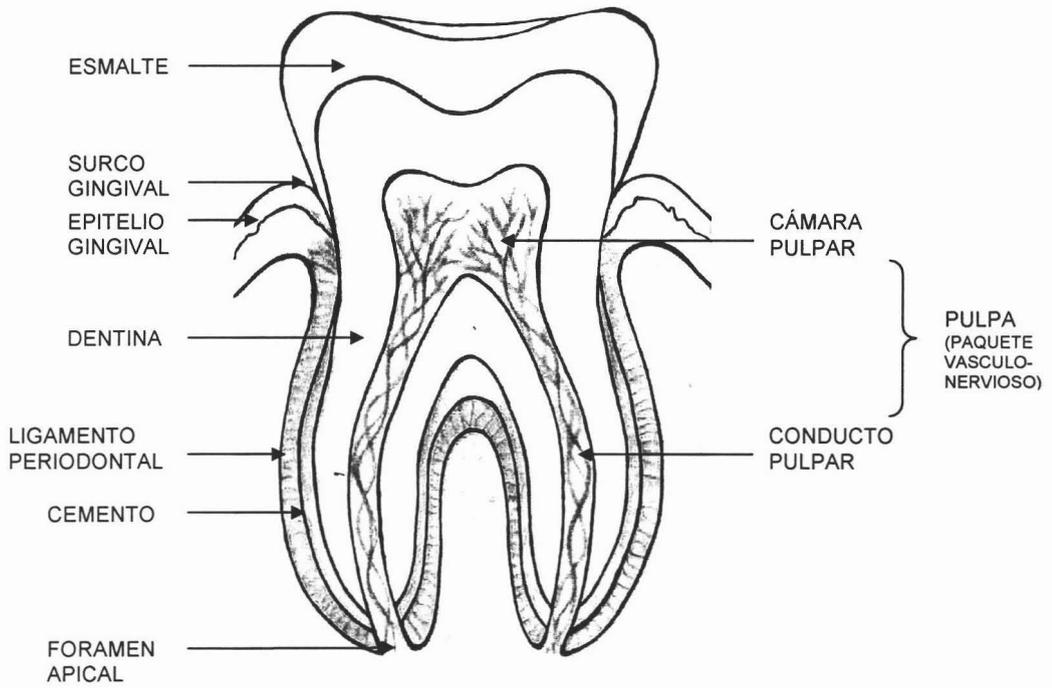
---

<sup>29</sup> Woelfel J, Scheid R. Pp. 99-100

<sup>30</sup> Diamond M. Pp. 39

<sup>31</sup> Leeson T, Leeson R, Paparo A. Pp. 403

<sup>32</sup> Báscones A. Pp. 19-23



**Imagen 8. COMPONENTES DEL ÓRGANO DENTAL**

## **CAPÍTULO III**

### **ANATOMÍA Y CRONOLOGÍA DENTAL.**

El humano se caracteriza por tener 2 denticiones: temporal, decidua, caduca, de leche o primaria, la cual aparece en los primeros años de vida y la permanente, definitiva o secundaria que corresponde a la edad adulta, está es definitiva sirviendo por el resto de la vida. El cambio de denticiones empieza entre los 6-8 años de edad.

La dentición permanente consta de 4 cuadrantes y en cada uno de ellos encontramos 8 órganos dentales: 1 incisivo central, 1 incisivo lateral, 1 canino, 1 primer premolar, 1 segundo premolar, 1 primer molar, 1 segundo molar y 1 tercer molar, haciendo un total de 32 dientes.

El tamaño de los dientes permanentes es mayor en comparación con los primarios, su color es amarillento, oscureciéndose a medida que pasa el tiempo.

Todos los dientes presentan 3 etapas de erupción:

1) Etapa preeruptiva: En donde inicia la formación de la raíz y empieza a desplazarse el diente hacia la superficie.

2) Etapa de erupción prefuncional: Donde la corona emerge a nivel gingival y la raíz presenta de la mitad a las dos terceras partes de su formación.

3) Etapa de erupción funcional: En donde los dientes ya erupcionados buscan su armonía en la oclusión tomando contacto con su antagonista. Y posteriormente esta etapa finaliza con el cierre apical.<sup>33</sup>

Para su estudio, la raíz se divide en 3 tercios:

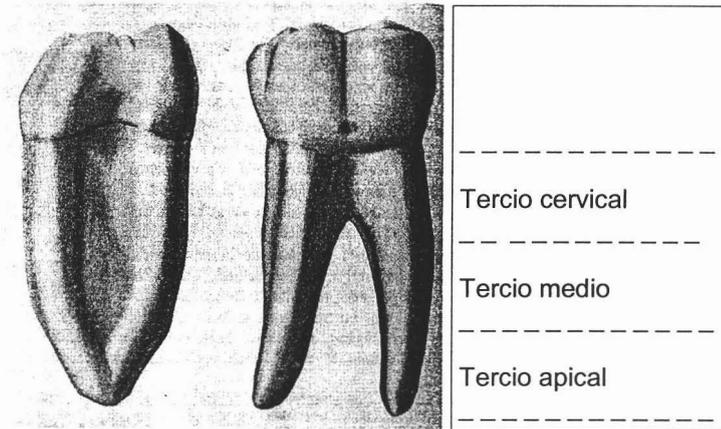


Imagen 9. TERCIOS DE LA RAÍZ.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Guerra A, Pérez G. Pp. 1-2

<sup>34</sup> Diamond M. Pp. 122

## SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS DIENTES

Con el objeto de abreviar al escribir en un registro el nombre de un determinado diente y para hacer más fácil su identificación, se usan diferentes sistemas de símbolos numéricos, como son:

El Sistema Universal o Americano para dientes permanentes, numera del 1-32 empezando de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo. Las piezas temporales se nombran con las letras A-T.

	Superior																
	A B C D E								F G H I J								
Derecha	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	Izquierda
	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	
	T S R Q P								O N M L K								
	Inferior																

El Sistema Palmer utiliza cuadrantes, y cada uno es una hemiarcada. Los dientes permanentes se enumeran del 1 al 8 empezando por el incisivo central, los dientes deciduos se nombran con letras a-e, más el símbolo del cuadrante correspondiente.

	Superior																
	e d c b a								a b c d e								
Derecha	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	Izquierda
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
	e d c b a								a b c d e								
	Inferior																

Por el Sistema Internacional de Numeración o de la FDI: El primer número hace referencia al cuadrante y el segundo número a la pieza dental nombrando desde los incisivos a molares, es decir, en dientes temporales para los cuadrantes se utilizan del 5-8 y para los dientes los números del 1-5. En piezas permanentes se utiliza del 1-4 para cuadrantes y para los dientes los números del 1-8.

Esto es, en dientes permanentes para el cuadrante superior derecho se utilizan del 11 al 18, para el cuadrante superior izquierdo se usan los veintes (21-28), para el cuadrante inferior izquierdo los treintas (31-38) y finalmente los cuarentas (41-48) para el cuadrante inferior derecho.

	Superior																
	55 54 53 52 51								61 62 63 64 65								
Derecha	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28	Izquierda
	48 47 46 45 44 43 42 41								31 32 33 34 35 36 37 38								
	85 84 83 82 81								71 72 73 74 75								
	Inferior																

## MOLARES SUPERIORES

Hay seis molares superiores, tres en cada lado del maxilar que se denominan en el orden de su colocación a partir de la línea media, primero, segundo y tercer molar.

En su diámetro bucolingual son más anchos, tienen una cámara pulpar en forma de cubo y su amplitud varía con la edad. Poseen 4 cúspides: dos vestibulares y 2 linguales, con 3 raíces: 2 vestibulares y 1 lingual.

- El primer molar superior consta de 3 raíces y erupciona a los 6 años. La calcificación de la corona empieza al nacimiento y termina de los 7-9 años, siendo este el momento en que empieza la mineralización de la raíz.<sup>35</sup>
- El segundo molar superior tiene 3 raíces que son menos divergentes en comparación con las del primer molar. La calcificación de la corona inicia entre los 2 ½ y 4 años terminando a los 7 u 8 años, su erupción empieza aproximadamente a los 12 años y la formación de las raíces termina entre los 14 y 16 años.<sup>36</sup>
- El tercer molar superior es de forma irregular, generalmente es pobre en calcio, posee fusión de sus tres raíces y hace erupción de los 17 años en adelante. La formación y mineralización del ápice termina dentro de los 18 y 25 años o más.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Esponda R. Pp. 254

<sup>36</sup> Figúri M, Garino R. Pp. 241-243

<sup>37</sup> Esponda R. Pp. 276-283

## MOLARES INFERIORES

Son seis los molares, tres en cada lado de la mandíbula. Son más anchos en su diámetro mesiodistal y poseen 2 raíces: mesial y distal.

- El primer molar inferior presenta 2 raíces una mesial y una distal.
- El segundo molar inferior tiene su erupción a los 12 años aproximadamente. La raíz termina su formación en un rango de los 14-17 años de edad. Sus 2 raíces se estrechan apicalmente, son más puntiagudas y pueden curvarse distalmente.<sup>38</sup>
- El tercer molar inferior tiene características irregulares. Posee dos raíces una mesial y una distal, pero puede tener una o más raíces supernumerarias, generalmente fusionadas. Aproximadamente, su calcificación coronaria comienza a los 9 años edad y erupciona de los 17 a 21 años.<sup>39</sup> Actualmente presentan una frecuente agenesia, impactación y retraso eruptivo lo que hace difícil determinar una fecha de erupción precisa<sup>40</sup>, por lo tanto, no son tan confiables para poder estimar la edad cronológica en los individuos jóvenes e incluso puede ser conveniente su extracción.

---

<sup>38</sup> Figúri M, Garino R. Pp. 245-247

<sup>39</sup> Esponda R. Pp. 285-305

<sup>40</sup> Cable & Wireless. Pp. 1

## CRONOLOGÍA DE LA DENTICIÓN HUMANA

Diente	Comienza la Formación de tej. óseo	Cantidad de esmalte formado en el momento del nacimiento	Esmalte completo (Corona completa)	Erupción	Formación completa de la raíz
<b>DENTICIÓN PRIMARIA</b>					
<b>Maxilar</b>					
Inc. Central	14 sem. in útero	5 sextos	1 ½ meses	7 ½ meses	1 ½ años
Inc. Lateral	16 sem. in útero	2 tercios	2 ½ meses	9 meses	2 años
Canino	17 sem. in útero	Un tercio	9 meses	18 meses	3 ¼ años
Primer Molar	12-15 sem. in útero	Cúspides unidas	6 meses	14 meses	2 ½ años
Segundo Molar	12-19 sem. in útero	Ptas. de la cúspide aun aisladas	11 meses	24 meses	3 años
<b>Mandíbula</b>					
Inc. Central	18 sem. in útero	3 quintos	2 ½ meses	6 meses	1 ½ años
Inc. Lateral	18 sem. in útero	3 quintos	3 meses	7 meses	1 ½ años
Canino	20 sem. in útero	Un tercio	9 meses	16 meses	3 ¼ años
Primer Molar	12-15 sem. in útero	Cúspides unidas	5 ½ meses	12 meses	2 ¼ años
Segundo Molar	12-18 sem. in útero	Ptas. de la cúspide aun aisladas	10 meses	20 meses	3 años
<b>DENTICIÓN PERMANENTE</b>					
<b>Maxilar</b>					
Inc. Central	3-4 meses			7-8 años	10 años
Inc. Lateral	10-12 meses			8-9 años	11 años
Canino	4-5 meses			11-12 años	13-15 años
1er. Premolar	1 ½ - 1 ¾ años			10-12 años	12-13 años
2do. Premolar	2 - 2 ½ años		10-12 años	12-14 años	
1er. Molar	Al nacimiento	Algunas veces	6-7 años	9-10 años	
2do. Molar	2 ½ - 3 años			12-15 años	14-16 años
3er. Molar	7-9 años			17-21 años	18-25 años
<b>Mandíbula</b>					
Inc. Central	3-4 meses		4-5 años	6-7 años	9 años
Inc. Lateral	3-4 meses		4-5 años	7-8 años	10 años
Canino	4-5 meses		6-7 años	9-10 años	12-14 años
1er. Premolar	1 ¾ - 2 años		5-6 años	10-12 años	12-13 años
2do. Premolar	2 ¼ - 2 ½ años		6-7 años	11-12 años	13-14 años
1er. Molar	Al nacimiento	Algunas veces	2 ½ - 3 años	6-7 años	9-10 años
2do. Molar	2 ½ - 3 años		7-8 años	11-13 años	14-15 años
3er. Molar	8-10 años		12-16 años	17-21 años	18-25 años

Tabla 1. De Logan WHG y Krofled R; J Am Dent Assoc 20:379, 1993, ligeramente modificada por McCall y Schour.<sup>41 42</sup>

<sup>41</sup> Woelfel J, Scheid R. Pp. 123

<sup>42</sup> Mc Donald R, Avery D. Pp. 184-185

Diente	Comienza la formación de tej. óseo	Esmalte completo (Corona completa)	Erupción	Formación completa de la raíz
<b>DENTICIÓN PRIMARIA</b>				
<b>Maxilar</b>				
Inc. Central	13-16 sem. in útero	1 ½ meses	8-12 meses	1 ½ años
Inc. Lateral	14 2/3 - 16 ½ sem. in útero	2 ½ meses	9-13 meses	2 años
Canino	15-18 sem. in útero	9 meses	16-22 meses	3 ¼ años
Primer Molar	14 ½ - 17 sem. in útero	6 meses	13-19 meses	2 ½ años
Segundo Molar	16 - 23 ½ sem. in útero	11 meses	25-33 meses	3 años
<b>Mandíbula</b>				
Inc. Central	13-16 sem. in útero	2 ½ meses	6-10 meses	1 ½ años
Inc. Lateral	14 2/3 - 16 sem. in útero	3 meses	10-16 meses	1 ½ años
Canino	16-17 sem. in útero	9 meses	17-23 meses	3 ¼ años
Primer Molar	14 ½ -17 sem. in útero	5 ½ meses	14-18 meses	2 ¼ años
Segundo Molar	17-19 ½ sem. in útero	10 meses	22-31 meses	3 años
<b>DENTICIÓN PERMANENTE</b>				
<b>Maxilar</b>				
Inc. Central	3-4 meses	4-5 años	7-8 años	10 años
Inc. Lateral	10-12 meses	4-5 años	8-9 años	11 años
Canino	4-5 meses	6-7 años	11-12 años	13-15 años
1er. Premolar	1 ½ - 1 ¾ años	5-6 años	10-11 años	12-13 años
2do. Premolar	2 - 2 ½ años	6-7 años	10-12 años	12-14 años
1er. Molar	Al nacer	2 ½ - 3 años	6-7 años	9-10 años
2do. Molar	2 ½ - 3 años	7-8 años	12-13 años	14-16 años
3er. Molar	7-9 años	12-16 años	17-21 años	18-25 años
<b>Mandíbula</b>				
Inc. Central	3-4 meses	4-5 años	6-7 años	9 años
Inc. Lateral	3-4 meses	4-5 años	7-8 años	10 años
Canino	4-5 meses	6-7 años	9-10 años	12-14 años
1er. Premolar	1 ¼ - 2 años	5-6 años	10-12 años	12-13 años
2do. Premolar	2 ¼ - 2 ½ años	6-7 años	11-12 años	13-14 años
1er. Molar	Al nacer	2 ½ - 3 años	6-7 años	9-10 años
2do. Molar	2 ½ - 3 años	7-8 años	11-13 años	14-15 años
3er. Molar	8-10 años	12-16 años	17-21 años	18-25 años

**Tabla 2. Parte de los datos se han obtenido de Chronology of the grow of human teeth de Schour y Massler, modificado por Kronfeld para los dientes permanentes, Kronfeld y Schour para los dientes temporales, ligeramente modificado por McCall y Schour (Orban) y reproduciendo otras cronologías: Lysell et al; Nomata, Kraus y Jordan.<sup>43</sup>**

<sup>43</sup> Ash M, Nelson S. Pp. 52-53

**Cronología de la erupción en dientes permanentes superiores**

Diente	Comienza la formación de tejido óseo	Cantidad de esmalte formado en el momento del nacimiento	Se completa la formación del esmalte	Erupción	Formación completa de la raíz
Inc. Central	3-4 meses		4-5 años	7-8 años	10 años
Inc. Lateral	10-12 meses		4-5 años	8-9 años	11 años
Canino	4-5 meses		6-7 años	11-12 años (13)	13-15 años
1er. Premolar	1 años		5-6 años	10-11 años	12-13 años
2do. Premolar	2 años		6-7 años	10-12 años	12-14 años
1er. Molar	Al nacer	Vestigios	2-3 años	6-7 años	9-10 años
2do. Molar	2 ½ - 3 años		7-8 años	12-13 años	14-16 (17) años
3er. Molar	8-10 años		12-16 años	17-21 años (30)	18-25 años

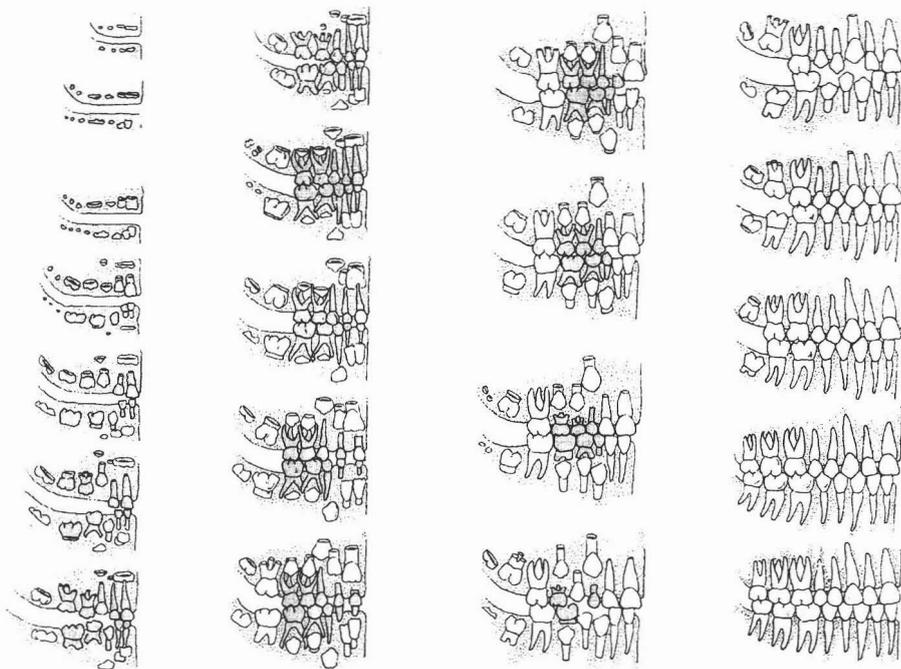
**Cronología de la erupción en dientes permanentes inferiores**

Diente	Comienza la formación de tejido óseo	Cantidad de esmalte formado en el momento del nacimiento	Se completa la formación del esmalte	Erupción	Formación completa de la raíz
Inc. Central	3-4 meses		4-5 años	6-7 años	9 años
Inc. Lateral	3-4 meses		4-5 años	7-8 años	10 años
Canino	4-5 meses		6-7 años	9-10 (12) años	12-14 años
1er. Premolar	1-2 años		5-6 años	10-12 años	12-13 (14) años
2do. Premolar	2 años		6-7 años	11-12 años	13-14 años
1er. Molar	Al nacer	Vestigios	2-3 años	6-7 años	9-10 años
2do. Molar	2-3 años		7-8 años	11-13 años	14-15 (17) años
3er. Molar	8-10 años		12-16 años	17-21 años (25)	18-25 años

**Tabla 3. Según Antonio S. Guerra T. y Gloria E. Pérez T. Cartagena, Julio 2001.<sup>44</sup>**

<sup>44</sup> Guerra A, Pérez G. Pp. 2

## ESQUEMA DE ERUPCIÓN DENTAL



1. 5 MESES (IN ÚTERO)	8. 2 AÑOS	13. 7 AÑOS	17. 11 AÑOS
2. 7 MESES (IN ÚTERO)	9. 3 AÑOS	14. 8 AÑOS	18. 12 AÑOS
3. NACIMIENTO	10. 4 AÑOS	15. 9 AÑOS	19. 15 AÑOS
4. 6 MESES	11. 5 AÑOS	16. 10 AÑOS	20. 21 AÑOS
5. 9 MESES	12. 6 AÑOS		21. 35 AÑOS
6. 1 AÑO			
7. 18 MESES			

Tabla 4. Caída y erupción de los dientes, por Berkovitz y col., en 1978.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Moya V, Roldán B, Sánchez J. Pp. 302

1. PRENATAL	8. +- 6 MESES PRIMERA INFANCIA (EDAD PREESCOLAR)	13. +- 9 MESES SEGUNDA INFANCIA (EDAD ESCOLAR)	17. +- 9 MESES ADOLESCENCIA
2. PRENATAL			18. +- 6 MESES ADOLESCENCIA
3. NACIMIENTO	9. +- 6 MESES PRIMERA INFANCIA (EDAD PREESCOLAR)	14. +- 9 MESES SEGUNDA INFANCIA (EDAD ESCOLAR)	19. +- 6 MESES ADOLESCENCIA
4. +- 2 MESES INFANCIA			20. EDAD ADULTA
5. +- 2 MESES INFANCIA	10. +- 9 MESES PRIMERA INFANCIA (EDAD PREESCOLAR)	15. +- 9 MESES SEGUNDA INFANCIA (EDAD ESCOLAR)	21. EDAD ADULTA
6. +- 3 MESES INFANCIA			
7. +- 3 MESES INFANCIA	11. +- 9 MESES PRIMERA INFANCIA (EDAD PREESCOLAR)	16. +- 9 MESES SEGUNDA INFANCIA (EDAD ESCOLAR)	
	12. +- 9 MESES PRIMERA INFANCIA (EDAD PREESCOLAR)		

**Tabla 5. Variaciones en el patrón ideal de desarrollo dental según Major M. Ash y Stanley J. Nelson, España 2004.**

1. +- 2 MESES	8. +- 8 MESES	13. +- 24 MESES	17. +- 30 MESES
2. +- 2 MESES	9. +- 12 MESES	14. +- 24 MESES	18. +- 30 MESES
3. +- 2 MESES			
4. +- 3 MESES	10. +- 12 MESES	15. +- 24 MESES	19. +- 36 MESES
5. +- 3 MESES			
6. +- 4 MESES	11. +- 16 MESES	16. +- 30 MESES	20. +- 36 MESES
7. +- 6 MESES	12. +- 24 MESES		

**Tabla 6. Variaciones en los patrones de desarrollo de la dentición según el odontólogo forense Alberto Isaac Correa Ramírez, México 1990.<sup>46</sup>**

El desarrollo y crecimiento dental no son fáciles de determinar, porque, puede ocurrir antes o después de lo establecido por algunos investigadores, y para compensar esta situación es que se han dado variaciones de rango en casi todos los estudios realizados para estimar la edad.

<sup>46</sup> Correa A. Estomatología forense. Pp. 22-25

# CAPÍTULO IV

## ESTOMATOLOGÍA FORENSE Y ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA.

### ANTECEDENTES DE LA ESTOMATOLOGÍA FORENSE

El primer hallazgo donde se utilizó la odontología para identificar a un individuo se remonta a la época de Claudio, emperador romano. Donde su amante fue asesinada por órdenes de su esposa Agripina, quien identificó la cabeza que le llevaron por medio de la tonalidad de los dientes y una maloclusión.

En México se realiza la primera autopsia pública el 8 de octubre de 1646, cuando el maestro Juan Correa le pide a la Real Sala del Crimen que le entregasen el cadáver de un delincuente. La necropsia se realiza en el Hospital de Nuestra Señora de la Ciudad, en presencia de cirujanos cursantes y practicantes.<sup>47 48</sup>

En 1897 se incendia el Bazar de la Caridad en Francia falleciendo 126 personas, donde el doctor Oscar Amoedo (origen cubano) identificó a la mayoría de los finados por sus dientes, y escribe "El arte dental en medicina legal", obra que fue su tesis de graduación como médico en la Universidad de París.<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Quiroz A. Pp. 22-23

<sup>48</sup> Vargas E. Pp. 57

<sup>49</sup> Moya V, Roldán B, Sánchez J. Pp. 7

## ESTOMATOLOGÍA FORENSE

La estomatología forense también conocida como odontología forense y odontología legal, es una ciencia que hace uso y aplica los conocimientos propios del odontólogo a las cuestiones legales y a la identificación, por lo tanto, esta unida con la medicina forense, con la antropología forense y con el derecho. Debe ser utilizada por un odontólogo con experiencia en trabajos forenses, ya que la mayoría de las veces su conocimiento se requiere en cadáver o para excluir a una persona viva como el perpetrador.

La odontología legal y forense fundamenta su estudio sobre la base de dos fuentes de trabajo:

- La fuente directa se forma de la observación y la experimentación, siendo en realidad lo que más ha aportado durante la historia. La experimentación es la observación provocada, dirigida y gobernada.
- La fuente indirecta se constituye de libros, revistas y de información publicada en Internet actualmente. Los libros sufren de valor temporal, es decir tarda tiempo en ser publicados, no todos tienen información que pueda ser utilizada en la actualidad, tienen limitaciones ya que en su mayoría son publicaciones extranjeras con un planteamiento, procedencia de estudio, entre otros muy diferentes a los nuestros. Sin embargo, las revistas e Internet son imprescindibles entre nosotros, ya que nos aportan el conocimiento científico y nos permiten conocer la gran línea de investigación actual.

La odontología legal y forense tiene varios objetivos como:

- a) Identificación y establecimiento de la identidad de los sujetos que han perdido su individualidad: Radiográficamente se observan: senos frontales, dentadura, columna vertebral, tórax, fracturas antiguas, características resultantes de operaciones como son las prótesis.
- b) Aclarar problemas legales relacionados con la profesión odontológica.
- c) Demostración de trayectos: Determinar hacia donde fue la herida de bala o de arma blanca, su profundidad y proximidad con órganos vitales.
- d) Localización de cuerpos extraños: Balas, trozos de vidrio, esquirlas de explosivos o metales, objetos deglutidos, agujas rotas, etcétera.
- e) Demostración de lesiones o enfermedades: Maltratos.
- f) Determinación de huellas de embarazo.
- g) Autorradiografía: Es detectar sustancias radiactivas que hayan ocasionado la muerte por estar demasiado tiempo en contacto.
- h) Investigación: Alguna muerte no identificada, alguna inquietud en investigar cierto tema o caso clínico.
- i) Estimación de la estatura.
- j) Peso del cuerpo.
- k) Determinar causa y modo de muerte: Objetos y análisis de la escena.
- l) Identificación de un agresor: Por huellas de mordeduras.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> Correa A. Estomatología forense. Pp. 17-18

La identificación es útil para:

- Estimar la edad. Si no existe alguna enfermedad que pueda alterar a está, se utilizan las radiografías para poder estimar con una mayor exactitud la edad ósea y cronológica por el aspecto o fusión de los centros de osificación, cierre epifisial de los huesos largos, fusión de las suturas craneales, formación, erupción y calcificación de los órganos dentales,<sup>51</sup> y cambios en la densidad de los huesos o comparando las radiografías postmortem con las anteriores a su fallecimiento proporcionadas por los familiares o por su médico. Se confrontan las radiografías para la identificación del sujeto.<sup>52</sup>
- Determinación de sexo. Hay que determinar si se trata de una mujer o un hombre.
- Estimación de la raza. Identificar el grupo racial.
- Establecer la ocupación, situación socioeconómica y lugar de origen.<sup>53</sup>

Para poder determinar la edad cronológica hay que tener en cuenta el grado de maduración de diferentes sistemas de tejidos: edad ósea, morfológica, caracteres sexuales secundarios y la edad dental. Estos criterios se pueden aplicar por separado o en conjunto para establecer el grado de maduración de una persona. Sin embargo, también influyen los factores evolutivos, raciales, así como el lugar de nacimiento.

---

<sup>51</sup> Doro R. Pp. 1-2

<sup>52</sup> Bryan G. Pp. 63

<sup>53</sup> Knight B. Pp. 52-57

Los aspectos de desarrollo físico deben tenerse en cuenta como parte integral, ya que juntos confirman lo descubierto o hallado; por ejemplo: en personas jóvenes se estudian piezas dentarias, mamas, genitales masculinos, vello púbico, vello axilar, estructura ósea, menarca, entre otros. Y en adultos: estado piloso y arrugas, cierre de las suturas del cráneo, cambios en la sínfisis púbica, orden de aparición y fusión de la epífisis.<sup>54</sup>

Por medio de un estudio radiográfico se puede determinar el grado de obliteración de las suturas, y ser utilizado para determinar la edad en sujetos no identificados que sean menores de veintiún años.<sup>55</sup>

EDAD	SEXO FEMENINO	SEXO MASCULINO
16 años		Fusión de epífisis inferior del húmero y cabeza del radio
17 años	Fusión de epífisis superior del húmero, fémur distal	Fusión de la cabeza del fémur, tibia distal
18 años	Fusión de radio distal	Fusión de la tibia proximal
19 años		Fusión de la epífisis superior del húmero
20 años	Fusión de cresta iliaca	Fusión de cresta iliaca
21-22 años, Kreitner y cols. 1998.	Fusión de clavícula	Fusión de clavícula <sup>56</sup>

**Tabla 7. Centros de fusión de 16 – 22 Años**<sup>57</sup>

<sup>54</sup> Toribio L, Castillo E, Alemán C. Pp. 2-3

<sup>55</sup> Guerra A, Pérez G. Pp. 1

<sup>56</sup> Garamendi P. Pp. 3

<sup>57</sup> Correa A. Identificación forense. Pp. 28-29

Existen circunstancias que dificultan la identificación:

- Algunos tipos de suicidios.
- Homicidios seguidos de confinamiento, descuartizamientos, inmersión, inhumación y carbonización.
- Desconocer el origen de nacimiento.

La identificación utiliza técnicas como:

- Identoestomatograma: Ficha dental posmortem.
- Rugoscopia: Registro y clasificación de las rugas palatinas localizadas en la región anterior al paladar duro.
- Queiloscopia: Registro y clasificación de las configuraciones de los labios.
- Fotografía dental: Consiste en fijar las características intrabucales.
- Radiología dental.
- Huellas de mordedura: Es importante para la investigación medicolegal de delitos como riñas, homicidios, problemas sexuales o maltrato a niños.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Correa A. Identificación forense. Pp. 10, 79

En el artículo 184 del Código Federal de Procedimientos Penales en México, edición 2004, dispone que los cadáveres siempre deberán ser identificados mediante cualquier medio legal de prueba,<sup>59</sup> y si esto no fuese posible dentro de las doce horas siguientes en que fueron recogidos, se expondrán al público en el local destinado por un plazo de veinticuatro horas a no ser que, según dictamen médico, tal exposición ponga en peligro la salubridad general. Si el rostro de los cadáveres se encuentra desfigurado y es difícil identificarlo, se hará su reconstrucción, si es posible.

Si a pesar de haberse realizado lo ya mencionado en este artículo no se logra la identificación del cadáver, se tomarán fotografías del mismo agregándose un ejemplar a la averiguación; se pondrán otros en lugares públicos, juntamente con todos los datos que puedan servir para que sea reconocido, y se exhortará a todos los que hayan conocido al occiso para que se presenten ante la autoridad a declarar sobre la identidad del sujeto.

La vestimenta, accesorios y artículos personales que traiga el finado o cadáver se describirán minuciosamente en el expediente y se conservarán en un depósito seguro para que puedan ser presentados a los testigos de identidad.

El artículo 185 del Código Federal de Procedimientos Penales en México, enuncia que los cadáveres, previas una minuciosa inspección y descripción hecha por el funcionario de la policía judicial que practique las primeras diligencias y por un perito médico, podrán ser entregados por el Ministerio Público a quienes los reclamen, debiendo manifestar éstos el lugar en que los cadáveres quedarán depositados a disposición de la autoridad competente y conducirlos al lugar destinado a la práctica de la autopsia, cuando proceda.

---

<sup>59</sup> Correa A. Identificación forense. Pp. 9

Si hubiese temor de que el cadáver pueda ser ocultado o de que sufra alteraciones, no será entregado hasta que se practique la autopsia o se resuelva que ésta no es necesaria.<sup>60</sup>

De ahí, el valor legal de identificar a un sujeto o individuo, devolverle su identidad como persona para que pueda ser identificado por sus familiares o conocidos. Necesitamos hacer una reconstrucción del cadáver, conocer su estatura, sexo, edad, entre otros datos, los más importantes son estos. Sin olvidar los elementos que nos puedan aportar las personas cercanas al sujeto.

Con esto sabemos que la identificación de los cadáveres es de suma importancia para los estudios medicolegales y criminalísticos, aspecto administrativo, religioso, social y emocional para los allegados al cadáver. Asimismo, la identificación se encuentra relacionada con actas de defunción, herencias, seguros de vida e indemnizaciones.

Las radiografías tienen un valioso trabajo dentro de la estomatología forense, ya que se utilizan para saber la localización exacta de un resto radicular, piezas incluidas, dientes que nos proporcionen datos relevantes en la investigación o procesos patológicos que nos lleven a la identificación de cadáveres en casos de homicidios, suicidios y desastres. De igual modo, es esencial en un estudio dental y para estimar la edad en sujetos que están siendo procesados penalmente determinando si se aplica la legislación destinada a mayores o menores de edad.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Código Federal de Procedimientos Penales. Pp. 46-47

<sup>61</sup> Garamendi P. Pp. 2

El diente es el órgano o tejido más duro y resistente, ya que perdura a pesar de la descomposición total o putrefacción que sufre el cuerpo, la gran resistencia de sus tejidos al fuego (grados impresionantes de calor, excepto a la cremación en comparación de todo el cuerpo humano) y agentes químicos; el desarrollo dental es el menos alterado en comparación con otros tejidos por endocrinopatías u otras alteraciones del desarrollo, por tanto, la identificación radiográfica bucodental es uno de los sistemas más exactos que existen actualmente.<sup>62 63</sup>

Cambios dentarios a 100 grados centígrados: La corona se torna más blanca y menos transparente de lo normal, parece un diente moteado. La raíz se vuelve ligeramente amarilla, manteniendo su transparencia y forma. El diente aún conserva su forma.

Cambios a 200 grados centígrados: Sigue conservando su forma, corona de color ligeramente anaranjado y aparecen grietas. Raíz anaranjada, aumenta su transparencia pero no sufre alteraciones morfológicas.

Cambios a 300 grados centígrados: La corona toma un color pardo amarillento, se forman grietas en el esmalte, se destruye la disposición de los prismas del esmalte. La raíz se vuelve pardo oscura, se agrieta su extensión. Se desintegra la dentina y aparecen grietas en la unión esmalte dentinaria.

Cambios a 400 grados centígrados: Corona de color pardo negruzco y muestra grietas en todas direcciones. En la superficie de la raíz aparecen grandes grietas paralelas al eje del diente.

---

<sup>62</sup> Toribio L, Castillo E, Alemán C. Pp. 1-2

<sup>63</sup> Vargas E. Pp. 117

Cambios a 500 grados centígrados: Corona de color blancogrisácea y muestra líneas parduscas, transversales en la cara vestibular. La raíz es blancogrisácea, es más clara en la región apical y presenta grietas que se dirigen en todos sentidos, aunque hay más paralelas al eje longitudinal del diente. Hay exfoliación del esmalte en el nivel de unión esmalte-cemento, especialmente en las caras vestibular y lingual o palatina. Esta rota la matriz de la dentina y destruidos los canalículos dentinarios, pero este tejido es todavía reconocible.

Los órganos dentales son convertidos en cenizas a temperaturas de un rango de 500 a 650 grados centígrados. La cremación se realiza entre 900 y 1 000 grados centígrados.<sup>64</sup>

## **DETERMINACIÓN DE LA EDAD**

Siempre que existan órganos dentales en restos cadavéricos y en personas vivas, estos nos resultan de gran valor para determinar la edad del sujeto en estudio. El aplicar la cronología dental para estimar la edad de un sujeto es de incalculable valor, esta se puede llevar a cabo de manera clínica o mediante el uso de las radiografías, ya sea por la erupción dental o la calcificación de la corona y raíces.

Otras razones para examinar los dientes de una persona viva son: El cálculo de la edad en un paciente joven con fines ortopédicos, de ortodoncia, etc., para fines de inmigración, adopción y otros aspectos civiles.

---

<sup>64</sup> Vargas E. Pp. 140-141

La edad es uno de los elementos fundamentales en la identificación de un sujeto y la odontología se auxilia generalmente de:

- Cronología Dental
- Angulación mandibular
- Desgaste dental

La determinación de la edad puede realizarse con bastante aproximación en el caso de la dentición permanente, nos asegura, el poder determinar la edad cronológica basándose en la calcificación y cierre de los ápices, ya que llevan etapas secuenciales junto con la edad correspondiente del individuo.

Considerando los factores medio-ambientales como la dieta inadecuada, estado de salud, raza, ejercicio, fracturas o traumatismos, factores genéticos y enfermedades como la periodontitis juvenil. Asimismo, en las mujeres su reloj biológico es más acelerado, el desarrollo dental es más temprano de un año o más.

Cuando hay un trastorno de crecimiento se produce una desviación de +2 años entre la edad cronológica y la biológica<sup>65</sup> (individuos que crecieron muy rápido, jóvenes de estatura más alta que sus compañeros de la misma edad, o por el contrario, individuos que se retardan en su crecimiento, menarquia tardía, jóvenes de estatura muy baja). Sin embargo, la aceleración del crecimiento facial durante la pubertad es leve.<sup>66 67</sup>

---

<sup>65</sup> Cattani A.

<sup>66</sup> Saavedra V. Pp. 5-13

<sup>67</sup> Enlow D, Poston W. Pp. 275

Según Héctor Soto Izquierdo, antropólogo al servicio de la medicina legal, así como otros autores y/o investigadores de esta área tienen prioridad en que los estudios para la determinación de la edad se deben realizar con grupos humanos que vivan en similares condiciones sociales, alimentarias y culturales.

Estos estudios como muchos otros se han efectuado mediante la observación y descripción de los estados de formación coronal, desarrollo radicular y cierre apical con auxilio de los rayos Roentgen, es decir, la identificación mediante las radiografías es uno de los sistemas más exactos para sujetos menores de veintiún años de edad, ya sea que se encuentren carbonizados, putrefactos, politraumatizados y restos óseos; en estomatología forense es necesario utilizar alguna de las técnicas que existen, generalmente son tablas específicas que nos llevan a determinar la edad cronológica del sujeto.

El método más práctico es con la ortopantomografía, de ahí que muchos investigadores hayan hecho uso de la misma, ya que esta facilita información sobre la mandíbula y el maxilar, proporcionando una visión en conjunto del desarrollo de los gérmenes dentarios durante su proceso de calcificación y erupción.<sup>68 69</sup>

Lo primero y elemental que se utilizó en la odontología forense son los métodos morfológicos y métricos, estableciendo una serie de diámetros e índices que correspondían a la especie, edad, sexo y talla del sujeto.

---

<sup>68</sup> Prieto J, Abenza J. Pp. 45

<sup>69</sup> Foti B, Adalian P, Lalys L, Chaillet N, Leonetti G, Dutor O. C.R. Biologies. Pp. 446

**Las primeras observaciones utilizando los órganos dentales para estimar la edad cronológica fueron hechas por:**

El doctor Edwin Saunders en 1837 tras examinar a 1046 pacientes, concluye que la cronología dental era el mejor método para establecer la edad.

En España el doctor Daniel Ortega Lechuga en 1933 publica su tesis doctoral titulada: Identificación de restos óseos mediante el examen radiográfico; tiene un apartado dedicado a la identificación dental, haciendo estudios sobre la erupción de los dientes, ángulo mandibular, crecimiento y desarrollo dental, grado de desgaste, medición y atrofia de la mandíbula y el maxilar, todo para poder determinar la edad, sexo, raza, talla, etc.

En 1940 Logan y Kronfeld R., escriben un trabajo dando los promedios de patrones de erupción dental.

C. Nolla en 1960 hace un estudio determinando la formación y calcificación dental en 11 etapas, dando una clasificación la cual sigue vigente en la actualidad.

En Estados Unidos Gustafson en 1966 realiza un estudio en el que combina caracteres morfológicos y métricos para el establecimiento de la edad a partir de los dientes.<sup>70 71</sup>

En 1974, Lunt da los mismos patrones de erupción descritos ya por C. Nolla, los cuales son confirmados por Ubelaker en 1989.

---

<sup>70</sup> Vargas E. Pp. 123-124

<sup>71</sup> Moya V, Roldán B, Sánchez J. Pp. 259

Encontramos que en 1978 Berkovitz y col., realizan una investigación obteniendo como resultado una tabla sobre la erupción de los dientes basada en la observación clínica y ortopantomografías tomadas en niños de diferentes edades.

En 1985 Ciapperelli, estudio los molares usando ortopantomografías.

En 1986 Flügel y col., presentaron un método para determinar la edad.

Para personas “amerindias” se recomienda la tabla de formación y erupción dental dada por D. Ubelaker en 1989 y que actualmente sigue vigente.

Rojas en 1990 evalúa y da parámetros para determinar la edad a través del tercer molar (Tabla 8).

**Tabla 8. Parámetros para determinar la edad a través del tercer molar, según el sexo; Rojas (1990).**

<b>Parámetro</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>D.E</b>	<b>MUJER</b>	<b>D.E</b>
1.	12 A.11 M	10 M	11 A.7 M	5.5 M
3.	14 A. 7 M	6 M	14 A. 7 M	6 M
4.	15 A. 11 M	3.5 M	16 A. 11 M	9 M
5.	16 A. 10 M	7 M	16 A. 11 M	6 M
6.	18 A. 1 M	4 M	17 A. 10 M	5 M
7.	19 A. 1 M	11.5 M	19 A. 4 M	8 M
8.	20 A. 10 M	1 A.	21 A.	3 M

A.= Años; m = meses; D.E = Desviación estándar

**Parámetros evaluados por Rojas (1990).**

1. Sin evidencia radiográfica del folículo dental.
2. Evidencia radiográfica del folículo dental.
3. Corona completa sin formación de raíces.
4. Corona completa con formación de raíces hasta el tercio gingival.
5. Corona completa con formación de raíces hasta el tercio medio.
6. Corona completa y formación de raíces hasta el tercio apical.
7. Corona y raíz completamente formadas con ápice abierto.
8. Corona y raíz completamente formadas con ápice cerrado.<sup>72</sup>

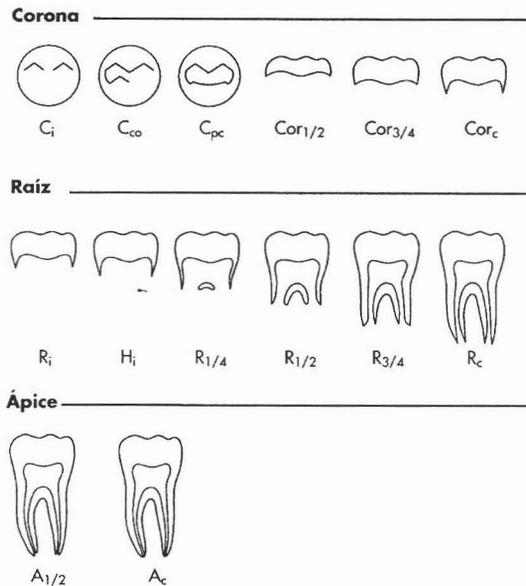
Smith en 1991, da a conocer dos tablas con valores para la predicción de la edad a partir de los estadios de formación de los dientes mandibulares permanentes masculinos y femeninos, edad en años.

---

<sup>72</sup> Guerra A, Pérez G. Pp. 4-5

Se presentan varios métodos para ser aplicados en la estimación de la edad cronológica por Koenig en 1992, Liversidge y col., en 1998, Ritz y Kaatsch en 1996.

Moorrees y colaboradores, dividen la maduración dental de la dentición permanente en catorce etapas, que van de "formación inicial de las cúspides al cierre apical" (Imagen 10). También estudio el desarrollo del canino mandibular permanente, siendo que este órgano dental tiene una raíz larga que le da mayor estabilidad y generalmente es de los últimos en afectarse hasta la vejez.



**Imagen 10. ETAPAS DE FORMACIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES POR MOORREES Y COL.**

Las 14 etapas se designan mediante abreviaturas: C = cúspide; Cor = corona; R = raíz; H = hendidura; A = ápice; subíndices: j = iniciada; co = coalescencia; pc = perfil completo, y c = formación completa o terminada.<sup>73 74</sup>

<sup>73</sup> Ash M, Nelson S. Pp. 52-56

<sup>74</sup> Clark D, Sainio P. Pp. 28-32

Anderson y col., presentan el sistema de Moorrees y col., que consiste en el desarrollo de la dentición permanente dividida en 14 estadios que van de la formación de la corona hasta el cierre apical, incluyendo el tercer molar para mujeres y para hombres. A pesar de que el tercer molar es común en malposiciones, agenesias y es variable en cuanto al tiempo de formación y erupción.

Demirjian y col., establecieron ocho estadios de desarrollo dental, los cuales van de "A" hasta "H" (Imagen 11), basándose en la observación de dientes mandibulares izquierdos en ortopantomografías de niños y niñas francocanadienses libres de cualquier compromiso sistémico, donde cada diente tiene un valor según el grado de desarrollo posteriormente descrito, siendo la sumatoria de un cuadrante ó de 4 dientes (1er. premolar al 2do. molar), no incluido el tercer molar. Constituyen el valor de maduración, por lo que es muy útil para estimar la edad cronológica actualmente.<sup>75 76</sup>

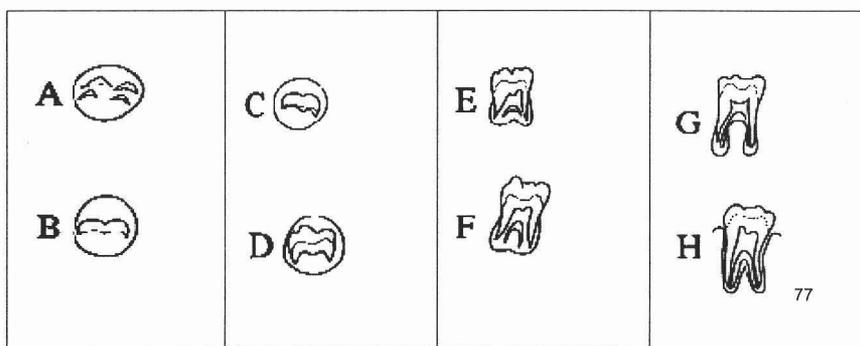


Imagen 11. ESTADIOS DE DESARROLLO DENTAL SEGÚN DEMIRJIAN Y COL.

- A. En dientes unirradiculares y multirradiculares se observa el inicio de la calcificación en forma de conos invertidos.

<sup>75</sup> Farah C, Booth D, Knott S. Pp. 14-18

<sup>76</sup> Foti B, Lalys L, Adalian P, Giustiniani J, Maczel M, Signoli M, Dutour O, Leonetti G. Pp. 50-55

<sup>77</sup> Prieto J, Abenza J. Pp. 47

- B. La fusión de puntos calcificados nos muestra una o varias cúspides.
- C. Se completa la formación del esmalte sobre la superficie oclusal, se observa su extensión y convergencia hacia la región cervical. Inicia el depósito de dentina y el contorno de la cámara pulpar tiene una forma curva hacia el borde oclusal. La mitad de la corona está formada.
- D. Se completa la formación de la corona. El borde superior de la cámara pulpar en los dientes unirradiculares tiene una forma curva y definida. En los molares la cámara pulpar tiene forma trapezoidal. Se inicia la formación radicular en forma de espícula.
- E. En los dientes unirradiculares las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas cuya continuidad se rompe por la presencia del cuerno pulpar y la longitud radicular es menor que la corona. En molares da inicio a la formación de la bifurcación radicular a manera de punto calcificado en forma semilunar y la longitud radicular es aún menor que la altura coronal.
- F. Dientes unirradiculares, donde las paredes de la cámara pulpar conforman más o menos un triángulo isósceles, el ápice termina en forma de embudo, la longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal. En molares la región calcificada de la bifurcación radicular se ha desarrollado hacia abajo desde su estado semilunar hasta dar una forma radicular más definida y visible, con un extremo en forma de embudo y la longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal.
- G. Las paredes de los conductos radiculares son paralelas y el extremo apical del conducto radicular está parcialmente abierto (en los molares la raíz distal).
- H. El extremo apical del conducto radicular se cierra completamente (raíz distal en los molares) y el espacio del ligamento periodontal tiene un grosor uniforme alrededor de la raíz y el ápice.<sup>78</sup>

---

<sup>78</sup> Rodríguez J. Capítulo 5

**ESCALA DE PUNTUACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTADIOS  
DE DESARROLLO DENTAL**

NIÑOS ETAPA									
DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0,0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
M1				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM2	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM1			0,0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I2					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I1					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8
NIÑAS ETAPA									
DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M1				0,0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
PM2	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM1			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C				0,0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
I2				0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I1					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Etapa 0 = Falta de calcificación.

**Tabla 9.** La escala de puntuación del grado de mineralización depende del tipo de diente y del sexo del paciente. Esta tabla se ha elaborado para el cuadrante inferior izquierdo. (Según Demirjian y col. 1973).

**CONVERSIÓN PARA DETERMINAR LA EDAD  
CRONOLÓGICA TRAS CONOCER EL RESULTADO DEL  
DESARROLLO DENTAL**

EDAD PUNTOS											
J	K	M	J	K	M	J	K	M	J	K	M
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97,2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97,3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97,4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97,5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97,6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97,7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97,8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98,0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98,1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98,2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98,3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98,3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98,4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98,5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98,6

.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,9	99,5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98,8
.8	23,8	27,2	8,0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98,9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99,0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99,1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99,1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15,0	97,6	99,2
.3	27,8	31,3	.3	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99,3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99,4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12,0	94,0	96,3	.3	97,8	99,5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99,5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99,6
.8	31,836,0	9,0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99,6	
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99,7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99,8
6.0	33,6	36,0	.3	85,6	88,3	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99,9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16,0	98,4	100,0

J = años. K = niños. M = niñas.

**Tabla 10.** El número de puntos para determinar la edad cronológica se obtiene de la suma de los diversos puntos de los 7 dientes del cuadrante inferior

izquierdo. Si falta alguno de los dientes que hay que valorar, se incluye en la valoración el diente del lado contrario. (Según Demirjian y col. 1973).

Se pueden utilizar la suma de sólo 4 dientes del cuadrante inferior izquierdo (1er. PM, 2do. PM, 1er. M, 2do. M.).<sup>79 80</sup>

Actualmente, ya se cuenta con un CD con imágenes digitalizadas para la evaluación de la maduración dental y ósea, se introducen estos dos datos en una enciclopedia electrónica que integra el desarrollo maxilofacial, dental y esquelético (software desarrollado específicamente para la determinación de la edad cronológica, Demirjian, 1992).<sup>81</sup>

Basándose en la literatura, Willems y col., repiten el estudio Demirjian en una población caucásica en el país de Bélgica. Obtuvieron un estudio satisfactorio para esa población y crearon nuevas tablas para niños y niñas correspondientes a la maduración dental expresadas en años, dando la estimación de la edad cronológica de los individuos.

Con base a los estadios mandibulares según las tablas de Demirjian, Pertuz y Rojas en 1998 analizaron 156 ortopantomografías en Bogotá, solo sexo masculino entre 6 a 24 años de edad; consiguiendo un coeficiente de determinación de 0,77 y una correlación entre la edad cronológica y la edad dental de 0,88 señalando el alto significado estadístico que obtuvieron en su estudio.

No obstante, varios investigadores mencionaron que si se estudia la formación de los dos primeros molares mandibulares y su asociación con la edad cronológica en una muestra mayor, que sea más representativa, se podrán obtener resultados más confiables y óptimos.

---

<sup>79</sup> Willems G. Pp. 9-17

<sup>80</sup> Faini E. Pp. 123-125

<sup>81</sup> Ash M, Nelson S. Pp. 98

Los japoneses Yamaji y Hayakawa han propuesto patrones para determinar la edad en ambos sexos, en base a la longitud de las partes calcificadas de la raíz dental (Tabla 11). Utilizando como auxiliar la tabla de Berkovitz y col., 1978.

**Tabla 11. Clasificación del grado de calcificación de las raíces**

<b>Grado</b>	<b>Estado de calcificación</b>
0	Corona completa.
1	Un tercio de raíz completa.
2	Media raíz completa.
3	Dos tercios de raíz completa.
4	Raíz casi completa, con orificio apical amplio.
5	Orificio apical todavía abierto.
6	Calcificación completa, orificio apical cerrado (radiológicamente).

Clasifican dos dientes según el grado de calcificación y lo relacionan en la tabla de Berkovitz, posteriormente se busca una media entre las edades y esta será la edad próxima del individuo. Cuando se trata de terceros molares se cotejara un solo diente.

Ej. Si el incisivo lateral superior se encuentra clasificado en el grado 1 corresponde a una edad de 6-9 años, si el incisivo lateral inferior se encuentra en el grado 2 corresponde a una edad de 6-7 años, por lo tanto, el individuo en estudio se encontrará en un rango de 7-8 años de edad.

Si por el contrario, el segundo molar superior se encuentra en grado 5 corresponde a una edad de 15-17 años, si el segundo molar inferior se encuentra en grado 6 corresponde a una edad de 15-16 años, obteniendo como resultado un sujeto de entre los 16-17 años de edad.

Si el tercer molar inferior se encuentra en grado 6, el sujeto tendrá 18 años aproximadamente, respetando sus variaciones de rango.<sup>82</sup>

---

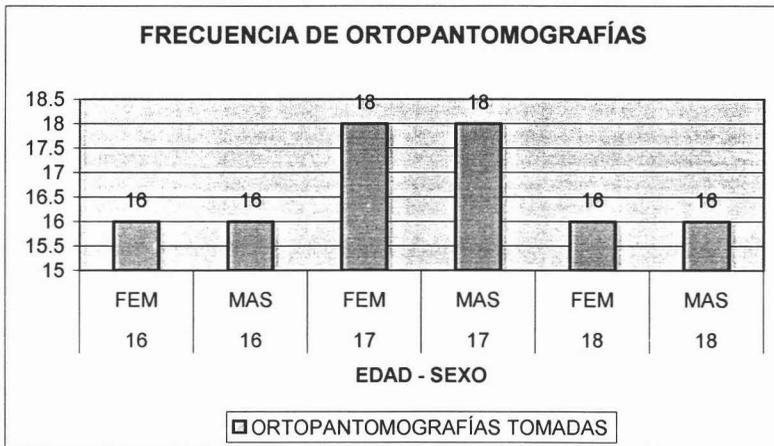
<sup>82</sup> Vargas E. Pp. 133

## RESULTADOS

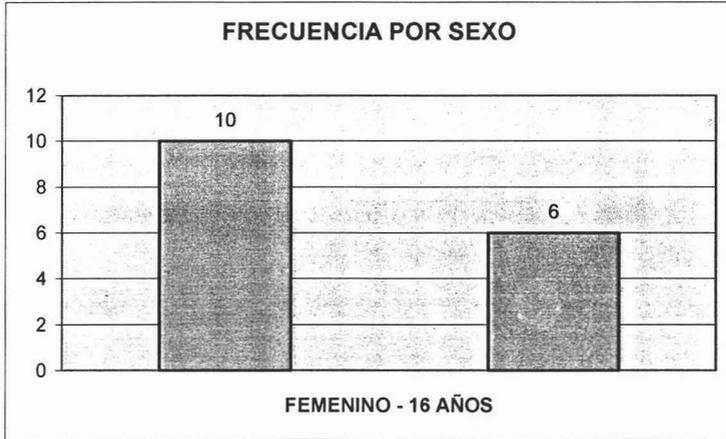
Pac. #	Fecha	Nombre	Fecha de nacimiento	Edad	Sexo	Estadio de Demirjian	Estadio de Moorrees
1	291104	Marisol Paredes	220488	16	F	G	Rc
2	301104	Adela Torres	201188	16	F	G	Rc
3	061214	Carolina González	081288	16	F	G	Rc
4	061204	Marisa Ladrón de G.	301288	16	F	G	Rc
5	061204	Mariana Hernández	141288	16	F	G	Rc
6	071204	Julia Martínez	060688	16	F	G	Rc
7	081204	Catalina Téllez	110888	16	F	G	Rc
8	091204	Adriana Torres	110588	16	F	G	Rc
9	091204	Pamela Adrián	230588	16	F	G	Rc
10	140105	Paulina Castillo	180788	16	F	G	Rc
11	170105	Hilda Poza	020688	16	F	G	Rc
12	180105	Zara Franco	240988	16	F	G	Rc
13	270105	Celina Alejandra S.	080688	16	F	G	Rc
14	270105	Jimena Casas	070888	16	F	G	Rc
15	040205	Sarai Santos García	270788	16	F	G	Rc
16	300205	Nayeli Martínez	130188	16	F	G	Rc
17	291104	Eric Rodríguez	140988	16	M	G	Rc
18	301104	Fernando Candia R	261088	16	M	G	Rc
19	011204	Aried Vidal R.	030788	16	M	G	Rc
20	061204	Jorge Almanza	231088	16	M	G	Rc
21	061204	Arturo Delgadillo	201188	16	M	G	Rc
22	071204	Elías Fuertes C.	170488	16	M	G	Rc
23	071204	Luis A. Saldivar	010588	16	M	G	Rc
24	071204	José J. García	280988	16	M	G	Rc
25	071204	Benjamín Casas	300688	16	M	G	Rc
26	120105	Eduardo Villegas	250588	16	M	G	Rc
27	120105	Jesús Hernández	020888	16	M	G	Rc
28	140105	Alain Hernández	270688	16	M	G	Rc
29	180105	Humberto Juárez	240788	16	M	G	Rc
30	190105	Rubén Arrieta	190888	16	M	G	Rc
31	210105	Mauricio Arteaga	231188	16	M	G	Rc
32	040205	José M. Villaverde	251188	16	M	G	Rc
33	301104	Viridiana Rivera	121087	17	F	-	A 1/2
34	021204	Nancy Escobar C.	171087	17	F	-	A 1/2
35	061204	Lucero Saldivar	121287	17	F	-	A 1/2
36	061204	Karla Ibarra	050487	17	F	-	A 1/2
37	071204	Angélica Díaz M.	110687	17	F	-	A 1/2
38	131204	Pamela Hernández	130687	17	F	-	A 1/2
39	141204	Laura Díaz	090787	17	F	-	A 1/2
40	120105	Magali Martínez	240887	17	F	-	A 1/2
41	140105	Andrea Salido	160987	17	F	-	A 1/2
42	240105	Imelda Martínez	290187	17	F	-	A 1/2
43	270105	Lorena Elizabeth	140487	17	F	-	A 1/2
44	030205	Sandra I. Hernández	220787	17	F	-	A 1/2
45	030205	Carolina Hernández	070187	17	F	-	A 1/2
46	090205	Nallely Pérez	210787	17	F	-	A 1/2
47	090205	Sarai Austria	140287	17	F	-	A 1/2
48	150205	Montserrat García	161287	17	F	-	A 1/2

49	170205	Noemi Santos	160887	17	F	-	A 1/2
50	300205	Ana D. Franco	010987	17	F	-	A 1/2
51	301104	Fausto García G.	170387	17	M	-	A 1/2
52	021204	Alan Amaro	230787	17	M	-	A 1/2
53	061204	Felipe O. Becerra	240587	17	M	-	A 1/2
54	061204	Luis F. García	281187	17	M	-	A 1/2
55	081204	Luis A. Pacheco	300487	17	M	-	A 1/2
56	081204	Alejandro Torres	130387	17	M	-	A 1/2
57	091204	Jorge García	250987	17	M	-	A 1/2
58	091204	Gerardo Esquivel	230887	17	M	-	A 1/2
59	141204	Erik Cuevas	140287	17	M	-	A 1/2
60	120105	Fernando Tapia P.	240587	17	M	-	A 1/2
61	140105	Alejandro Morales	220587	17	M	-	A 1/2
62	190105	Adrián Pintor	040987	17	M	-	A 1/2
63	210105	Fernando Hernández	160687	17	M	-	A 1/2
64	210105	Eduardo Zamudio	050887	17	M	-	A 1/2
65	240105	Daniel Sosa	280187	17	M	-	A 1/2
66	070205	Miguel A. Galeana	230487	17	M	-	A 1/2
67	180205	Nestor Saldivar	290287	17	M	-	A 1/2
68	180205	Tomas Flores	170487	17	M	-	A 1/2
69	291104	Noemi Mercado	280586	18	F	H	Ac
70	291104	Ligia Sánchez	140686	18	F	H	Ac
71	301104	Lucía Díaz	130586	18	F	H	Ac
72	021204	Jessica Hernández J.	230586	18	F	H	Ac
73	021204	Getzamani Pérez	130386	18	F	H	Ac
74	021204	Nayeli Pérez	240286	18	F	H	Ac
75	071204	Paola Luna	150286	18	F	H	Ac
76	081204	Eva Rojas	030586	18	F	H	Ac
77	081204	Nataly Ocampo	171086	18	F	H	Ac
78	081204	Jessica Monroy	160386	18	F	H	Ac
79	081204	Joselin Delgado	040786	18	F	H	Ac
80	091204	Magali García	190686	18	F	H	Ac
81	091204	Jessica Suárez	280786	18	F	H	Ac
82	091204	Lourdes Rodríguez	170386	18	F	H	Ac
83	141204	Laura Sánchez	010486	18	F	H	Ac
84	040205	Laura Y. Herrera	180786	18	F	H	Ac
85	291104	Antonio Suárez	290186	18	M	H	Ac
86	291104	Ricardo Lemus	191086	18	M	H	Ac
87	291104	Ricardo Robles	141286	18	M	H	Ac
88	301104	Francisco J. Cruz	011286	18	M	H	Ac
89	301104	Alejandro Rodríguez	090586	18	M	H	Ac
90	301104	Julio Cervantes	231186	18	M	H	Ac
91	301104	Francisco Palacios	300686	18	M	H	Ac
92	301104	Guillermo de la Cruz	190586	18	M	H	Ac
93	071204	Gustavo Juárez	260686	18	M	H	Ac
94	071204	Edgar Vidal	150286	18	M	H	Ac
95	141204	Alan Degante	030986	18	M	H	Ac
96	141204	Juan González	090486	18	M	H	Ac
97	120105	Marco A. Jiménez	181086	18	M	H	Ac
98	190105	Alan Navarrete	240786	18	M	H	Ac
99	210105	Norman Caballero	220986	18	M	H	Ac
100	240105	Yasir O. Saldivar	250186	18	M	H	Ac

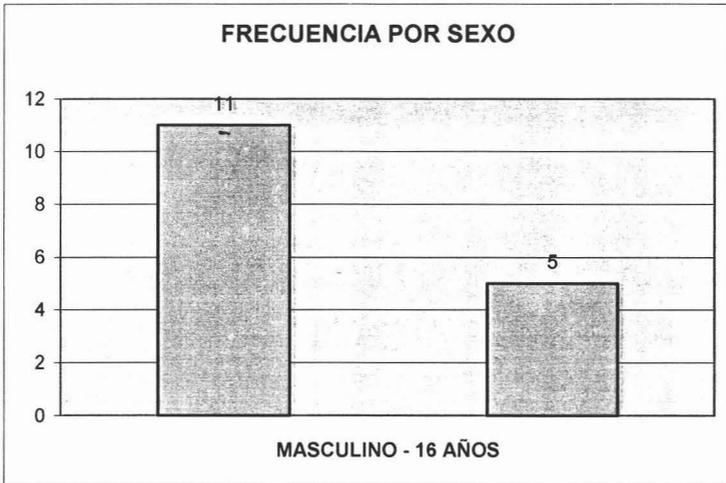
Se analizaron 100 ortopantomografías de pacientes jóvenes dentro de un rango de 16-18 años de edad, identificando el grado de calcificación apical para obtener la edad dental, la cual se comparo con la edad cronológica, se clasificaron y se obtuvieron los siguientes datos:



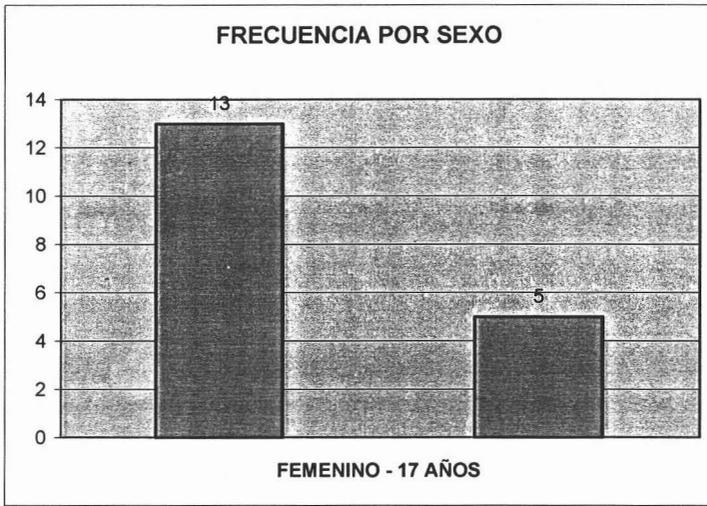
De 100 ortopantomografías se clasificaron los pacientes de acuerdo a la edad y el sexo en 6 grupos con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados: De 16 años-Fem. 16 casos, 16 años-Mas. 16 casos, 17 años-Fem. 18 casos, 17 años-Mas. 18 casos, 18 años-Fem. 16 casos, 18 años-Mas. 16 casos.



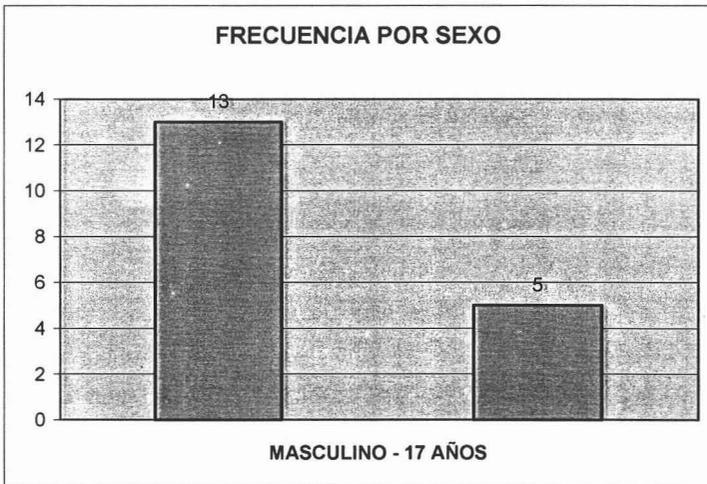
De las 16 ortopantomografías tomadas, se encontró que el extremo apical del conducto radicular se encuentra parcialmente abierto, siendo más notorio en 10 radiografías.



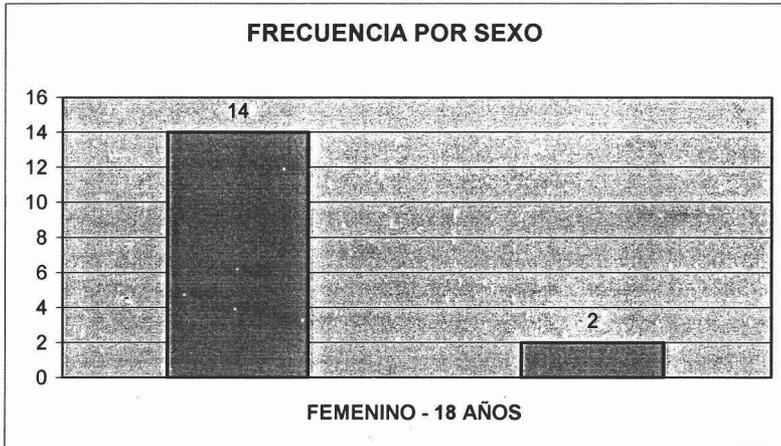
De las 16 ortopantomografías tomadas, se encontró que el extremo apical del conducto radicular se encuentra parcialmente abierto, siendo más notorio en 11 radiografías.



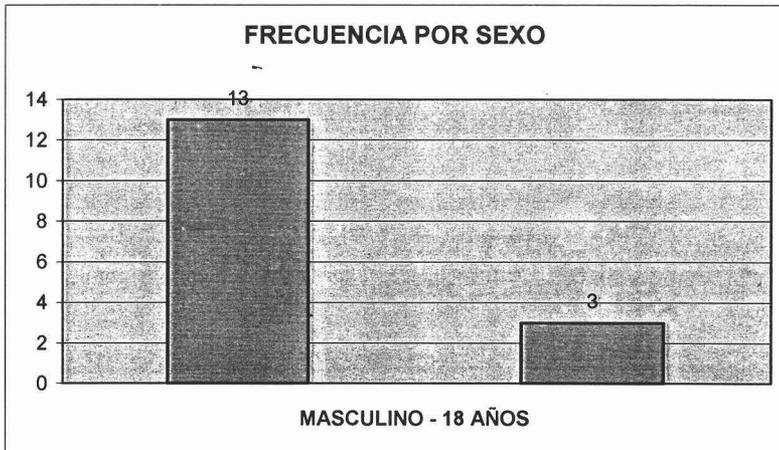
De las 18 ortopantomografías tomadas, se encontró que el ápice todavía esta abierto, siendo más notorio en 13 radiografías.



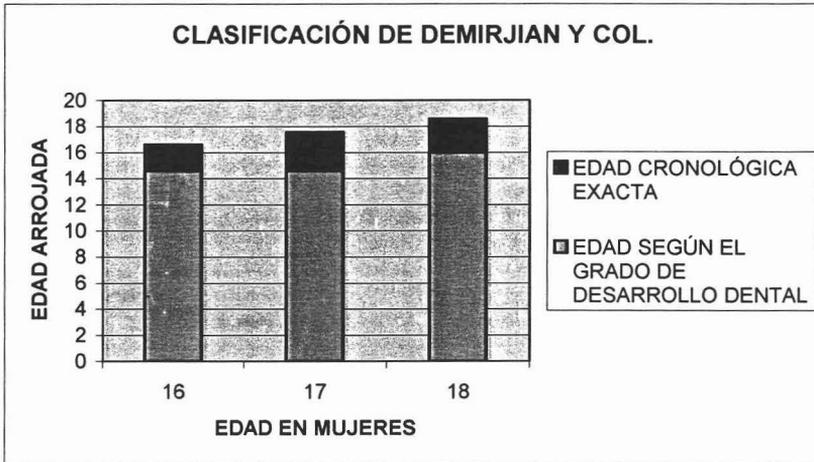
De las 18 ortopantomografías tomadas, se encontró que el ápice todavía esta abierto, siendo más notorio en 5 radiografías.



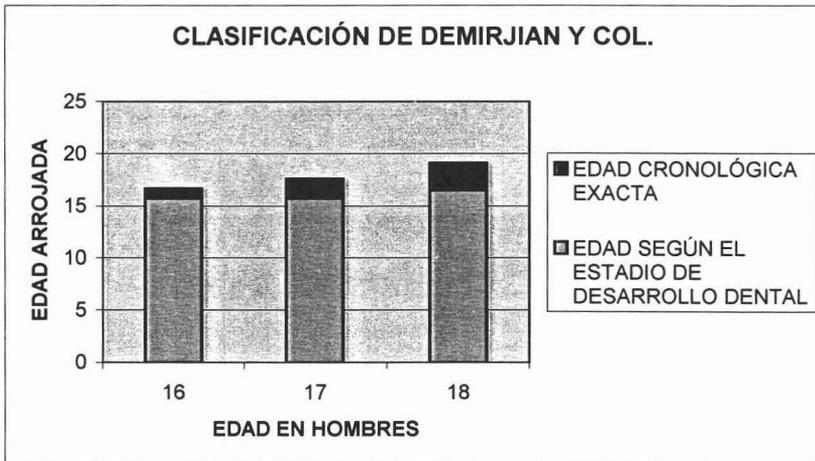
De las 16 ortopantomografías tomadas, se encontró que el ápice está en su etapa final de calcificación, siendo más notorio en 14 radiografías. En 2 radiografías ya está cerrado el ápice y el espacio ligamento periodontal guarda un grosor uniforme.



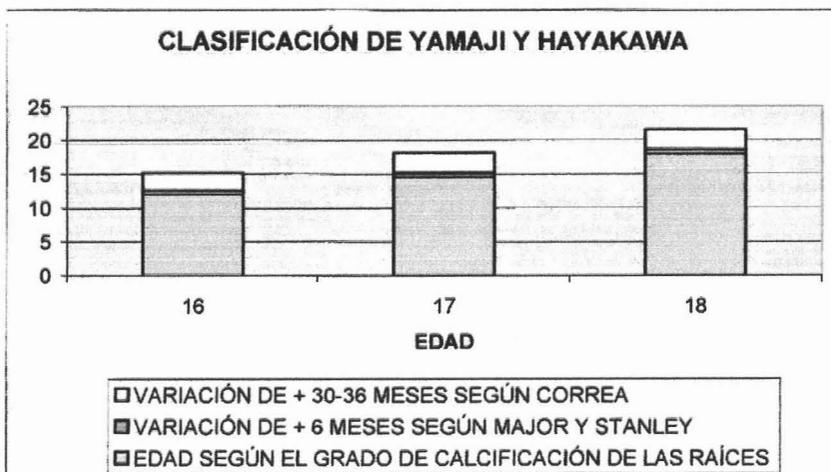
De las 16 ortopantomografías tomadas, se encontró que el ápice está en su etapa final de calcificación, siendo más notorio en 13 radiografías. En 3 radiografías ya está cerrado el ápice y el espacio ligamento periodontal guarda un grosor uniforme.



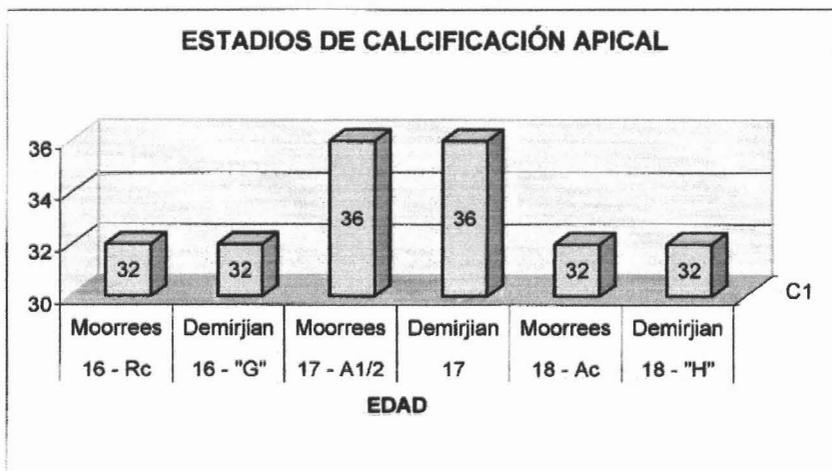
De las 50 ortopantomografías tomadas, ninguna arroja la edad cronológica exacta de los individuos femeninos, teniendo una variación de -18 a 24 meses en las personas de 16 años, -30 a 36 meses correspondientes a los 17 años y -24 a 30 meses correspondientes a los 18 años.



De las 50 ortopantomografías tomadas, ninguna arroja la edad cronológica exacta de los individuos masculinos, teniendo una variación de -5 a 12 meses en las personas de 16 años, -17 a 23 meses correspondientes a los 17 años y -24 a 30 meses correspondientes a los 18 años.



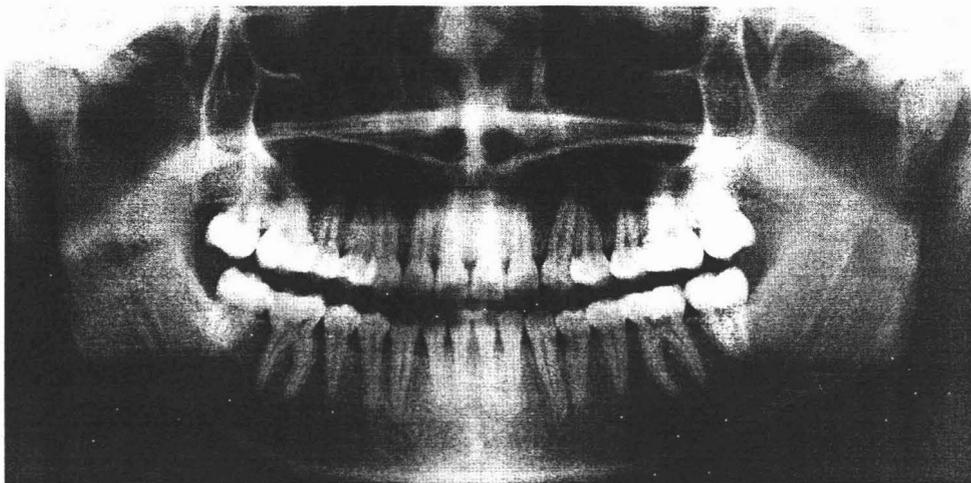
De las 100 ortopantomografías tomadas, ninguna arroja la edad cronológica exacta de los individuos, teniendo una variación de  $\pm 6$  meses según Major y Stanley para todos los individuos. Según Correa hay una variación de  $\pm 36$  meses en las personas de 16 años, y  $\pm 36$  meses correspondientes a los 17 años y  $\pm 36$  meses correspondientes a los 18 años.



Los estadios de calcificación apical arrojados en la investigación corresponden a las etapas proporcionadas por Moorrees y col., raíz completa para 16 años, ápice medio completo para 17 años y ápice cerrado para 18 años. En los estadios presentados por Demirjian y col., no existe etapa alguna para los casos de 17 años, estadio "G" para 16 años y estadio "H" para 18 años.

## RESULTADOS RADIOGRÁFICOS

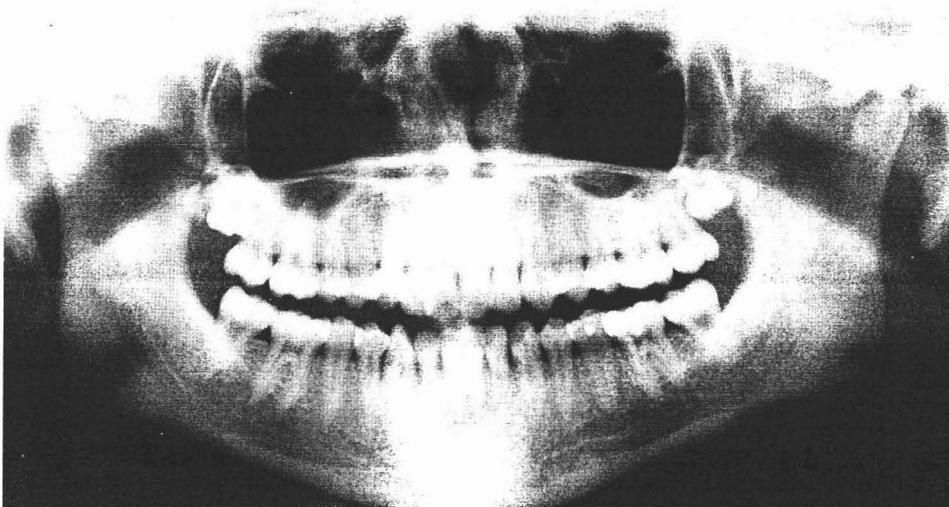
Se analizaron 100 ortopantomografías de pacientes jóvenes libres de cualquier compromiso sistémico que afecte el desarrollo dental, dentro de un rango de 16 a 18 años de edad y se clasificaron de acuerdo al grado de calcificación apical de los segundos molares inferiores para corroborar con la edad cronológica de los individuos y se observó lo siguiente:



**FIGURA 1.** Ortopantomografía de un paciente de 16 años de edad con ápices parcialmente abiertos de segundos molares inferiores.



**FIGURA 2-4.** Acercamiento de los segundos molares izquierdos con ápices parcialmente abiertos de distintos pacientes de 16 años de edad, correspondiente al estadio "G" según Demirjian y col., y a una etapa de raíz completa (Rc) según Moorrees y col.

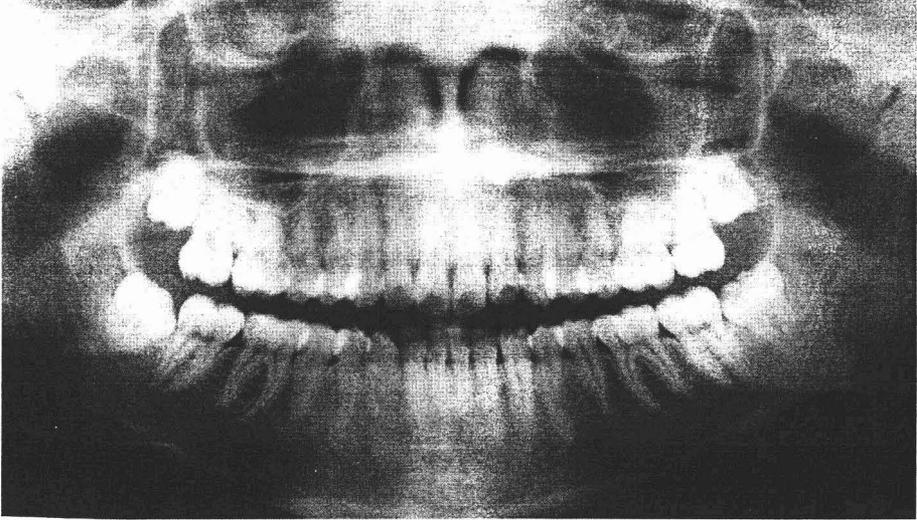


**FIGURA 5.** Ortopantomografía de un paciente de 17 años de edad con ápices de segundos molares inferiores aún abiertos.



**FIGURA 6-8.** Acercamiento de los segundos molares izquierdos de distintos pacientes de 17 años de edad con ápices aún abiertos, correspondiente a una etapa de ápice medio completo (A 1/2) según Moorrees y col.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



**FIGURA 9.** Ortopantomografía de un paciente de 18 años de edad, con ápices que se encuentran en la etapa final de calcificación de los segundos molares inferiores.



**FIGURA 10,11.** Acercamiento de segundos molares izquierdos de diferentes pacientes de 18 años de edad con ápices casi cerrados, ya que se encuentran en la etapa final de calcificación correspondiente a una etapa de ápice completo (Ac) según Moorrees y col., y al estadio "H" según Demirjian y col.

**FIGURA 12.** Acercamiento del segundo molar izquierdo de un paciente de 18 años de edad con ápices cerrados y espacio del ligamento periodontal uniforme, corresponde al estadio "H" según Demirjian y col., y a la etapa "Ac" según Moorrees y col.

## CONCLUSIONES

La ortopantomografía es un excelente método auxiliar para establecer la edad dental, ya que nos ofrece un panorama general de la dentición completa incluyendo los estadios de maduración, siendo estos últimos difíciles de alterar en su desarrollo y calcificación, por lo que, los hace una fuente de información de alto nivel de seguridad.

Con lo cual se ha comprobado la hipótesis, siendo que esta investigación se efectuó mediante la observación y descripción de los estadios de cierre apical auxiliándose de los rayos Roentgen (ortopantomografía), establece que las etapas de calcificación apical pueden ser utilizadas para estimar la edad cronológica próxima de un individuo de 16-18 años de edad con fines de identificación legal o forense, antropológica y atención médico-odontológica.

Los resultados nos muestran una asociación directamente proporcional entre la calcificación de los segundos molares inferiores (edad dental) y la edad cronológica de los sujetos de investigación. La clasificación de Yamaji y Hayakawa comparada con la clasificación de Demirjian y col., nos proporciona una edad cronológica más próxima a la real, teniendo en cuenta las variaciones de edad que maneja Correa correspondemos a la edad cronológica en la que se encuentra el individuo en ese momento, pero si se requiere ser más eficaz debemos utilizar métodos más sensibles para valorar la madurez del paciente.

Los estadios de calcificación apical arrojados durante la investigación, corresponden a las etapas proporcionadas por Moorrees y col., comparadas con los estadios de Demirjian y col.

No sin antes hacer mención de las principales ventajas que ofrece la utilización del patrón de calcificación apical de los segundos molares inferiores utilizando la ortopantomografía:

- Permite establecer la edad con mayor eficacia aplicado a estos grupos de edades.
- Es de fácil aplicación.

## GLOSARIO

**AMPERAJE:** Unidad para medir la intensidad de las corrientes eléctricas.

**AMPERE:** Es la unidad de medida para describir el número de electrones o corriente que fluye a través del filamento del cátodo.

**ANFRACTUOSOS:** Quebrado, tortuoso, desigual. Depresión y elevación de varias formas que se repiten en la superficie de algunos cuerpos.

**ÁPICE:** Extremo terminal de una raíz.

**AUTOPSIA:** Examen de un cadáver con el objeto de determinar las causas del deceso.

**CABEZA DE TUBO:** Contenedor metálico donde se encuentra el tubo de rayos Roentgen, aceite aislante, sellador de cabeza de tubo, transformadores, discos de aluminio y un colimador.

**CARBONIZACIÓN:** Descomposición de compuestos orgánicos mediante la acción intensa del calor a que son sometidos en ausencia de aire y con pérdida de su material volátil, se dice cuando se reduce algún tejido o área a residuos de carbón.

**COLIMADOR:** Diafragma de plomo que regula el tamaño y forma del haz del rayo.

**CREMACIÓN:** Incineración de los cadáveres.

**DIENTE:** Órgano de estructura complicada, compuesto de tejidos duros que tienen en su interior una cavidad que aloja a la pulpa dental. La raíz del diente está hundida en el alvéolo y la corona sobresale de éste; en el cuello del diente, es decir en el sitio en que se unen la corona y la raíz, se presenta una “estrangulación” muy marcada en los dientes multirradiculares. Tejidos que componen al diente, esmalte, dentina, cemento y pulpa.

**EDAD:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento.

**EDAD CRONOLÓGICA:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento, expresándose según los años de vida de cada individuo.

**EDAD DENTAL:** La que se manifiesta según la cronología de la erupción dental. Su determinación reviste interés en las pericias odontológicas.

**EDAD ÓSEA:** Se determina recurriendo al examen radiológico del individuo, y se compara el desarrollo con el normal del promedio. Si los huesos del examinado semejan a un joven normal de 18 años, se dice que su edad ósea es de 18 años, independientemente de que su edad cronológica sea otra.

**ESTOMATOLOGÍA:** Estudio de todo el aparato estomatognático haciendo énfasis en estudiar la cavidad bucal (tejidos y órganos duros y blandos).

**FORENSE:** Relativo al foro o tribunal de Justicia, médico que pertenece a un juzgado.

**FLUORESCENCIA:** Emisión de un brillo de luz de ciertos cuerpos al golpearse con una longitud de onda mayor.

**IDENTIDAD:** Conjunto de caracteres que individualizan a cada persona tornándola igual a sí misma y diferente a toda otra.

**IDENTIFICACIÓN:** Reconocer la identidad de una persona viva o muerta (restos óseos), recuperando sus caracteres (edad, sexo, talla, ocupación, hábitos, etc.), utilizando varios métodos como las radiografías (cronología y calcificación de la dentición humana para establecer la edad del sujeto).

**IMAGEN:** Representación de tejidos, estructuras y sustancias atravesadas por los rayos Roentgen, esquema o fotografía.

**IMAGEN FANTASMA:** Imagen o figura producida por algún objeto ajeno en la estructura a estudiar, producida durante la exposición de rayos Roentgen.

**INCINERACIÓN:** Acción y efecto de la combustión de las sustancias orgánicas, quedando como residuo el elemento mineral al que se transformaron y al que se designa cenizas. Cremación.

**INDIVIDUALIDAD:** No colectivo, cada ser distinto.

**INHUMACIÓN:** Acción y efecto de enterrar, dar sepultura.

**LEGAL:** Conforme a la ley.

**LEGISLACIÓN:** Código. Conjunto de leyes de un Estado.

**MILIAMPER:** Milésima parte de un Ampere. 1 Miliampere es igual a 1/1000 de un Ampere.

**NECROPSIA:** Autopsia. Examen de un cadáver con finalidad médico odontolegal.

**ODONTOLOGÍA:** Es la suma de los conocimientos enfocados a cabeza y cuello, conocimientos relativos a los dientes, funciones, anomalías, enfermedades, como repercuten en el organismo, así como tratamiento y prevención.

**ODONTOLOGÍA FORENSE:** Examinar y evaluar las evidencias odontológicas presentes en el hecho a estudiar como: dientes, maxilares y tejidos blandos correspondientes a la cara, estimando el daño y anotando aportaciones que nos lleven a la resolución del caso, examen de mordeduras, otras huellas o accidentes en cabeza en hechos delictuosos, identificación de restos humanos, etc.

**PUTREFACCIÓN:** Descomposición enzimática de las materias orgánicas muertas, por la acción microbiana. Da origen a cuerpos nuevos, tóxicos, de olor fétido.

**RADIODIAGNÓSTICO:** (Roentgendiagnosis, Roentgendiagnóstico). Diagnóstico por medio de rayos Roentgen que posibilitan el obtener radiografías intraorales y extraorales.

**RADIOGRAFÍA:** Roentgenografía. Es una imagen fotográfica del interior del cuerpo humano obtenida por medio de los rayos Roentgen, los cuales atraviesan tejidos o cuerpos durante un tiempo de exposición incidiendo sobre la película radiográfica, la cual deberá ser procesada para poder obtener la imagen radiográfica.

**RADIOGRAFÍA PANORÁMICA:** Radiografía extrabucal que permite observar la mandíbula, el maxilar y estructuras adyacentes en una sola imagen. Se recomienda tomar una radiografía por lo menos cada 2 años como medida preventiva o de control. La técnica más aceptada es donde el tubo de rayos Roentgen y la película giran alrededor del paciente, sin que este se mueva en un tiempo muy corto.

**RADIOLÚCIDO:** Cuerpo que deja pasar los rayos Roentgen. Imagen color negra u oscurecida.

**RADIOPACO:** Que no deja pasar los rayos Roentgen con facilidad. Imagen color blanca, gris claro.

**RAYO ROENTGEN:** Es un haz de energía que tiene poder para penetrar sustancias, tejidos u órganos registrando la imagen en la película radiográfica.

**VOLTIO:** Es la unidad de medida utilizada para describir la potencia que dirige una corriente eléctrica a través de un circuito. 1 kilovoltio es igual a 1000 voltios.

**WILHELM CONRAD ROENTGEN:** Descubridor de los rayos Roentgen en 1895. Llamados rayos "X" correspondiente a lo desconocido.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Ash M, Nelson S. Anatomía, fisiología y oclusión dental. España: Editorial El Sevier, 2004.
- Bagán J, Ceballos A, Bermejo A, Aguirre J, Peñarrocha M. Medicina oral. España: Editorial Masson, 1995.
- Báscones A. Periodoncia básica. España: Editorial Lerko, 1992. Pp. 19-25
- Braskar S. Histología y embriología bucal, de Orban. México: Editorial Prado, 1993. Pp. 28-44
- Bryan G. Diagnóstico radiológico. Argentina: Editorial El Ateneo, 1984. Pp. 63-64
- Cable & Wireless. Cronología de la dentición permanente. Odontología-Ortodoncia. 2004, Diciembre. <http://www.odontología-ortodoncia.info:tripod>
- Cattani A. Departamento de Pediatría. Endocrinología. Chile: 2004. <http://www.Pontificia Universidad Católica de Chile>.

- Clark D, Sainio P. Practical forensic odontology. Great Britain: Printed y Bound, 1992.
- Código federal de procedimientos penales. Agenda penal del D. F. México: Ediciones Fiscales ISEF, 2004. Pp 46-47
- Correa A. Identificación forense. México: Editorial Trillas, 1990.
- Correa A. Estomatología forense. México: Editorial Trillas, 1990.
- Diamond M. Anatomía dental con la anatomía de la cabeza y cuello. México: Editorial Limusa, 1996.
- Diccionario Mosby, medicina, enfermería y ciencias de la salud. España: Editorial Harcourt, 2002.
- Doro R. Seminario de antropología forense. Determinación del sexo y estimación de la edad en restos de origen humano. Ciudad Antropológica. Argentina: 1995.  
[http://www.antropología.com.ar/artículo de forense](http://www.antropología.com.ar/artículo%20de%20forense)
- Durante I. Diccionario odontológico. Argentina: Editorial Mundi, 1982.
- Enlow D, Poston W. Crecimiento y desarrollo. 3ª. Ed. México: Editorial Interamericana Mc Graw – Hill, 1992.

- Esponda R. Anatomía dental. México: UNAM. Coordinación de Humanidades F. O, 1994.
- Faini E. Indicadores de maduración esquelética. Edad ósea, dental y morfológica. Rev. Cub. Ortod. 1988; 13(2): 121-125  
<http://www.articulos-extranjeros.com>
- Farah C, Booth D, Knott S. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. J of Clinical Forensic Medicine. 1999; 6: 14-18
- Figúri M, Garino R. Anatomía odontológica, funcional y aplicada. Argentina: Editorial El Ateneo, 2001.
- Foti B, Lalys L, Adalian P, Giustiniani, Maczel M, Signoli M, Dutour O, Leonetti G. New forensic approach to age determination in children based on tooth eruption. Forensic Science International. 2001; 132: 49-56
- Foti B, Lalys L, Chaillet N, Leonetti G, Dutour O, Adalian P. Approche probabiliste de l' estimación de l'âge chez l' enfant á partir de la maturation dentaire. C. R. Biologies. 2003; 326: 441-448
- Freitas A. Radiología odontológica. Brasil: Editorial Artes Médicas Latinoamérica, 2002. Pp. 201-222
- Friedenthal M. Diccionario de odontología. 2ª. Ed. Argentina: Editorial Medica Panamericana, 1996.

- Garamendi P. Guías para la estimación forense de la edad en individuos vivos sometidos a procedimientos judiciales. Grupo de estudio sobre estimación forense de la edad. Asoc. Alem. Med. For. Febrero, 2005. Pp. 1-7  
<http://www.charite.de/rechtsmedizin/agfad/index.thm>
- Guerra A, Pérez G. Importancia de la radiografía oral en el diagnóstico de la edad en restos óseos humanos. Cartagena de Indias. Julio, 2001. <http://www.importancia> de la radiografía oral en el diagnóstico de la edad en restos óseos humanos.htm
- Iannucci J, Jansen L. Radiología dental. México: Editorial McGraw - Hill Interamericana, 1996.
- Knight B, Medicina forense de Simpson. México: Editorial El Manual Moderno, 2000. Pp. 53-57
- Leeson T, Leeson R, Paparo A. Texto / Atlas de histología. México: Nueva Editorial Interamericana, 1998.
- Mc Donald R, Avery D. Odontología pediátrica y del adolescente. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 1992.
- Moya V, Roldán B, Sánchez J. Odontología legal y forense. España: Editorial Masson, 1994.
- Prieto J, Abenza J. Métodos para valorar la edad en el adolescente. Rev. Esp. Med. Leg. 1998, Julio-Diciembre; 22(84-85): 45-50
- Quiroz A. Medicina forense. 5ª. Ed. México: Editorial Porrúa, 1986.

- Rodríguez J. Avances de la antropología dental en Colombia. Uni. Nac. Col. Santafé de Bogotá. Enero, 1999. [http://www.estimación de la edad.htm](http://www.estimación%20de%20la%20edad.htm)
- Radiología oral y maxilofacial. Estudios de diagnóstico. Av. División del norte. No. 3016. <http://www.romdiagnostico.com>
- Saavedra V. Comportamiento clínico y somatometrico de los pacientes con retraso constitucional de crecimiento y desarrollo en el hospital infantil, Manuel de Jesús Rivera. Nicaragua. UNAN. Junio, 2000. [http://www.comportamiento clínico y somatometrico.htm](http://www.comportamiento%20clínico%20y%20somatometrico.htm)
- Sadler T. Embriología médica de Lagman. México: Editorial Médica Panamericana, 1999. Pp. 319-323
- Toribio L, Castillo E, Aleman C. Estimación de la edad por los terceros molares en subadultos y adultos jóvenes. Dental World. Noviembre, 2004. [http://www.dentalw.com: odontología legal](http://www.dentalw.com:odontología%20legal)
- Vargas E. Medicina forense y deontología médica. Ciencias forenses para médicos y abogados. México: Editorial Trillas, 1991.
- Walter D. Histología y embriología bucal. México: Editorial Interamericana McGraw – Hill, 1998. Pp. 49-54
- Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. J Forensic Odontostomatol. 2001; 19: 9-17
- Woelfel J, Scheid R. Anatomía dental y aplicaciones clínicas. España: Editorial Masson, 1998.