

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA  
ÁREA DE MEDICINA LEGAL ODONTOLÓGICA**

**“ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL DESARROLLO  
DEL TERCER MOLAR Y SU USO COMO UN ESTIMADOR  
DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN UN GRUPO DE  
INDIVIDUOS DE LA POBLACIÓN CHILENA”.**

**Francisca Valdés Godoy**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Luis Ciocca G**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Gerardo Labraña P.**

**Dr. Jorge Pinares T.**

**Santiago - Chile  
2007**



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA  
ÁREA DE MEDICINA LEGAL ODONTOLÓGICA**

**“ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL DESARROLLO  
DEL TERCER MOLAR Y SU USO COMO UN ESTIMADOR  
DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN UN GRUPO DE  
INDIVIDUOS DE LA POBLACIÓN CHILENA”.**

**Francisca Valdés Godoy**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Prof. Dr. Luís Ciocca G**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Gerardo Labraña P.**

**Dr. Jorge Pinares T.**

**Santiago - Chile  
2007**

## **AGRADECIMIENTOS**

- A los doctores Gerardo Labraña y Jorge Pinares por su valiosa ayuda y constante motivación prestada para que este trabajo pudiera realizarse.
- Al doctor Luís Ciocca por su orientación y buena disposición en la realización de este trabajo.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
	Medicina Legal Odontológica.....	4
	Identificación Médico Legal.....	6
	Determinación de la edad.....	9
	Determinación de la edad mediante el desarrollo esquelético .....	13
	Determinación de la edad mediante la dentición.....	17
	Uso del Tercer Molar para la determinación de la edad.....	24
<b>III.</b>	<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>27</b>
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>28</b>
<b>V.</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>28</b>
<b>VI.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
<b>VII.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>VIII.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>X.</b>	<b>SUGERENCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>XI.</b>	<b>RESÚMEN.....</b>	<b>44</b>
<b>XII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>

## INTRODUCCIÓN

La palabra odontología viene del griego “*odóntos*” (diente) y “*lógos*” (tratado). Por lo tanto significa estudio o tratado de los dientes. (1) Dentro de ella existen diversas áreas de estudio que surgen en relación a la necesidad de mayor especialización dentro de las diferentes líneas de trabajo de acuerdo al avance del conocimiento. Es así como al aplicar el conocimiento odontológico al servicio de la justicia surge una nueva área dentro del campo de acción de la odontología llamada odontología legal, la que se puede definir como el estudio de la odontología en sus relaciones con el derecho. (1,2,3)

Dentro del quehacer de la odontología legal un aspecto de gran relevancia es la identificación humana, en respuesta a un requerimiento de la justicia. El problema de la identidad es tan antiguo como el hombre mismo y ha representado y representa aún, en determinados casos, una tarea muy difícil de cumplir. (1)

La estimación de la edad, en general, es un elemento importante en cualquier investigación forense y es una de las fuentes primarias de información para establecer la identidad de un individuo, ya sea en personas vivas, fallecidas o restos esqueletizados. (1,2,3,4)

Dentro de los métodos mas utilizados en la estimación de la edad se encuentran el análisis del desarrollo esquelético y dental, los cuales son bastante

confiables, pudiendo ser usados tanto en individuos vivos, como en cadáveres y osamentas. (3,4)

La evolución dentaria permite, mediante el conocimiento de los procesos de mineralización de las piezas dentarias temporales y permanentes, establecer con una alta precisión la edad de un individuo, siendo mayor su exactitud mientras más dientes se encuentran en desarrollo. (3,5)

Alrededor de los 14 años, la estimación de la edad por medio del desarrollo dentario se hace más difícil, ya que la mayor parte de la dentición esta completamente desarrollada. (7,8)

El tercer molar es la única pieza dentaria en terminar su evolución varios años después que el resto de la dentición permanente, por lo que se ha propuesto como parámetro en la determinación de la edad en adolescentes y adultos jóvenes. (5,6, 8-14)

Autores coinciden en la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre distintas razas respecto al desarrollo del tercer molar, lo que establece claramente que la estimación de la edad mediante este método se debe basar en datos poblacionales específicos. (6,8-11,13)

Basándose en lo anterior y respondiendo a la necesidad de contar con datos poblacionales chilenos respecto a la evolución del tercer molar, es que se hace

imprescindible el desarrollo del presente trabajo de investigación, el que pretende aportar en alguna medida al avance de la odontología forense chilena.



## MEDICINA LEGAL ODONTOLOGICA

La medicina legal odontológica, o también llamada odontología legal, es la disciplina, ciencia o especialidad que en el ámbito médico legal estudia la totalidad del conocimiento odontológico en relación con la ley y el derecho, la justicia y la ética. (2)

Siendo la odontología una rama especializada de la medicina, la odontología legal es una parte importante de la medicina legal. Pero, como veremos en razón a ciertas peculiaridades del terreno sobre el que actúa la odontología, se establecen posibilidades de acción que van mas allá del campo propiamente medico legal y entran en el terreno jurídico con características propias. (3)

La odontología legal nace desde un punto de vista formal y científico a partir del año 1898 cuando Óscar Amoedo publicó en Francia su libro "*L`art dentaire en médecine légale*". En esta obra de gran extensión se recogen de una manera sistemática los principales problemas odontológicos relacionados con el derecho y también se incluyen una serie de casos judiciales o cuestiones concretas que ya habían sido planteadas ante los tribunales. En una primera fase la odontología legal se limitó a la resolución de problemas de identificación de individuos, y luego paulatinamente se le fueron agregando otros ámbitos. (1)

Así como se puede agrupar las materias comprendidas en la medicina legal en 3 grandes rubros: Medicina Legal Social, Medicina Legal Profesional y Medicina Legal Judicial o Forense, también en la odontología legal podemos clasificar las materias desde este punto de vista, (2,3) así tendríamos:

- Odontología Legal Social: se refiere al estudio de la legislación que beneficia la salud pública y al enfrentamiento del problema odontológico de salud enfocado con criterio social. Un ejemplo son las disposiciones sobre fluoración de las aguas. (2,3)
- Odontología Legal Profesional: se refiere al estudio de las materias relacionadas con el ejercicio de la profesión de cirujano dentista; estas incluyen ética, ejercicio profesional, secreto profesional, responsabilidad, entre otras. (2,3)
- Odontología Legal Judicial o Forense: comprende la relación del dentista con la justicia a través de peritajes, que pueden ser determinando causa, gravedad y pronóstico de lesiones del territorio maxilofacial o determinando la identidad de individuos, entre otras. (2,3)

## **IDENTIFICACIÓN MEDICO LEGAL**

La identificación de una persona se refiere a establecer su individualidad; es determinar aquellos rasgos o conjunto de cualidades que la distinguen de todos los demás y que hacen que sea ella misma. (1,2,3) Los motivos por los que se plantea la identificación de personas, tanto vivas como fallecidas, pueden ser de diversa índole. Desde los motivos de base religiosa o moral a otros que implican que una persona pueda o no ser objeto de derechos, obligaciones, o responsabilidades, tanto desde el punto de vista civil como criminal. (15)

Para llevar a cabo el proceso de identificación, es necesario considerar una sistemática que establezca en orden la evaluación de factores como: determinación de la especie, tendencia racial, determinación del sexo, determinación de la edad, determinación de la talla y características individuales. (16)

Los métodos aplicados al proceso de identificación, en general, poseen una función complementaria, dependiendo del mayor o menor valor de uno u otro, de la información que pueda ser obtenida del individuo a identificar y de los antecedentes premortem útiles disponibles en relación a éste. Es deseable el empleo conjunto de todos los métodos disponibles ya que la más correcta y adecuada aproximación a la identificación humana sería aquella realizada sobre la base de la combinación de criterios coincidentes. (15) De esta manera, en todo proceso de identificación se ha de

proceder de forma objetiva, con argumentos de base científica que nos permitan obtener conclusiones sólidas. (15)

Entre todos los métodos de identificación, el odontológico tiene una gran relevancia, debido básicamente a 2 razones:

- ✓ Extraordinaria resistencia de los dientes al deterioro por agentes ambientales, lo que se traduce en que son mucho menos afectados por los agentes externos que ocasionan la destrucción de las partes blandas del cuerpo como son la putrefacción, agentes traumáticos, agentes físicos, agentes químicos, etc. (2,3,15-17) Tal resistencia se debe a su composición, por el alto contenido de sales minerales, sobre todo apatita, en los tejidos dentales y especialmente en el esmalte, considerándose este como la parte más dura del organismo. (18,19)
- ✓ Enorme variedad de características individualizadoras proporcionadas por las piezas dentarias (tratamientos dentales, variaciones anatómicas, patología, disposición de las piezas dentarias en el arco, etc.), razón por la cual se puede afirmar que no hay dos personas con idénticas características dentales. (2,15,20)

La identificación por medios odontológicos supone un proceso especializado que hace imprescindible contar con la colaboración de odontólogos forenses con experiencia en este campo, quienes disponen de la formación y los conocimientos

necesarios para colaborar en el proceso identificatorio adecuadamente desde la odontología, obteniendo registros detallados, realizando una interpretación precisa de los resultado, y de esta manera lograr las conclusiones correctas sobre el caso estudiado.<sup>(15)</sup> Es por esto que cobra gran importancia contar con una ficha clínica odontológica detallada, que posea, entre otras cosas, un registro adecuado de cada una de las intervenciones a las que ha sido sometido el paciente, con los respectivos exámenes complementarios que han sido requeridos, como es el caso de los exámenes radiográficos, ya que pueden ser de gran ayuda a la hora de requerir identificar a un individuo dado. Mientras mejor sea la calidad de los datos más fácil, rápida y segura será la identificación. <sup>(20,21)</sup> Las radiografías poseen una especial importancia ya que sirven como una fuente objetiva de información y son consideradas como evidencia definitiva en casos de identificación. <sup>(21)</sup>

## **DETERMINACIÓN DE LA EDAD**

La edad ha sido considerada como un factor importantísimo por su innegable influencia en la capacidad moral y jurídica de las personas y en la responsabilidad que sus actos le puedan acarrear bajo los distintos aspectos de la vida social. (22)

La estimación de la edad cronológica, como ya fue mencionado anteriormente, forma parte del intrincado proceso de identificación de un sujeto y, por tanto, constituye una práctica pericial forense habitual que engloba la investigación médico-legal tanto de sujetos vivos, como cadáveres recientes y restos esqueletizados. (17) La necesidad de técnicas exactas para la estimación de la edad nunca ha sido mayor que hoy en día. En la última década esta necesidad ha aumentado por 2 razones principales. La primera es el aumento de restos humanos y cadáveres no identificados; la segunda, que es una realidad que se vive mas en los países europeos que en el nuestro, es el aumento de casos en los que se requiere la estimación de la edad en individuos vivos que no poseen prueba válida de su fecha de nacimiento debido a errores en certificados y transcripción de documentos o personas indocumentadas como es el caso de inmigrantes ilegales. (2,23)

Para que un método para la determinación de la edad tenga validez este debe ser presentado a través de un trabajo de investigación el cual debe cumplir con demandas específicas, estas son:

- El método de determinación de la edad debe ser presentado a la comunidad científica, por lo general en publicaciones de revistas especializadas, con transparencia y especificando claramente el material y método utilizado. Esto tiene relación con que el método sea reproducible y así pueda ser verificado. (23,24)
- Debe estar disponible información clara en relación a la exactitud del método de valoración de la edad. Esto se refiere al uso de procedimientos estadísticos adecuados y, por lo tanto, válidos. (23,24)
- El método debe ser lo suficientemente exacto. Esto se refiere a que idealmente la edad estimada no debe presentar una gran diferencia con la edad real. (23,24)
- Tanto en casos de estimación de edad, como en cualquier otro análisis que incluya el uso de restos humanos, es esencial tener en cuenta principios éticos. Por otra parte, en aquellos casos de estimación de edad en individuos vivos, principios especiales de medicina ética y regulaciones legales deben ser considerados. (23,24)
- Es necesaria la utilización de un tamaño de muestra adecuado, que sea representativo de la población estudiada. (24)

- La edad que presentan los sujetos de estudio en la muestra debe ser debidamente identificada y válida, ya que en ella se basa el motivo fundamental de la investigación. (24)
- Debe existir una distribución adecuada y uniforme de todos los grupos etareos en la muestra. (24)

A pesar de los parámetros recién mencionados, actualmente no se han aceptado guías generales en relación a la aseguración de calidad en métodos para determinación de la edad, por lo que es necesario realizar esfuerzos en esa dirección para garantizar estándares de calidad para la determinación de la edad en medicina forense. (25)

Cuando realizamos una prueba pericial de estimación de la edad cronológica de un sujeto, no hay que olvidar que estamos cuantificando o valorando su desarrollo o maduración, o bien, determinando sus cambios degenerativos y, por tanto, determinando la edad aproximada del sujeto, que estará siempre comprendida dentro de un intervalo de tiempo que será más o menos preciso, dependiendo de la etapa de la vida que estemos analizando y del método empleado. La edad cronológica del sujeto estará incluida, en la mejor de las situaciones, en ese intervalo de edad. (17) De esta forma se quiere dejar en claro que estos cambios son la expresión de la edad biológica, la cual no siempre guarda una estrecha relación con la edad cronológica,



ya que la primera es sumamente variable debido a factores tanto genéticos como del medio ambiente. (26)

Debido a lo anterior, la estimación de la edad, desde el punto de vista medico legal será planteada en relación a un rango etareo, por ejemplo, 1-3 años, 15-18 años, o 50 o más años. En la actualidad no existe ningún método forense que permita determinar una edad precisa. Tratar de ser muy preciso al determinar la edad en medicina forense resulta inevitablemente en inexactitud. Por ejemplo, si el perito forense señala un rango etareo de 14 a 18 años, es más preciso que determinar que el individuo posee 16 años exactos, siendo ignoradas las otras posibilidades. (27)

Por otro lado, la experiencia del operador es sumamente importante y puede llegar a ser crítica al determinar la edad de un individuo mediante cualquiera de los métodos utilizados en la actualidad. Entrenamiento y educación especial son necesarios para que la efectividad de cualquier método sea aplicado adecuadamente, creándose de esta manera especialistas en cada materia, que sean capaces de dominar ampliamente la metodología específica de análisis que utilizan. (23)

En nuestro organismo existen 2 componentes que son de gran interés en lo que se refiere a la determinación de la edad, ya que sufren cambios progresivos durante gran parte de la vida, especialmente hasta el comienzo de la adultez. Se trata del esqueleto y los huesos que lo componen y de las piezas dentarias inmersas en los maxilares (28)

## **DETERMINACIÓN DE LA EDAD MEDIANTE EL DESARROLLO ESQUELÉTICO**

Para establecer la edad de un individuo basándose en su desarrollo óseo, es necesario posicionarlo dentro de una de sus tres fases de desarrollo. La primera es el período en el cual aparecen los centros de osificación, la segunda se refiere al período en el cual aparecen rasgos morfológicos de estos centros de osificación incluyendo su tamaño, y por último la tercera etapa se refiere al período en el cual los centros de osificación se fusionan entre ellos. Debido a que los huesos del esqueleto difieren en su función, patrón de crecimiento y cronología de desarrollo, estas tres fases no se aplican necesariamente a todos los huesos del organismo en todas las situaciones que requieran la estimación de edad. Por lo tanto la utilización de las tres fases se considerara en relación a la fuente de material obtenido, es decir, según cada tipo de hueso y la etapa de desarrollo en que se encuentre. (26,29)

Es importante recalcar la importancia de la determinación del sexo cuando se quiere utilizar la edad esquelética para la determinación de la edad cronológica. Los hombres y las mujeres maduran a distintos tiempos, especialmente durante el período adolescente donde es sabido que la mujer se desarrolla antes que el hombre. Es así como el dimorfismo sexual en el desarrollo óseo puede jugar en contra a la hora de determinar la edad de un individuo por este método, por lo tanto es fundamental siempre tenerlo en cuenta. (26)

Otro factor de interés que hay que tener en consideración al utilizar este método es que su mayor exactitud es directamente proporcional con la cantidad de huesos disponibles del esqueleto, es decir, es muy distinto determinar la edad utilizando un único hueso o el esqueleto entero, caso en el cual la precisión y exactitud aumenta considerablemente. Más aún, un hueso en particular o una región del esqueleto pueden ser indicadores muy confiables, mientras que otro puede simplemente no aportar información, todo esto dependiendo si ha terminado o no su desarrollo en el momento de la determinación de la edad, ya que como se ha dicho anteriormente, este no es uniforme para todos los huesos del organismo. (30)

La limitación de este método se hace bastante obvia y se basa en que al terminar el desarrollo esquelético de todos los huesos del organismo la determinación de la edad no se puede llevar a cabo y para esto se han propuesto métodos basados en cambios degenerativos sufridos por los componentes óseos. (26,28-30)

#### *Aparición de centros de osificación*

La formación de los centros de osificación ocurre a lo largo de todo el período de desarrollo esquelético. En sus etapas iniciales son identificados por sus posiciones anatómicas más que por su morfología ya que son difíciles de distinguir. Requieren la presencia de tejido blando para mantenerse en su posición y así poder ser reconocidos. (26,29)

La osteogénesis normalmente comienza en el tejido conectivo mesenquimático precursor en una ubicación constante que se conoce como centro de osificación primario que se expande hasta que el tejido precursor ha sido completamente reemplazado por hueso. La mayoría de los huesos largos y varios otros huesos también desarrollan centros secundarios de osificación conocidos como epífisis, pero no todos los huesos tienen centros secundarios. En general, la mayoría de los centros primarios se forman en la etapa embrionaria y fetal temprana, mientras que la mayoría de los centros secundarios hacen su aparición después del nacimiento, aunque algunos lo pueden hacer antes. La cronología de aparición de la mayoría de los centros de osificación esta documentada, aunque al ser difíciles de distinguir esta es la etapa menos confiable para la determinación de la edad basándose en el esqueleto. (26,29)

#### *Morfología y tamaño de los centros de osificación*

La segunda etapa del desarrollo óseo ocurre cuando un centro de osificación ha aumentado su tamaño o ha alterado su forma de manera que pueda ser reconocido aisladamente de otros huesos, es decir, ya no depende de la presencia de tejido blando para mantener su posición anatómica, como ocurre en la etapa anterior. Es así como estos cambios morfológicos y de tamaño están claramente documentados y, al ser fácilmente reconocibles, permiten determinar la edad de un individuo con gran exactitud basándose en el esqueleto. (26,29)

### Fusión de centros de osificación

La tercera etapa de desarrollo óseo es cuando ocurre la fusión entre uno o más centros de osificación primarios, o entre un centro primario y uno secundario. El período cronológico en el cual ocurre la fusión varía enormemente en las distintas partes del esqueleto; esto ocurre en respuesta a la función del tejido blando al cual el elemento óseo está asociado. Por ejemplo, las partes del esqueleto que incluyen el cerebro comienzan su unión antes del nacimiento o durante la infancia temprana, reflejando el precoz desarrollo del sistema nervioso central; en cambio los huesos del sistema locomotor, los huesos largos, no completan su fusión hasta el término de la adolescencia o el inicio de la adultez, lo que se relaciona con el desarrollo más tardío de la musculatura. La cronología de fusión de los centros de osificación está también documentada y permite determinar la edad de un individuo, al igual que la etapa anterior, con gran exactitud basándose en el esqueleto. (26,29)

## **DETERMINACIÓN DE LA EDAD MEDIANTE LA DENTICIÓN**

Es reconocido en todo el mundo el aporte de la odontología al esclarecimiento de asuntos legales de diversa naturaleza, (3) entre ellos la determinación de la edad por parte del odontólogo presenta diversas ventajas. La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los eventos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo, ya que, generalmente, presentan una secuencia constante. Esta es una de las razones de por qué el diente supone una herramienta imprescindible en el cálculo de la edad: el desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo, que abarca desde la etapa fetal hasta iniciada la segunda década de la vida. Luego de terminado este período la edad dental se puede determinar basándose en los cambios degenerativos que sufre la pieza dentaria. (16,17,31)

Se ha establecido que la edad dental presenta menos variaciones, y por lo tanto es más constante que la edad esquelética. (26,29,32,33) El desarrollo dental se ve menos afectado que la formación ósea por circunstancias medio ambientales y psicológicas adversas como malnutrición, depresión y alteraciones en la función endocrina, es por esta razón que la edad dental se aproxima mas a la edad cronológica de lo que logra hacerlo la edad esquelética. La razón de por qué esto ocurre no esta completamente claro pero un factor podría ser el protegido entorno en el cual se desarrollan las piezas dentarias. (26) De este modo se establece que la edad

dental es el proceso más constante, mantenido, y universal aunque hay que tener en cuenta las diferencias étnicas, nutricionales (composición y tipo de alimentos, carencias nutricionales, etc.), hábitos higiénicos y diferencias climáticas. (17)

La valoración de la edad dental depende del momento evolutivo en que encontremos la dentición, pudiéndose realizar desde los primeros días de la vida intrauterina en adelante. (17,18) El abordaje para la estimación de la edad en la práctica pericial forense será completamente diferente si se trata de un sujeto que no ha finalizado el grado de desarrollo de sus piezas dentarias, es decir, sujetos que tendrán una edad cronológica por debajo de la segunda década de la vida, o si se trata de sujetos que ya han finalizado su grado de desarrollo dentario. (17)

Al estar en presencia de un individuo en el cual aún están ocurriendo procesos de evolución dentaria, tanto de piezas temporales como permanentes, la determinación de la edad no representa un gran desafío ya que, basándose en la cronología de erupción y mineralización, se han confeccionado tablas que establecen el desarrollo de las mismas en las distintas edades. (18,27-30,34-36) La mayor exactitud, y por lo tanto validez, de este método se alcanza cuando varias piezas dentarias se encuentran en evolución, y, por consiguiente, esta va decayendo a medida que la mayoría de las piezas dentarias van terminando su formación, esto es alrededor de los 14 años, período en el cual la única pieza dentaria en continuar su evolución es el tercer molar. (7,12,37)

Es necesario hacer un alcance en relación a la determinación de la edad basándose en la evolución dentaria, ya que existen dos métodos, cronología de erupción y cronología de mineralización dentaria. La pieza dentaria comienza a erupcionar, es decir, migrar oclusalmente, cuando la mitad de la formación radicular se ha llevado a cabo, por lo tanto la mineralización de una pieza dentaria y su erupción están claramente interrelacionados. (9) Sin embargo, a pesar de la indudable relación entre uno y otro, también existen marcadas diferencias en cuanto a los factores por los cuales se ven afectados. Una de las ventajas que presenta el método basado en la determinación de la edad cronológica mediante la visualización radiográfica de las etapas en la mineralización dentaria es que es más confiable debido a que la cronología de erupción está influenciada por factores externos como espacio disponible en el arco, extracciones prematuras y dirección de erupción, (5) en cambio las etapas de mineralización están controladas, más que por el medio ambiente, por factores genéticos, lo que las hace mucho más constantes, y por lo tanto, más útiles cuando se requiere determinar la edad de un individuo. (4,26) Es por todo esto que, el estudio de la erupción dentaria, puede considerarse tan sólo una herramienta de aproximación a la estimación de la edad. Sin embargo, el grado de mineralización dentaria constituye un método de inestimable ayuda al ser la maduración dentaria un proceso uniforme, progresivo, y secuenciado que permite la estimación de la edad. Este proceso comienza por la corona, continúa por la raíz y termina con el estrechamiento y cierre del ápice radicular. Para determinar la edad por este método se procede a correlacionar diferentes estadios de maduración o



mineralización dentaria observados radiográficamente con esquemas o diagramas estandarizados de maduración obtenidos de una población de edad cronológica conocida. (17) El análisis radiográfico de la mineralización dentaria puede realizarse utilizando ortopantomografías o utilizando radiografías periapicales. La ortopantomografía ofrece algunas ventajas frente a las radiografías periapicales, ya que muestra una visión global de todo el complejo dentomaxilar en una sola placa (34), necesitando la realización de una sola radiografía oral, permitiendo su utilización tanto en sujetos vivos como en cadáveres, ya que es un método no invasivo de examinación y además es simple, reproducible y de bajo costo. (11)

Una vez que se han formado y han erupcionado todas las piezas dentarias permanentes, criterios como la erupción y el grado de mineralización de las piezas dentarias, no son válidos. Sin embargo, se producen cambios evidenciables en los tejidos dentarios y estructuras relacionadas que están producidos por el proceso normal de envejecimiento. De hecho, los cambios histológicos, morfológicos y bioquímicos que sufre el diente con el paso de los años se han ido imponiendo como métodos de indudable ayuda en la estimación de la edad cronológica en sujetos adultos. (17)

En el año 50 Gustafson propone el primer método de estudio para la determinación de la edad de un individuo a través de los cambios degenerativos del diente. Propone el análisis de 6 parámetros a nivel dentario: atrición, reabsorción marginal, dentina secundaria, aposición de cemento, reabsorción radicular y

transparencia dentinaria radicular. Este es un método de gran interés práctico para el odontólogo forense, ya que al ser rápido, fácil de usar y de precisión razonable permite al perito realizar con bastante exactitud la estimación de la edad, a partir de la cuantificación de las características que presentan los tejidos dentarios, con muy buena correlación con la edad desde los 23 años en adelante. (16,31)

Entre los parámetros degenerativos mencionados la transparencia radicular resalta por su mayor correlación en la determinación de la edad al compararla con los otros factores. Esta se debe al incremento de depósitos minerales en la dentina, lo que cambia el índice refractario de la dentina radicular. Comienza en la dentina más próxima al ápice y, se extiende hacia la corona con el paso de los años. Para observarla es necesaria una fuente de luz bajo la pieza dentaria. La transparencia radicular se considera uno de los cambios degenerativos mas relacionado con la edad dental, siendo recomendado su uso como único indicador en el cálculo de la misma en adultos. (17,31,38)

También existen métodos de análisis bioquímico para determinar la edad en adultos a través de tejido dentario, entre ellos hay uno que cobra especial relevancia; se trata de la racemización del ácido aspartico, debido a que presenta una gran exactitud en la determinación de la edad. Todos los aminoácidos que forman parte de las proteínas del organismo pertenecen a la serie estereoquímica L (levógira), presentando actividad óptica debido a la existencia en su molécula de al menos un átomo de carbono asimétrico. En el tejido mineral dentario, a medida que la edad

avanza, ocurre un aumento progresivo de las formas D (dextrógiras), hasta conseguir una mezcla equimolar de los enantiómeros D y L, constituyendo una forma óptica inactiva. A este proceso de cambio en la forma de aminoácidos se le denomina racemización. El aminoácido elegido para tal estudio es el ácido aspártico, debido a que la racemización se produce de manera más estable y duradera. La determinación de este proceso se realiza en el esmalte y dentina humana, aunque se han obtenido mejores resultados utilizando la dentina más que el esmalte. La ventaja de la utilización de estos tejidos es que no presentan prácticamente remodelación de sus componentes, y la forma D se acumula en proteínas metabólicamente estables. A pesar de ser un método altamente recomendado presenta varias limitaciones, entre ellas esta que se utiliza una metodología compleja, requiere de laboratorios bioquímicos especializados y operadores con experiencia, requiere de mucho tiempo para su ejecución, es costoso y el análisis de la dentina es altamente sofisticado e incluye varios pasos que, de no ser realizados adecuadamente, pueden afectar su precisión. (17,25,39-41)

En estos dos últimos métodos mencionados, que son sin duda los más recomendados para determinar la edad dental en adultos utilizando tejido dentario, se utiliza la dentina como fuente primaria de información. El estudio de la dentina tiene interés en la práctica forense debido a que se encuentra aislada del medio externo por el tejido más resistente del organismo, el esmalte, lo que le confiere una alta resistencia a los agentes físicos, químicos y a la putrefacción. Por otra parte, la dentina es una estructura relativamente estática, ya que una vez formada se ve

sometida a procesos reabsortivos o formativos en mucho menor medida que el hueso. A su vez está en íntimo contacto con el tejido pulpar, por tanto, los procesos de hipoxia e isquemia que ocurren con el envejecimiento pueden traducirse en cambios en su composición. La dentina es un tejido con una alta composición mineral, aproximadamente un 70%, lo que contribuye a su resistencia, pero además, en su composición un 20% está formado por materia orgánica que se modifica con el envejecimiento. (17)

Al aplicar métodos morfológicos o bioquímicos que se basan en los cambios degenerativos que sufren las piezas dentarias para la estimación de la edad dental en sujetos adultos es necesario, tal y como hemos visto, disponer de la pieza dentaria, por lo tanto su aplicación se limita a cadáveres y deja muy pocas posibilidades para su uso en sujetos vivos, ya que la extracción de una pieza dentaria tiene indicaciones claras y no se justifica realizarlo solo para este tipo de análisis. (17)

Resumiendo, la determinación de la edad dental en individuos que aún presentan varias piezas dentarias en desarrollo se puede realizar de manera bastante confiable, y por otro lado existen varios métodos que utilizan los cambios degenerativos de las piezas dentarias para determinar la edad dental en adultos. Es así como se puede inferir que hay una etapa que representa un problema a la hora de determinar la edad dental, se trata de la etapa adolescente y de adulto joven. Para ello solo queda la evolución del tercer molar, única pieza en terminar su desarrollo más allá de los 14 años. (6,7,37)

## **USO DEL TERCER MOLAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD**

El tercer molar es sin duda la pieza dentaria con mayor variabilidad en el ser humano en cuanto a forma, tamaño, cronología de erupción y mineralización, e implantación. (19,37) Su formación comienza entre los 8 y 10 años alcanzando la formación coronaria completa alrededor de los 13 años y finalmente la formación de la raíz entre los 19 y 21 años aproximadamente, lo que demuestra que esta pieza dentaria demora mas tiempo en desarrollarse que el resto, pudiendo demorar hasta 13 años. (5,7,9,42)

Debido a esto es que en la literatura se menciona un grado de controversia en la utilización de esta pieza dentaria en la determinación de la edad ya que según algunos autores no representa un parámetro confiable. Se han publicado varios trabajos que no recomiendan su uso en la determinación de la edad de un individuo, refiriéndose al tercer molar como un marcador no ideal de desarrollo, y por lo tanto, de la edad cronológica. (9,10,12,42) Sin embargo algunos estudios poseen muestras muy pequeñas y por lo tanto no representativas, reportes de casos individuales, uso inapropiado de métodos estadísticos y muestras mezcladas de diferentes orígenes étnicos. (12)

De esta forma, a pesar de su variabilidad, hay múltiples estudios que avalan la utilización del tercer molar como un adecuado parámetro en la determinación de la

edad de adolescentes y adultos jóvenes. En ellos se logra establecer el promedio de edad cronológica para cada estadio del desarrollo del tercer molar con una precisión aceptable. Además se establecen interesantes observaciones en relación a la evolución de esta pieza dentaria, que sin duda hay que tener en cuenta, entre los que se encuentran diferencias entre hombres y mujeres, entre maxilar y mandíbula, y entre distintas etnias.

(6,8,11-14)

Al utilizar este método hay que tener clara una limitación y es que el tercer molar se encuentra frecuentemente ausente debido a un alto porcentaje de agenesias que alcanza alrededor de un 9%, y por otro lado la extracción del tercer molar es una maniobra ampliamente realizada en todo el mundo debido a ausencia de espacio en la arcada, prevención de caries y enfermedad periodontal en piezas vecinas, patologías infecciosas en relación al tercer molar donde la más frecuente es la pericoronaritis, presencia de quistes o tumores odontogénicos y por indicación ortodóncica. (37)

Se ha demostrado que la cronología del desarrollo del tercer molar difiere entre hombres y mujeres, estando esta más adelantada en hombres, lo que es una cualidad especial y única de esta pieza dentaria, ya que el resto de los dientes se desarrollan antes en mujeres, siguiendo también este patrón los procesos generales de crecimiento y desarrollo de la pubertad. (6,8,11-14)

Por otra parte se ha visto que el tercer molar se desarrolla antes en el maxilar superior que en la mandíbula. (6,8,11-14)

Además se ha demostrado la diferencia entre distintas etnias en el desarrollo del tercer molar. Se ha establecido en varios trabajos la diferencia entre la raza blanca y negra, siendo esta última la que presenta un desarrollo mas precoz de esta pieza dentaria. (9,10) También se han realizado estudios en población japonesa, hispana y europea, en los cuales se enfatiza el hecho de que para la estimación de edad es muy importante el uso de datos poblacionales específicos en relación al caso forense a analizar. (6,8,11,13)

Sin duda, un aspecto de gran relevancia que se desprende de lo anterior, es la inexistencia de estudios en población chilena que relacionen el desarrollo del tercer molar con la edad cronológica, y que permitan la estimación de edad a través del desarrollo del tercer molar en casos forenses chilenos con datos de nuestra población, debiendo entonces utilizar información proveniente de estudios en poblaciones extranjeras con las limitaciones que ello involucra debido a las diferencias que presentan los terceros molares en los patrones de mineralización entre distintas poblaciones, siendo más avanzados en unas respecto a otras, cobrando así, de esta manera una gran importancia la necesidad de contar con estudios poblacionales chilenos en relación a este tema, que sin duda serán un valioso aporte para la medicina legal y en especial para la odontología forense que se practica en nuestro país.

## **HIPOTESIS**

La evaluación radiográfica del desarrollo del tercer molar es un útil indicador de la edad cronológica en un grupo de individuos chilenos de la región metropolitana de entre 14 y 22 años.



## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la precisión de la estimación de la edad cronológica a través de la evaluación radiográfica del desarrollo del tercer molar en un grupo de individuos chilenos de la región metropolitana de entre 14 y 22 años.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el promedio de edad cronológica para cada estadio del desarrollo del tercer molar tanto para mujeres como hombres, en maxilar superior y en mandíbula.
- Determinar la variabilidad en el desarrollo del tercer molar entre hombres y mujeres.
- Determinar la variabilidad en el desarrollo del tercer molar entre maxilar superior y mandíbula.
- Determinar la variabilidad en el desarrollo del tercer molar entre lado derecho e izquierdo.
- Determinar si existen diferencias entre observadores al evaluar radiográficamente el desarrollo del tercer molar.

## MATERIAL Y MÉTODO

Fueron seleccionadas 216 ortopantomografías de individuos chilenos de la región metropolitana de entre 14 y 22 años de edad, de sexo conocido, tomadas tanto en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, como en centros odontológicos privados. Se seleccionaron sólo aquellas radiografías con adecuada calidad de imagen, utilizando un negatoscopio.

Se evaluó cada tercer molar según la clasificación descrita por Demirjian et al. modificada por Solari y Abramovitch (3), la cual posee 10 estadios de desarrollo (Fig. 1). Para la designación de las piezas dentarias se utilizó la nomenclatura de la Federación Dental Internacional.



La obtención de datos se realizó a través de la observación radiográfica del desarrollo del tercer molar por 2 radiólogos en forma independiente. Las radiografías fueron codificadas con un número correlativo, procurando que los observadores no conocieran la edad y sexo de los pacientes. Para cada paciente fueron asignados 4 valores, uno por cada tercer molar, lo que hizo posible evaluar también la sincronía intra e inter arco en el desarrollo de los terceros molares. Las diferencias inter observador fueron incluidas intencionalmente con el objeto de evaluar el grado de acuerdo entre los radiólogos.

**Criterios de exclusión:**

- Ausencia del tercer molar debido a agenesia o a extracción.
- Presencia de distorsión radiográfica.
- Tercer molar situado en posición anormal, es decir, cuando no está alineado adecuadamente en la arcada.
- Cuando existe una marcada diferencia en el desarrollo de terceros molares homólogos en un individuo en particular que no corresponde a un patrón general, de más de 3 estadios en la clasificación descrita por Demirjian et al. modificada por Solari y Abramovitch (3), lo cual será descrito como asincronía del desarrollo.

El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa SYSTAT para Windows. Los resultados fueron tabulados separadamente por género y por arcada, distinguiendo a su vez entre molares derechos e izquierdos, utilizando tablas de asociación. De esta forma en los pacientes sujetos del estudio se calculó el promedio de edad para cada uno de los estadios de desarrollo del tercer molar. Además se estableció si existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, maxilar superior y mandíbula, y lado derecho e izquierdo utilizando el test Chi cuadrado, y para determinar si existen diferencias entre los observadores se utilizó el test Wilcoxon.

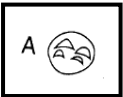

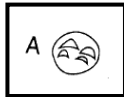
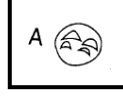


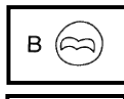

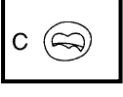
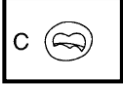
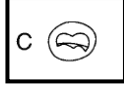
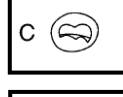



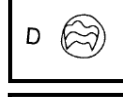




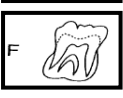
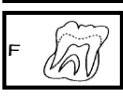

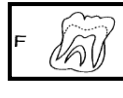



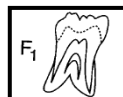


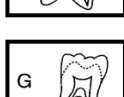
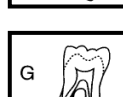



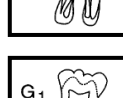




**Fig. 1** Representación esquemática de la clasificación descrita por Demirjian et al. modificada por Solari y Abramovitch. (3)

	<p>A Las puntas de las cúspides están mineralizadas, pero aún no están unidas.</p>
	<p>B Las cúspides están unidas y la morfología coronal está bien definida.</p>
	<p>C La mitad de la corona está formada; son evidentes la cámara pulpar y está ocurriendo aposición de dentina.</p>
	<p>D La corona está completa hasta el límite amelocementario; la cámara pulpar es de forma trapezoidal.</p>
	<p>E Se inicia la bifurcación interradicular; la longitud de la raíz es menor a la longitud de la corona.</p>
	<p>F La longitud de la raíz es al menos tan grande como la corona; las terminaciones de las raíces tienen forma de embudo.</p>
	<p>F<sub>1</sub> La longitud de la raíz es al menos el doble que la longitud de la corona; las terminaciones de las raíces todavía tienen forma de embudo.</p>
	<p>G Las paredes de las raíces son paralelas, pero los ápices permanecen abiertos.</p>
	<p>G<sub>1</sub> Las paredes de las raíces son paralelas y los ápices no están completamente cerrados; el ancho de la línea periodontal en la terminación apical es menor o igual a 1mm.</p>
	<p>H Los ápices se encuentran completamente cerrados. El ancho de la línea periodontal es uniforme alrededor de toda la raíz.</p>

**Fig. 2** Plantilla de recolección de datos

Rx N° _____	Procedencia _____	Fecha _____
Radiólogo _____		

**ESTADIOS DE DESARROLLO TERCER MOLAR**

Pieza 18	Pieza 28	Pieza 38	Pieza 48
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

- Ausente
- Mal posición
- Distorsión Radiográfica
- Asincronía del Desarrollo

- Ausente
- Mal posición
- Distorsión Radiográfica
- Asincronía del Desarrollo

- Ausente
- Mal posición
- Distorsión Radiográfica
- Asincronía del Desarrollo

- Ausente
- Mal posición
- Distorsión Radiográfica
- Asincronía del Desarrollo

## RESULTADOS

En la tabla número I se puede apreciar la distribución por edad y sexo de los sujetos de la muestra.

**Tabla N° I: Distribución de la muestra por edades en hombres y mujeres, con porcentaje de individuos analizados en cada grupo.**

(%)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
<b>M</b>	23 (24,0)	15 (15,6)	15 (15,6)	9 (9,4)	12 (12,5)	5 (5,2)	7 (7,3)	7 (7,3)	3 (3,1)	96
<b>F</b>	29 (24,2)	23 (19,2)	11 (9,2)	20 (16,7)	8 (6,7)	10 (8,3)	5 (4,2)	9 (7,5)	5 (4,2)	120
<b>Total</b>	52 (24,1)	38 (17,6)	26 (12,0)	29 (13,4)	20 (9,3)	15 (6,9)	12 (5,6)	16 (7,4)	8 (3,7)	216

\* Los números entre paréntesis representan los porcentajes.

La tabla número II establece la edad promedio para cada estadio de mineralización, tanto para hombres como para mujeres en cada tercer molar, además del mínimo y máximo correspondiente. Las etapas A y B no se tomaron en cuenta ya que su presencia fue estadísticamente insignificante.

**Tabla N° II: Promedio de edad para cada estadio de mineralización con rango de edades (mínimo y máximo) para cada tercer molar por sexo.**

	Masculino				Femenino			
	1.8	2.8	3.8	4.8	1.8	2.8	3.8	4.8
<b>C</b>	14.4 (14-15)	14.9 (14-15)	14.6 (14-19)	14.3 (14-15)	14.2 (14-15)	14.1 (14-15)	14.6 (14-18)	14.6 (14-18)
<b>D</b>	14.3 (14-15)	14.3 (14-15)	15.0 (14-19)	15.0 (14-19)	15.0 (14-18)	15.1 (14-18)	15.0 (14-19)	14.9 (14-19)
<b>E</b>	15.4 (14-19)	15.2 (14-19)	14.9 (14-16)	14.9 (14-16)	15.3 (14-21)	15.2 (14-21)	15.7 (14-21)	15.8 (14-21)
<b>F</b>	15.2 (14-16)	15.2 (14-16)	15.7 (14-18)	15.5 (14-18)	16.0 (14-21)	16.1 (14-21)	16.7 (14-21)	16.8 (14-21)
<b>F1</b>	15.7 (14-18)	15.7 (14-18)	16.8 (14-20)	16.8 (14-20)	16.8 (14-20)	16.2 (14-19)	16.6 (14-20)	16.7 (14-20)
<b>G</b>	16.6 (14-20)	16.6 (14-20)	17.0 (14-21)	16.7 (14-18)	17.1 (14-21)	17.3 (14-21)	18.0 (14-21)	18.1 (14-21)
<b>G1</b>	16.7 (14-21)	16.9 (14-21)	16.6 (14-19)	16.4 (14-18)	17.7 (15-22)	17.6 (14-22)	17.9 (14-22)	17.6 (15-22)
<b>H</b>	19.8 (17-22)	19.9 (17-22)	19.9 (17-22)	19.9 (17-22)	19.6 (17-22)	20.3 (14-22)	20.5 (17-22)	20.0 (17-22)

En la tabla número III se muestra el grado de exactitud de este método de determinación de la edad, el cual se obtuvo promediando los valores que resultaron de la diferencia entre la edad estimada y la edad real, para así determinar cuanto se aleja la una de la otra.

**Tabla N° III: Grado de exactitud de la determinación de edad en años basándose en la evaluación radiográfica del tercer molar para cada estadio y su promedio según sexo.**

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>F1</b>	<b>G</b>	<b>G1</b>	<b>H</b>	<b>Promedio (años)</b>
<b>M</b>	0.444	0.444	1.250	0.612	0.875	1.200	1.319	1.177	0.915
<b>F</b>	0.444	0.829	1.556	1.235	1.917	1.266	1.136	1.247	1.204

Para establecer si existían diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo del tercer molar entre hombres y mujeres, maxilar superior y mandíbula y lado derecho e izquierdo, se usó el test Chi cuadrado el cual arrojó los datos que se observan en la tabla número IV.

**Tabla N° IV: Significancia estadística del Test Chi cuadrado (valor de P) al comparar estadios de desarrollo del tercer molar entre hombres y mujeres, maxilar superior y mandíbula, y lado derecho e izquierdo.**

	<b>P</b>
<b>Femenino / Masculino</b>	0.257
<b>Maxilar Superior / Mandíbula</b>	0.000
<b>Derecha / Izquierda</b>	1.000

Y por último para establecer si existían diferencias estadísticamente significativas entre observadores se utilizó el test Wilcoxon el cual arrojó los datos que se observan en la tabla número V.



**Tabla N° V: Significancia estadística del Test de Wilcoxon (valor de P), al comparar grados de desarrollo del tercer molar evaluados por dos observadores.**

	<b>P</b>
<b>Pieza 1.8</b>	0.013
<b>Pieza 2.8</b>	0.014
<b>Pieza 3.8</b>	0.470
<b>Pieza 4.8</b>	0.609

## DISCUSIÓN

La determinación de la edad con fines medico legales representa un problema de gran importancia, para lo cual numerosos métodos han sido utilizados. Dentro de éstos, la utilización de la evolución del tercer molar en adolescentes y adultos jóvenes ha sido reportada por varios estudios. (6,8,9,10,11,12,13,14,42) Ellos se basan en la relación existente entre un determinado estadio de formación del tercer molar y una determinada edad. Este método ha sido criticado ya que se dice que se basa en estudios de carácter descriptivo, los cuales en general presentan un grado de subjetividad importante en cuanto al operador. (43) Sin embargo en múltiples trabajos se ha logrado establecer el promedio de edad para cada estadio de formación del tercer molar con una exactitud aceptable (6,8,11-14) y además se ha establecido que no existen diferencias estadísticamente significativas entre distintos observadores, (8,12,14) con lo cual este método poco a poco ha ido cobrando más importancia dentro del ámbito medico legal.

Un aspecto muy importante es que se han reportado diferencias estadísticamente significativas entre distintos grupos poblacionales en la evolución del tercer molar (9,10,6,8,11,13) , razón que fue el motivo principal para la realización de este trabajo de investigación ya que a la fecha no se contaban con datos de población chilena en relación al tema, a pesar de que este método se utiliza actualmente en el servicio médico legal para determinar la edad.

Una de las clasificaciones más usadas en el análisis del desarrollo de los terceros molares es la descrita por Demirjian et al., la cual distingue entre cuatro etapas de mineralización coronaria y cuatro etapas de mineralización radicular, que van desde la letra A a la letra H. Para este estudio se eligió la clasificación descrita por Demirjian et al. modificada por Solari y Abramovitch (Fig. 1), la cual incorpora las etapas F1 y G1. La adición de estas dos etapas tiene un particular valor cuando se evalúa el desarrollo de terceros molares debido a su gran variabilidad en comparación a los otros molares permanentes.(3)

Luego de analizar las ortopantomografías y de realizar el análisis estadístico en el presente estudio, se logró determinar el promedio de edad y rango etareo para cada estadio de desarrollo del tercer molar según sexo. (tabla N° II) Es interesante observar que el rango etareo que se obtiene en la mayoría de los casos es muy amplio, lo cual es inevitable dado por la gran variabilidad que existe en el desarrollo de un individuo, con lo cual siempre van a existir aquellos que se alejan del promedio. Si se lo mira desde este punto de vista este método de determinación de la edad no sería muy confiable, es por esto que fue necesario determinar la exactitud promediando los valores que resultaron de la diferencia entre la edad estimada y la edad real, para así determinar cuanto se aleja la una de la otra. Es así como se obtuvo la exactitud del método la cual fue muy buena ya que la variabilidad fue baja con 1.204 años para las mujeres y 0.915 años para los hombres (tabla N° III) , lo que nos

indica que este es un método bastante útil ya que es bastante confiable al determinar la edad de un individuo. Estos datos son similares a los obtenidos por otros autores los cuales recomiendan el uso del tercer molar para la determinación de la edad. (6,8,11-14) Es necesario recordar que la estimación de la edad, desde el punto de vista medico legal, será planteada en relación a un rango etareo y no a una edad exacta ya que la edad biológica, que es la que se determina con los métodos de estimación de la edad, es muy variable tanto por factores genéticos como del medio ambiente. (26,27)

El dimorfismo sexual es evidente a lo largo de todo el crecimiento y desarrollo de un individuo, incluso antes del nacimiento, y durante la adolescencia diferencias en la secreción hormonal aumentan aún más el dimorfismo sexual. Hay diferencias en el tiempo de osificación de los huesos y la mineralización de las piezas dentarias. La maduración esquelética es más avanzada en mujeres que hombres, pero la densidad mineral de los huesos es significativamente menor en las mujeres que en los hombres, los últimos presentando una mayor densidad mineral y huesos largos mas grandes.(26) La mineralización y erupción de las piezas dentarias ocurre antes en las mujeres que los hombres, siendo el canino permanente la pieza que muestra mayor dimorfismo.(9,28)

Es por eso que el tercer molar cobra gran importancia ya que, según varios estudios, es la única pieza dentaria en mineralizar y erupcionar antes en hombres que en mujeres, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. (6,8,9,10,12,13,14) La

razón de esto no es muy clara pero se podría relacionar con que el tercer molar es la única pieza dentaria en seguir evolucionando más allá de los catorce años, es decir, después de la pubertad. (28) Estos datos se contraponen a los obtenidos en esta investigación ya que se puede observar una diferencia en la mineralización de los terceros molares entre hombres y mujeres (tabla N° II), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ), lo que se puede atribuir al tamaño de la muestra el cual fue mucho menor en comparación a los estudios en que esta diferencia si es significativa.

Al comparar el grado de desarrollo de los terceros molares entre maxilar superior y mandíbula se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), en la cual el desarrollo ocurre antes en el maxilar superior, lo cual quiere decir que no existe una simetría inter-arco. Esto es corroborado por varios estudios. (6,8,12,14) Este patrón de desarrollo no ocurre solamente en el tercer molar, sino que es igual para todas las piezas dentarias, las cuales siempre tienden a mineralizar y erupcionar antes en el maxilar superior que en la mandíbula. (7,28)

Se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre lado derecho e izquierdo ( $p > 0.05$ ), lo que se traduce en que se mantiene una simetría intra-arco en el desarrollo de los terceros molares, tanto en el maxilar superior como en la mandíbula, lo cual también ocurre con el resto de las piezas dentarias que tienden a mineralizar y erupcionar simétricamente dentro del arco. (7)

En relación a la diferencia inter observadores esta fue significativa únicamente en el maxilar superior ( $p < 0.05$ ), lo que se explicaría por la menor nitidez que se logra con la radiografía panorámica en la zona de los terceros molares superiores debido a la sobreproyección de estructuras anatómicas. Todo esto nos lleva a recomendar la utilización de este método con discreción al usar el promedio de edad de terceros molares superiores basándose en radiografías panorámicas, siendo mucho más confiable los terceros molares inferiores. Esto se podría contrarrestar utilizando radiografías periapicales en la zona del maxilar superior para calcular el promedio de edad en cada estadio, aunque empíricamente es muy difícil conseguir este tipo de radiografías.

Por último es importante señalar que en este estudio en particular se agregó el criterio de exclusión de asincronía del desarrollo, el cual no se había incluido en estudios anteriores, y se refiere a una diferencia marcada en el desarrollo de estructuras anatómicas homólogas en un individuo en particular, en este caso terceros molares, que no corresponde a un patrón general y que puede llevar a la obtención de datos alterados que se alejen de la población estudiada, por lo tanto es importante tenerlo en cuenta al realizar comparaciones con el resto de los estudios.

## CONCLUSIONES

Luego de determinar la edad evaluando radiográficamente el desarrollo del tercer molar en un grupo de individuos chilenos de la región metropolitana de entre 14 y 22 se llegó a las siguientes conclusiones:

- Este método permite determinar la edad cronológica con un muy buen grado de exactitud, el cual presenta una variabilidad de 1.204 años para las mujeres y 0.915 años para los hombres.
- El grado de desarrollo del tercer molar no presenta diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres.
- El grado de desarrollo del tercer molar presenta diferencias estadísticamente significativas entre maxilar superior y mandíbula.
- El grado de desarrollo del tercer molar no presenta diferencias estadísticamente significativas entre lado derecho e izquierdo.
- La evaluación radiográfica del desarrollo del tercer molar por dos observadores independientes presenta diferencias estadísticamente significativas únicamente en los terceros molares superiores.

## **SUGERENCIAS**

Al analizar los datos se hace evidente la necesidad de contar con una muestra mayor, ya que al trabajar con tantas variables el número para cada una de ellas se reduce y , por otro lado, aumentar la cantidad de individuos de la muestra se traduce en que los resultados serían mucho mas confiables. Además es necesario igualar el número de individuos de cada grupo etareo para tener una muestra similar en cada caso.

Por otro lado sería muy interesante realizar un estudio similar al presente pero utilizando radiografías periapicales en vez de ortopantomografías, especialmente en el maxilar superior, ya que visualizar terceros molares superiores es mucho mas difícil en ortopantomografías que en radiografías periapicales por la sobreprotección de estructuras anatómicas. De este modo se espera que el acuerdo inter-obervadores sea el mismo para maxilar superior y mandíbula.



## RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio con el fin de evaluar la exactitud de la determinación de la edad utilizando la evaluación radiográfica del desarrollo del tercer molar en un grupo de individuos chilenos de la región metropolitana.

Para esto se utilizaron 216 ortopantomografías de pacientes de entre 14 y 22 años, de sexo conocido. Se evaluó cada tercer molar según la clasificación descrita por Demirjian et al. modificada por Solari y Abramovitch, la cual posee 10 estadios de desarrollo. De esta manera se logró determinar el promedio de edad cronológica para cada estadio de desarrollo del tercer molar tanto para mujeres como hombres, en maxilar superior y en mandíbula.

Se concluyó que la evaluación radiográfica del desarrollo del tercer molar es un útil indicador de la edad cronológica porque posee una buena exactitud, ya que presenta una variabilidad de 1.204 años para las mujeres y 0.915 años para los hombres.

Además se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo del tercer molar entre hombres y mujeres, y entre lado derecho e izquierdo; y que si las hay entre maxilar y mandíbula.

Por último se logró establecer que la evaluación radiográfica del desarrollo del

tercer molar por dos observadores independientes presenta diferencias estadísticamente significativas únicamente en los terceros molares superiores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Moya Pueyo, Vicente y cols. “ Odontología Legal y Forense” 1994, Ed. Masson, capítulos 1,2 y 22
- (2) Teke, Alberto “Medicina Legal” 2001, Ed. Mediterranea: capítulos 7 y 8
- (3) Ciocca Gómez, Luis. “Elementos de Odontología Legal” 1980, Fac. de Odontología, capítulos 1,2,4 y 5
- (4) Franklin D., Cardini A. “Mandibular morphology as an indicador of human subadult age: interlandmark approaches” J. Forensic Sci 2007 vol 52 n°5: 1-5
- (5) Moorrees et. Al “Age variation of stages for ten permanent teeth”; J. dent. Res 1963; vol 42, n° 6;1490-1502
- (6) Solari A., Abramovitch K. “The accuracy and Precision of third molar development as and indicador of chronological age in hispanics” J. Forensic Sci 2002; vol 47, n°3: 531-535
- (7) Espinoza, Angelica “Características y evolución de la dentición” 1996 , Texto de Autoenseñanza Fac. de Odontología U. de Chile, pág 92-95

(8) Arany S, Lino M, Yoshiota N. "Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among japanese juveniles" J. Forensic Sci 2004, vol 49, n°3. 534-538

(9) Edward F. Harris "Mineralization of the mandibular third molar: a study of american blacks and whites" American J. of Physical Anthropology 2007; vol 132: 98-109

(10) Blankenship et al. "Third Molar development in the estimation of chronologic age in american blacks as compared with whites" J. Forensic Sci 2007 vol 52 n°2:428-433

(11) De Salvia et al. " Third mandibular molar radiological development as an indicador of chronological age in a european population" Forensic Sci. Int. 2004 vol 146S: S9-S12

(12) Gunst et al. "Third molar root development in relation to chronological age: a large simple sized retrospective study" Forensic Sci Int 2003 vol 136 : 52-57

(13) Prieto J.L. " Evaluation of chronological age based on third molar development in the spanish population" Int J Legal Med 2005 vol 119 :349-354

(14 ) Mesotten et al “Dental age estimation and third molars: a preliminary study”

Forensic Sci Int 2002 vol 129 :110-115

(15) Valenzuela Garach, Aurora. “Estrategias y propuestas de intervención de los equipos de identificación en grandes catástrofes: papel de la Odontología Forense”

Ciencia Forense 2005; vol 7: 69-90

(16) Velásquez, Rodrigo. “Determinación de la edad medico legal a través del análisis radiográfico en piezas dentarias normales. Aplicación del método de Gustafson”. Trabajo de investigación, requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Fac. de Odontología, U. de Chile, 1997.

(17) Martín de las Heras, Stella “Estimación de la edad a través del estudio dentario”

Ciencia Forense 2005; vol 7: 69-90

(18) Hinojal Fonseca, Rafael. “Las partes óseas estomatológicas y los dientes en la identificación de las personas”. Ciencia Forense 2005; vol 7: 69-90

(19) Figún M., Garino R. “Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada” 2001, capítulo 8

- (20) Delattre V., Stimson P. "Self-Assessment of the forensic value of dental records" J. Forensic Sci 1999 vol 44 n 5: 906-909
- (21) Wood R., Kirk N., Sweet D. " Digital dental radiographic identification in the pediatric, mixed and permanent dentitions" J. Forensic Sci 1999 vol 44 n5: 901-916
- (22) Tapia Reyes, Claudio "Estudio del desarrollo radicular de los terceros molares inferiores en relación a tres edades jurídicamente importantes". Trabajo de investigación, requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Fac. de Odontología, U. de Chile, 1988.
- (23) Ritz S. et al " Age estimation: the state of the art in relation to the specific demands of forensic practise" Int J Legal Med 2000 vol 113:129-136
- (24) Schmeling Et al. "Age estimation" Forensic Sci. Int. 2007 vol 165: 178-181
- (25) Ritz S et al "Quality assurance in age estimation based on aspartic acid racemisation" Int J Legal Med 200 vol 114: 83-86
- (26) Schewer L., Black S. "Developmental juvenile osteology" 2000, Ed. Elsevier Academic: pág 4-17

- (27) Pickering R., Bachean D. "The use of forensic anthropology" 1997, Ed CRC: pág 86-91
- (28) Ulijaszek S., Johnston F., Preece M. "The Cambridge enciclopedia of human growth and development" 1998, Ed. Cambridge University: pág 45-48
- (29) Cox M., Mays S. "Human osteology in archaeology and forensic science" 2000, Ed. Cambridge University: pág 9-17, 83-96
- (30) Shipman P., Walter A., Bichell D. "The human skeleton" 1985, Ed Harvard: pág 249-284
- (31) Lee, Ximena. "Determinación de la edad medico legal a través de la transparencia dentinaria radicular en piezas dentarias indemnes". Trabajo de investigación, requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Fac. de Odontología, U. de Chile, 1992.
- (32) Stimson P., Mertz C. "Forensic Dentistry" 1997, Ed CRC: pág 65-81
- (33) Cameriere R., Ferrante L., Cingolani M. "Age estimation in children by measurement of open apices in teeth" Int J Legal Med 2006 vol 120: 49-52

- (34) Ramírez J., Mery J. “La Radiología en odontología legal” Rev Dent Chile 1994  
vol 85 n2 :110-114
- (35) Chaillet N., Demirjian A. “Dental maturity in south france: a comparision  
between Dermirjian’s method and polynomial functions” J. Forensic Sci 2004 vol 49  
n5: 1-8
- (36) Chaillet N. et al “Dental maturity curves in finnish children: Demirjian’s method  
revisted and polynomial fuctions for age estimation” J. Forensic Sci 2004 vol 49 n6:  
1-8
- (37) Levesque G., Demirjian A., Tanguay R. “Sexual dimorphism in the  
development, emergente, and agenesis of the mandibular third molar” J Dent Res  
1981 vol 60 n°10: 1735-1741
- (38) Prince D., Ubelaker D. “Application of Lamendin’s adult dental aging technique  
to a diverse skeletal sample” J. Forensic Sci 2002 vol 47 n1: 107-116
- (39) Soomer et al. “Reliability and validity of eight dental age estimation methods  
for adults” J Forensic Sci 2003 vol 48, n1: 1-4



(40) Ohtani S. et al “ Estimation of age from teeth by amino acid racemization: influence of fixative” J. Forensic Sci 1997 vol42 n1: 137-9

(41) Pilin A. et al “The use of the D-,L- aspartic ratio in decalcified collagen from human dentin as an estimator of human age” J. Forensic Sci 2001 vol 46 n5: 1228-1231

(42) Bolaños et al “Radiographic evaluation of third molar development in spanish children and young people” Forensic Sci. Int 2003; vol 133, nº3 : 212-219

(43) Collao, Felipe. “Determinación de la edad por un estudio radiográfico en terceros molares inferiores”. Trabajo de investigación, requisito para optar al título de Cirujano Dentista. Fac. de Odontología, U. de Chile, 2002.