

**Artículo Original**ISSN: 1315 2823  
INDICE REVENCYT: RV0003  
LATINDEX: 18219  
PERIODICA  
IMBIOMED**Determinación de la edad cronológica en pacientes mexicanos mediante el análisis del cierre apical del segundo molar mandibular para fines médico legales**  
**Determination of chronological age in Mexican patients by analysis of the apical end of the second mandibular molar for forensic purposes**Aquino I. Marino, Bojorge R. Jacqueline, Granados Maria, Ramírez G. Vania  
Departamento de Imagenología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México.  
marinoromrx@hotmail.com

Recibido: 23/03/2011

Aceptado: 27/04/2011

**Resumen**

La determinación de la edad cronológica de un individuo vivo, es una actividad usualmente solicitada al equipo médico-legal. Diversos sucesos, entre los cuales destacan los de tipo socio político, como el aumento de la violencia y problemas socio-culturales, como la infancia abandonada y la inmigración, exigen la estimación de la edad en individuos vivos. Por tales motivos, este trabajo fundamenta la elaboración de un nuevo procedimiento, para la identificación de edad cronológica mediante el análisis del cierre apical de los segundos molares mandibulares, utilizando la ortopantomografía o radiografía panorámica como herramienta diagnóstica. Es un estudio observacional, retrospectivo, con una muestra de 568 ortopantomografías, seleccionadas de los expedientes de pacientes entre los 14 y 20 años, que acudieron al servicio de radiología de la División de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México (DEPeI FO, UNAM); se evaluaron los segundos molares estableciendo por observación directa el cierre apical y se presentan en distribución porcentual de acuerdo al grupo de edad. Se concluye que el cierre apical se lleva a cabo a partir de los 18 años edad en un 35,5%, y mayor de 18 años (19 y 20) en un 52,3 %, edad que en México está tipificada como mayoría de edad.

**Palabras clave:** Ortopantomografía, edad cronológica, cierre apical.

**Summary. Determination of chronological age in Mexican patients by analysis of the apical end of the second mandibular molar for forensic purposes**

The determination of the chronological age of an alive individual, is an activity usually asked for the doctor-legal equipment. Diverse events, between which they emphasize those of type political partner, as the sociocultural increase of the violence and problems, like the left childhood and immigration, demand the estimation of the age in alive individuals. bases the elaboration of a new procedure, for the identification of chronological age by means of the analysis of the apical closing of the seconds molares mandibulares, using the ortopantomografía or panoramic x-ray as tool diagnoses. the 14 and 20 years, that went to the service of radiology of the Division of Postgrado and Investigation of the Faculty of Odontolgy of the National Lance University of Mexico (DEPeI FO, UNAM); they evaluated the seconds molares establishing by direct observation the apical closing and they appear in percentage distribution according to the age group.

One concludes that the apical closing is carried out as of the 18 years age in 35.5%, and greater of 18 years (19 and 20) in a 52.3%, age that in Mexico is like majority typified of age.

**Key words:** Orthopantomography, chronological age, apical close.

## Introducción

La determinación de la edad cronológica de un individuo vivo, es una actividad usualmente solicitada al equipo médico-legal. Ésta, se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento en que se requiere su estimación, ó hasta la muerte.<sup>1</sup> Para su cálculo, los expertos forenses han investigado la edad fisiológica, la cual mide los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, por ejemplo, las edades mental, dental y ósea. También, pueden calcular la edad patológica, comprendiendo el estudio de aquellos trastornos y enfermedades sistémicas, que causan deterioro en los tejidos a medida que avanza la edad, tal y como ocurre con el desgaste dental y la artrosis de la articulación temporomandibular.<sup>2</sup>

Según Ritz-Timme y col,<sup>3</sup> dos factores relacionados con sucesos de tipo socio-político a nivel mundial, han incrementado la necesidad de desarrollar técnicas más exactas para la estimación de la edad. Por una parte, las acciones de grupos terroristas y el aumento en los índices de violencia, han elevado las cifras de cadáveres y restos humanos no identificados. Asimismo, los problemas socio-culturales como la infancia abandonada y la inmigración, exigen la estimación de la edad en individuos vivos, debido principalmente a la carencia de pruebas válidas de la fecha de nacimiento, lo cual es necesario en los casos de adopción de niños y delincuencia juvenil.<sup>4,5</sup>

Durante mucho tiempo se ha utilizado el desarrollo dental como un indicador de la edad en niños y adolescentes, adoptándose como criterio biológico-legal, utilizado en algunas regiones a nivel mundial donde no existen registros de nacimiento. Aunque es un método inmediato, la erupción no es un buen indicador de la edad cuando se utiliza de forma aislada, debido entre otros factores a la variabilidad individual<sup>6</sup> y poblacional<sup>7</sup>, anomalías de origen sistémico o local como la aceleración debida a la pérdida prematura de dientes temporales<sup>8</sup> o la existencia de periodos prolongados de tiempo en que no se producen modificaciones en la misma.<sup>9</sup>

Diversos autores han investigado la cronología y la secuencia de erupción dentaria en diferentes

poblaciones.<sup>10,11</sup> Estas investigaciones examinan la correlación entre la erupción dentaria y otros parámetros, tal como Lewis y Garn<sup>12</sup> valoraron el crecimiento somático y sexual, personalidad y estado de salud, entre otros. Por otra parte, Green<sup>13</sup> establece las variables edad dental, esquelética, cronológica, peso y estatura, encontrando una mayor correlación entre la edad dental y cronológica, superior incluso a la existente entre la edad dental y ósea.

La estimación de la edad en jóvenes se plantea, ante la necesidad de proteger los derechos de los niños o niñas menores de edad, cuando éstos se ven sometidos a la acción de la justicia, debido a la carencia de documentación fiable en la que conste la fecha de nacimiento, existiendo casos donde ocultan su edad con el fin de obtener los beneficios que contempla la legislación mexicana para el menor de edad.<sup>3</sup> Los programas desarrollados por instituciones oficiales y organizaciones no gubernamentales, han establecido protocolos de buenas prácticas, en los que se incluyen los elementos correspondientes a la estimación de la edad, como las pruebas radiológicas para la valoración del grado de maduración ósea y dentaria.<sup>14,15</sup>

Es importante destacar, que en referencia al proceso de maduración dentaria, éste se correlaciona con diferentes estadios morfológicos de mineralización que se pueden observar radiográficamente, cuyo proceso sigue un ritmo mucho más uniforme, progresivo y continuo que la erupción y menos influido por factores externos, por lo que se han desarrollado diversos métodos de estimación de la edad sobre la base del estado de mineralización de los gérmenes dentarios.

Considerando que Nolla<sup>16</sup> clasificó el desarrollo dentario en diez (10) estadios de calcificación, desde el estadio de cripta hasta el cierre apical de la raíz. Este análisis sustenta, que el desarrollo de la mineralización comienza y finaliza antes en el sexo femenino, aunque no parecen existir diferencias en la secuencia de finalización del desarrollo. Por tal razón, el desarrollo apical se convierte en una variable relevante en el estudio odontológico, así como, en la determinación de la mayoría de edad para fines legales. De allí la importancia de este estudio, que pretende estimar

la edad cronológica, basada en cambios apicales utilizando la proyección radiográfica panorámica.

La mayoría de los métodos de evaluación de la edad, basados en la maduración dentaria siguen una misma sistemática; primero, se evalúa el estadio de desarrollo de cada uno de los dientes, a partir de registros radiográficos, siendo el instrumento de elección la radiografía panorámica u ortopantomografía. A continuación, el estadio de desarrollo se relaciona con la edad correspondiente al mismo, derivada del estudio de una muestra de edad conocida. Este método de estimación se basa en evaluaciones subjetivas de los estadios, pero posee muchos defectos.; la variación biológica en el desarrollo es también grande para todos los dientes.

El problema adquiere características especiales en medicina forense, con relación al examen de jóvenes detenidos, a consecuencia de la comisión de algún hecho ilegal o delito, que alegan una minoría de edad, a fin de beneficiarse de la protección que, a efectos penales, la legislación confiere a los menores de edad.<sup>17</sup> Estos argumentos adquieren especial relevancia al estimar las repercusiones legales de considerar a un sujeto de edad desconocida como menor o mayor de edad. La estimación de la edad en individuos vivos se realiza cada día, con mayor frecuencia en relación con causas criminales. Si existen dudas respecto a la edad de un presunto delincuente, se hace necesaria la estimación forense de la misma, con el propósito de verificar si la persona en cuestión ha alcanzado la edad de responsabilidad penal y, por tanto, si es de aplicación la legislación penal de los adultos.

En México, en estos casos el reconocimiento se plantea con respecto a dos edades con repercusión legal tal y como lo marca la “Ley para el tratamiento de menores infractores” que en el artículo 6º expresa, que el Consejo de Menores es competente para conocer de la conducta de las personas mayores de 11 y menores de 18 años de edad, tipificada por las leyes penales señaladas en el artículo 1º, de esta Ley. Así como, los menores de 11 años, serán sujetos de asistencia social por parte de las instituciones de los sectores público, social y privado que se ocupen de esta materia, las cuales se constituirán, en este aspecto, como auxiliares del Consejo.<sup>18,19</sup> El Código Civil Federal

(DOF 28-01-2010) en su artículo 646, establece que la mayoría de edad comienza a los dieciocho años cumplidos.

A efectos penales, las edades de interés diagnóstico médico forense serían, por tanto, los 14 años, por debajo de los cuales cualquier persona es inimputable y los 18 años, por debajo de los cuales serían de aplicación las medidas previstas en la Ley para el tratamiento de menores infractores.<sup>20</sup> El objetivo de la investigación fue evaluar el cierre apical del segundo molar mandibular con la finalidad de hacer una estimación más precisa de la edad del paciente mexicano con fines médico-legales.

## Materiales y métodos

Se trata de un estudio observacional retrospectivo, desarrollado en la clínica de Imagenología de la División de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México (DEPeI FO, UNAM), con una muestra de 568 radiografías panorámicas, correspondientes a 309 del sexo femenino y 259 del sexo masculino que fueron seleccionadas de los expedientes de los pacientes, que se presentaban al servicio de radiología, en edades comprendidas entre los 14 y 20 años y que cumplían con los siguientes criterios de exclusión: pacientes con ausencia de segundos molares mandibulares, síndromes dentofaciales e individuos fuera del rango de edad. Estos datos fueron adquiridos de los archivos de los pacientes.

La distribución según edad de las ortopantomografías fueron: 14 años (n: 63, de las cuales 38 fueron del sexo femenino y 23 del masculino), 15 años (n: 59, de ellas 38 fueron del sexo femenino y 21 del masculino), 16 años (n: 105, de las cuales 56 pertenecen al sexo femenino y 49 al masculino), 17 años (n: 122, de las cuales 60 corresponden al sexo femenino y 62 al masculino) 18 años (n: 122, de las que 69 pertenecen al sexo femenino y 53 al masculino), 19 y 20 años (n: 97, de las cuales 55 pertenecen al sexo femenino y 52 al masculino). El análisis se realizó de forma ordenada y creciente, primero en los pacientes de 14 años y así sucesivamente hasta llegar a la edad de 20 años.

Cuatro examinadores, cirujanos dentistas de la Facultad de Odontología, UNAM, fueron seleccionados para detectar el cierre apical del segundo molar y, de esta forma, considerar esta característica como un medio de diagnóstico para determinar la edad cronológica. Inicialmente se evaluaron y detectaron las anomalías de los terceros molares en radiografías panorámicas previamente seleccionadas; los resultados de esa revisión confirmaron la imposibilidad de tomar como modelo el tercer molar, debido a las variaciones respecto a erupción, formación o agenesia del mismo.

Las radiografías panorámicas fueron obtenidas con un ortopantomógrafo digital *Ortophos G5* y *Ortophos Plus by Sirona* por medio directo, evaluadas con la ayuda del programa *Sidexis xg* y sin incidencia directa de la luz ambiente. Los datos adicionales incluyeron género y la edad cronológica para cada paciente.

La valoración de la edad para cada ortopantomografía, fue realizada basada en el cierre apical de los segundos molares mandibulares. Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS, versión 15.0. La prueba independiente, fue aplicada a las diferencias del cierre apical al calcular la edad cronológica entre los grupos masculinos y femeninos de edades conocidas.

## Resultados

Se evaluaron 568 radiografías pertenecientes a pacientes de 14 a 20 años con un promedio de 17 años y una desviación estándar de 1,6. El 54,2% correspondió al género femenino (n: 308) y 45,8% (n: 260) al masculino.

La distribución según edad de las ortopantomografías fueron 63 de 14 años, 59 de 15 años, 105 de 16 años, 122 de 17 años, 122 de 18 años y 97 de 19 y 20 años. El análisis se realizó de forma ordenada y creciente, primero en los pacientes de 14 años y así sucesivamente hasta llegar a la edad de 20 años.

De acuerdo a esta clasificación en seis (6) grupos, donde se evaluó el cierre apical del segundo molar, el porcentaje para el grupo de 14 años de edad, precisa en un 95,2% de molares sin cierre apical y 4,7%, si lo presentaron (Fig 1). En el grupo de 15 años la distribución porcentual fue

9,61% con cierre, y 90,3% sin cierre para los de 16 años 87,7% sin cierre apical y 12,2% con cierre apical, en el grupo de 17 años la distribución fue 80% sin cierre apical y 20% con cierre apical (Fig 2); mientras en los de 18 años el porcentaje aumento ligeramente con un 35,5% con cierre apical y un 64,4% sin cierre apical, en el ultimo grupo correspondiente a las edades de 19 y 20 años la distribución porcentual fue 47,6% con cierre apical y 52,3% sin cierre apical (Fig 3,4,5).

## Discusión

Contar con un método confiable para la estimación de la edad cronológica del individuo, constituye desde el punto de vista legal, un parámetro fundamental para impartir justicia en la República Mexicana. Los resultados de este estudio, cuyo objetivo era la identificación de edad cronológica, a través del análisis del cierre apical de los segundos molares mandibulares, utilizando la ortopantomografía o radiografía panorámica como herramienta diagnóstica, ponen de manifiesto que a partir que el individuo se acerca a la mayoría de edad se va obteniendo mayor porcentaje de pacientes con cierre apical; en este sentido, es particularmente evidente lo observado en los pacientes entre 19 y 20 años con un porcentaje de 52,3 %. Este resultado está en concordancia con la investigación realizada por Nolla<sup>16</sup> donde coincide la edad cronológica con la evidencia que la erupción no es un buen indicador de la edad cuando se utiliza de forma aislada debido a factores como la variabilidad interindividual así como Baume y col. demostraron cambios en la erupción dentaria relacionados con los niveles de hormonas hipofisarias.<sup>24</sup>

La estimación de la edad se complica una vez que se ha producido el cierre apical de las raíces del segundo molar permanente (aproximadamente a los 14 años), debido a la variabilidad que presenta el desarrollo del tercer molar que es el diente con mayor frecuencia de agenesias y el más irregular en su secuencia de maduración y, al contrario que en el resto de la dentición, ésta suele ser más precoz en varones que en mujeres.<sup>22</sup>

El uso de los métodos de estimación de la edad sobre la base de las etapas mineralización de los

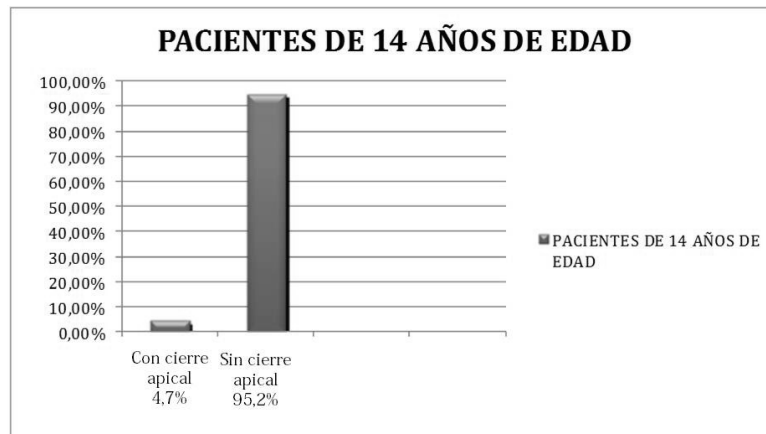


Figura 1. Pacientes de 14 años de edad.

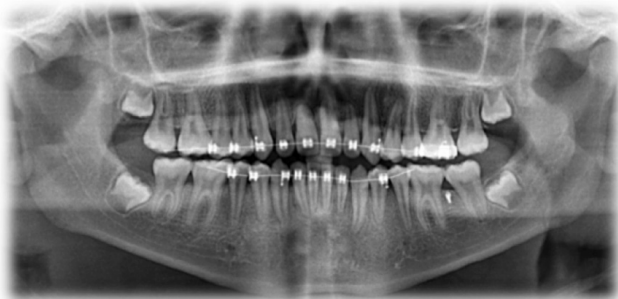


Figura 2. Ortopantomografía de paciente de 17 años de edad.



Figura 3. Ortopantomografía de paciente de 20 años de edad.

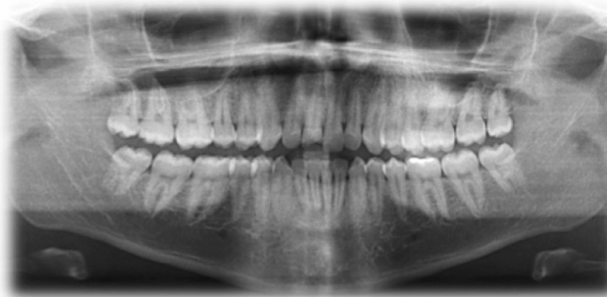


Figura 4. Ortopantomografía de paciente de 19 años de edad.

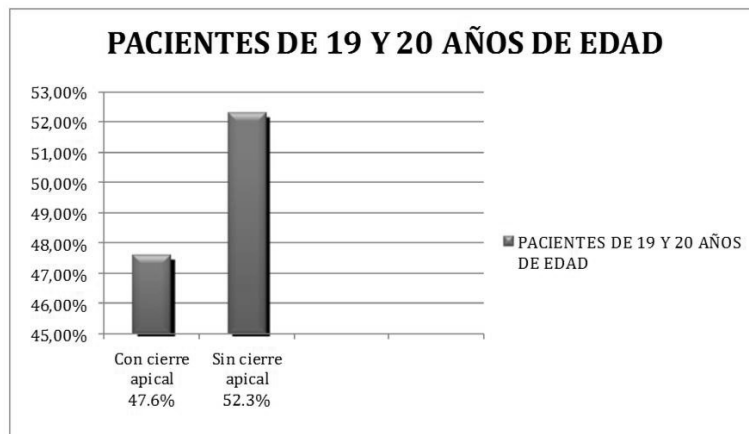


Figura 5. Pacientes de 19 y 20 años de edad.

terceros molares es abundante en la literatura especializada, Cavalcante y col,<sup>23</sup> concluyen que hay diferencias sustanciales entre las etapas de mineralización y la edad cronológica, sugiriendo el desarrollo de las mesas regionales de cronología de mineralización dental, con el objetivo de disminuir las discrepancias entre lo estimado y la edad cronológica del paciente para los exámenes dentales de interés forense.<sup>24</sup> Resultados similares se obtienen en este estudio a la edad de 18 años, edad en la cual, el porcentaje del cierre apical del segundo molar es mayor que a los 17 años y tiende a aumentar con la edad cronológica del paciente, es decir, podría ser una alternativa de validez para establecer la mayoría de edad.

De la misma forma, Gustafson<sup>23</sup> desarrolló el primer método de estimación de edad dental en adultos en base a seis criterios: el desgaste del esmalte, cambios en la dentina secundaria y en la cámara pulpar, reabsorción de la raíz, recesión periodontal y la translucidez de la raíz, concluyendo que la edad cronológica en pacientes adultos analizada a través de ortopantomografía tiene una discrepancia importante, debido a los cambios fisiológicos involucrados en el aumento de la edad cronológica. Con base a lo expresado, estos datos no concuerdan con los resultados del presente trabajo, ya que la finalidad de la determinación de la edad cronológica es para lograr una mayor eficiencia en la impartición de justicia en menores infractores, y no se podría basar la información en los criterios de Gustafson<sup>23</sup> ya que están comprometidos con diversos cambios fisiológicos y patológicos, tales como el bruxismo.

El método para la determinación de la edad cronológica desarrollado en éste trabajo está basado en la observación del cierre apical del segundo molar mandibular, debido a que a juicio de los investigadores el análisis de Nolla<sup>16</sup> no representa una fiabilidad íntegra, porque se fundamenta en el desarrollo, calcificación y erupción de terceros molares mandibulares, siendo éste un órgano dentario con innumerables irregularidades respecto a desarrollo, crecimiento y erupción para cada individuo.

En este orden de ideas, las etapas de calcificación en los terceros molares mandibulares varían considerablemente y no se ha podido establecer

un margen de edad para cada una de estas etapas; concluyendo que los terceros molares no tienen una edad certera para erupcionar, en consecuencia es difícil determinar cuando se produce su cierre apical, y en muchos casos puede ocurrir agenesia de esta pieza dentaria. En esta investigación al tomar como criterio de evaluación el cierre apical del segundo molar se pueden obtener resultados más precisos.

Shapurian y col<sup>21</sup> también, descartan la posibilidad del uso de los terceros molares como determinantes de edad cronológica, ya que a consecuencia de que la especie humana moderna presenta una disminución en el tamaño de las arcadas dentales, existe una reducción progresiva a lo largo de la filogenia humana respecto al número, el volumen y la forma de los dientes, afectando principalmente al tercer molar. Esta unidad dentaria, presenta una erupción cada vez más retrasada, e incluso, puede estar ausente en 10 % de los individuos por falta de formación o la agenesia; ésta agenesia es considerada por algunos una disminución de la potencia vital, mientras que para otros es un signo de hiperevolución.<sup>1</sup> Por ello, se considera que podría ser de importancia en las generaciones futuras la evaluación desde el punto de vista legal del segundo molar, tal como se presenta en este estudio.

Suma y col<sup>25</sup> concluyen que existe una fuerte correlación entre la edad cronológica, las etapas de desarrollo de los terceros molares y la maduración de las epífisis de las manos. Cualquiera de los tres parámetros pueden ser utilizados para la evaluación de la edad, sin embargo con este análisis se requiere de dos estudios imagenológicos para la determinación y comprobación de la edad cronológica.

Otra forma de tratar de dilucidar la edad cronológica es efectuando estudios de densidad mandibular la cual ha sido empleada por Turkyilmaz y col<sup>26</sup> para cuantificar la mineralización del hueso, obteniendo diferentes valores basados en la media de atenuación que la radiación sufre al atravesar la estructura ósea a estudiar. El análisis de la estructura ósea en los maxilares sólo es posible por medio de la radiología convencional, cuyo resultado, aunque aceptable, ofrece una estimación de contenido mineral subjetiva.<sup>22</sup> No hubo grandes

avances en el campo de la densitometría hasta la aparición en los años 80 del absorciómetro dual por rayos X (*DEXA*), que aunque fue el método de elección para medidas de masa ósea en columna vertebral no era adecuado para la valoración de los maxilares.<sup>26</sup> Podría ser de utilidad este método de evaluación, pero tiene como desventajas el costo del examen, a diferencia del empleo de la radiografía panorámica cuyo accesibilidad y fácil aplicación la coloca como una herramienta de gran beneficio.

La tomografía computarizada cuantitativa (*QCT*) es un método que permite obtener una imagen tridimensional del hueso y calcular la verdadera densidad ósea mineral (*BMD*) por unidad de volumen ( $\text{mg}/\text{cm}^3$ ). Las mediciones de *QCT* se realizan sobre un escáner convencional pero utilizando un sofisticado sistema de calibración y un programa informático específico. En la densitometría ósea convencional lo que realmente se valora como densidad mineral es exclusivamente una densidad fotográfica que, aunque es más precisa que la valoración subjetiva del observador, no es exacta. Pero este método de estudio no tiene aplicabilidad igualmente por la necesidad de utilizar la aparatología y la aplicación de radiación ionizante, considerando la dosis efectiva de la densitometría ósea convencional versus absorciometría dual por rayos X (*DEXA*). Stephen y col<sup>27</sup> estimaron una dosis efectiva en niños de 1, 5, 10 y 15 años con un aparato DXA (Hologio QDR 4500A), para un scanner de espina lumbar y cuerpo completo. Siendo, la dosis efectiva para un niño desde un año  $4.7 \text{ msv}$  para cuerpo completo y  $2.2 \text{ msv}$  para espina lumbar.

## Conclusión

El análisis radiográfico en la proyección panorámica u ortopantomografía arroja datos precisos de la edad en la que se lleva a cabo el cierre apical de los segundos molares mandibulares. Este método arroja datos más certeros y comprobables de la edad cronológica, tomando en consideración que el segundo molar mandibular no presenta tantas variaciones en su desarrollo, edad de erupción y en algunos casos, agenesias como los terceros molares. Por tal motivo, éste análisis,

sería más preciso para la impartición de justicia en México, ya que para éste apartado es fundamental la certeza de la mayoría de edad en jóvenes infractores cuando son sometidos a un proceso penal.

De acuerdo a los datos obtenidos en ésta investigación, se puede concluir que el cierre apical en el segundo molar se lleva a cabo por encima de los dieciocho años, edad en la cual en México un individuo es clasificado como mayor de edad. En consecuencia, se considera que este tipo de análisis radiográfico es útil y aplicable ya que provee mayor exactitud para establecer la edad del ciudadano y, de esta manera, sería un aporte para contribuir a la resolución de la problemática de la impartición de justicia tanto en casos civiles, como penales; ya que en el caso de ser mayor de edad, el individuo transgresor le sería aplicado la legislación vigente, tal como lo establece al marco Jurídico de la Nación Mexicana.

## Referencias

1. Díaz R, Gutiérrez D, Macías A. Agenesia of the third molars in patients of the Faculty of Odontology of the National Autonomous University of Mexico. *Rev Cubana Estomatol.* 2008; (45):3-4.
2. Sweet D. Por qué es necesario un odontólogo para la identificación? *Clinica Odont North Amer.* 2001; (2): 245-57.
3. Ritz-Timme S, Cattaneo C, Collins MJ, Waite ER, Schütz HW, Kaatsch HJ, Borrman HIM. Age estimation: The state of the art in relation to the specific demands of forensic practice. *J Legal Med.* 2000; (113): 129-36.
4. Prieto JL, Abenza JM. Métodos para valorar la edad en el adolescente. *Rev Esp Med Leg.* 1998;12 (84-85): 45-50.
5. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. *Lancet.* 2001; (358): 89-90.
6. Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Estimación forense de la edad en torno a 18 años. Estudio en una población

- de inmigrantes indocumentados de origen marroquí. *Cuad Med Forense*. 2003; (31): 25-36.
7. Moorrees CF, Kent RL. Patterns of Dental Maturation. *The Biology of Occlusal Development*. 1977: 25-41.
  8. Garn SM, Lewis AB, Polachek DL. Variability of Tooth Formation. *J Dent Res*. 1959; (38):135-48.
  9. Ungar AL. Incidence and effect of premature loss of deciduous teeth. *Int J Orthod*. 1937; (24):613-25.
  10. Logan WH, Kronfield R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc*. 1933; 20:379-427.
  11. Foti B, Lalys L, Adalian P, Giustiniani J, Maczel M, Signoli M. New forensic approach to age determination in children based on tooth eruption. *Forensic Sci Int*. 2003; 132(1):49-56.
  12. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod*. 1960;(70):70-7.
  13. Green LJ. The interrelationships among height, weight and chronological dental and skeletal ages. *Angle Orthod*. 1961;(31):1890-6.
  14. Menores no acompañados. Directrices para tratar su solicitud de asilo. *Amnistía Internacional*; 1997.
  15. Human Rights Watch. Discrecionalidad sin límites: La aplicación arbitraria de la ley de inmigración. 2006.
  16. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child*. 1960; 27:254-66.
  17. Prieto JL. Determinación de la edad penal en adolescentes. *Rev Esp Med Legal*. 1998; 12(84-85):45-50.
  18. Código Penal Federal, Última reforma DOF (Julio 20, 2009).
  19. Ley para el tratamiento de menores infractores, para el distrito federal en materia común y para toda la república en materia federal, última reforma publicada DOF (Junio 25, 2003).
  20. Código Civil Federal, última Reforma DOF (Enero 28, 2010).
  21. Shapurian T, Damoulis PD, Reiser GM, Griffin TJ, Rand WM. Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006; (21):290-297.
  22. Cavalcante A, Lins J, Ikeda e Silva R, Costa e Silva A, Laureano J. Chronological table of third molar mineralization in a survey in the state of Alagoas, Brazil. *Braz J Oral Sci*. 2010; (9): 488-492.
  23. Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoc*. 1950;(41):45-54.
  24. Baume L, Becks H, Evans HM. Hormonal control of tooth eruption. III. The response of the incisors of hypophysectomized rats to a growth hormone, thyroxin, or the combination of both. *J Dent Res*. 1954; (33):104-114.
  25. Suma G, Rao BB, Annigeri RG, Rao DJ, Goel S. Radiographic correlation of dental and skeletal age: Third molar, an age indicator. *J Forensic Dent Sci*. 2011;3(1):14-8.
  26. Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tumer C, Ozbek EN. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone, and maximum torque and resonance frequency values at dental implant placement. *J Oral Rehabilitation*. 2006;(33):881-888.