



**UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**Departamento de Estomatología
Departamento de Medicina Legal y Forense**

**ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTAL EN PACIENTES ENTRE
LOS 4 Y 21 AÑOS DE EDAD EN UNA POBLACIÓN DE LA
CIUDAD DE CHIHUAHUA, MÉXICO.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA
ROSAURA PACHECO SANTIESTEBAN
PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN ODONTOLOGÍA
POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA.**

GRANADA, ESPAÑA, Marzo de 2010.

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Rosaura Pacheco Santiesteban
D.L.: GR 2914-2010
ISBN: 978-84-693-2528-5

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
I.1.	El crecimiento como un fenómeno biológico.....	9
I.2.	Aspectos médico-legales sobre la estimación de la edad.....	12
I.3.	La identificación humana y las Ciencias Forenses.....	16
I.4.	La estimación de la edad en las Ciencias Forenses.....	20
I.4.1.	Estimación de la edad.....	21
I.4.2.	Estimación de la edad dental.....	24
I.4.2.1.	Métodos basados en la erupción dental.....	28
I.4.2.2.	Métodos basados en la mineralización dentaria.	30
II.	JUSTIFICACIÓN.....	39
III.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	42
III.1	Metodología para estimar la edad dental.....	45
III.1.1.	Método de Demirjian para estimar la edad dental.....	45
III.1.2.	Método de Mincer para estimar la edad dental.....	50
III.2	Metodología y análisis estadístico de la información.....	52
IV.	RESULTADOS.....	54
IV.1.	Resultados de la población de edades comprendidas entre 4 y 12 años.....	54
IV.2.	Resultados de la población de edades entre los 12 y 21 años...	56
V.	DISCUSIÓN.....	73
VI.	CONCLUSIONES.....	83
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	86
IX.	INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	92

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN.

Según el diccionario de la Real Academia Española la edad tiene varias acepciones entre las cuales se encuentran:

- 1) Tiempo que ha vivido una persona, ciertos animales o vegetales.
- 2) Duración de algunas cosas y entidades abstractas.
- 3) Cada uno de los periodos en que se considera dividida la vida humana.
- 4) Sistema tradicionalmente usado para dividir en períodos la Historia.
- 5) Espacio de años que han ocurrido de un tiempo a otro.

La determinación de la edad como podemos ver tiene una aplicación muy amplia y cobra un valor muy especial en diversas facetas de la vida de un individuo, el presente trabajo de investigación trata de mostrar su importancia básicamente en cuatro disciplinas: médica, odontológica, forense y legal.

Los eventos que ocurren durante los procesos del crecimiento y desarrollo generalmente presentan una secuencia constante, sin embargo la edad en la que suceden puede variar considerablemente entre un niño y otro aún teniendo la misma edad cronológica (Grave y Brow, 1976).

Estas diferencias son las que han dado pie a la utilización del término *edad fisiológica* la cual es definida como el progreso del desarrollo o madurez de cada niño y cuyos sinónimos más comunes son la edad del desarrollo o biológica (Moorrees, Fanning y Hunt, 1963). Los eventos que ocurren durante los procesos del crecimiento y desarrollo generalmente presentan una secuencia constante, sin embargo la edad en la que suceden puede variar considerablemente entre un niño y otro aún teniendo la misma edad cronológica (Grave y Brow, 1976).

Por lo tanto el análisis de la edad biológica permite valorar de manera muy precisa la maduración del individuo, es decir la distancia que ha recorrido entre sus puntos inicial y actual, lo que resulta mucho más útil que el análisis del momento o *edad cronológica* la cual es un mero accidente en la vida de un organismo, secundario al momento en que nació, sin importar su grado de maduración.

En la práctica se pueden distinguir cuatro índices fisiológicos o del desarrollo basados en los siguientes factores:

- Maduración somática.
- Maduración esquelética u ósea.
- *Maduración de la dentición o edad dental.*
- Maduración sexual.

Las primeras estimaciones de la edad dental se hicieron en cadáveres alrededor de los años 20 (Broadbent, 1941) con el objeto de conocer defectos del crecimiento así como recabar información sobre el crecimiento y desarrollo normal tanto de los dientes como de los maxilares. Sin embargo, estos cadáveres no contaban con registros de salud completos, por lo que la información que proporcionaban era fragmentada, por esta razón se optó por buscar otros métodos para determinar la edad dental. Así es como diversos autores en la década de los 50 y 60, tales como Nanda y Charla (1966); Morris (1945); Gran y Lewis (1956); Moorrees (1965); Hagg y Taranger (1985); y Sarup (1960) comienzan a determinar la edad dental basándose en la erupción de los dientes.

Actualmente, se sabe que el proceso eruptivo puede ser influenciado por factores locales como: anquilosis, pérdida prematura de dientes temporales, maloclusión; además de que la emergencia gingival ha sido de manera errónea llamada erupción, sin tener en cuenta que esta sólo representa uno de los varios periodos del proceso continuo de la erupción dental (Demirjian, Goldstein y Tanner, 1973).

Por esta razón se ha recurrido a utilizar la madurez dental como un método más acertado, en donde la mayoría de los autores dividen cada etapa del desarrollo dental en periodos o estadios dándoles una puntuación que finalmente será convertida en edad dental (Moorrees, Fanning y Hunt, 1963; Demirjian, Goldstein y Tanner 1973; Gran, *et al.* 1959; Garns y Lewis, 1959; Nolla, 1960). Todos estos investigadores deben ser reconocidos por sus contribuciones, sin embargo al revisar la literatura no explican de manera satisfactoria sus métodos y pareciera que omiten información, cosa que no

sucede con dos de los autores, Nolla (1960) y Demirjian, Goldstein y Tanner (1973).

Nolla, propuso organizar una metodología basada en el desarrollo de toda la dentición permanente revelada radiográficamente para así poder construir normas (tablas y gráficas) que describan el desarrollo normal de acuerdo a la edad; esta autora realizó un estudio de tipo longitudinal en una población de niños de Michigan, Demirjian se planteó el mismo propósito que Nolla sólo que él únicamente estudió la arcada inferior y su población fue de origen franco-canadiense.

El método de Demirjian ha sido aplicado en diversas poblaciones encontrando que las diferencias étnicas son un factor determinante para la confiabilidad de su método. Resultados similares han sido publicados por otros autores: Bolaños, Manrique y Briones (2000); Cosi y Tandon (1998); NyKanen, *et al.*; Espeland, *et al.* (1998); y Liversidge (1999). Si analizamos detenidamente estas diferencias nos podemos dar cuenta que la variaciones étnicas influyen en la precisión de dichos métodos dando como resultado una sobre o subestimación de la edad dental, por lo que no debemos considerarlos universales. Lo cual nos lleva a reconocer la necesidad de que cada grupo étnico cuente con sus propias tablas de crecimiento. Es por ello que el conocer el proceso de crecimiento y desarrollo del ser humano en poblaciones de diverso origen geográfico y étnico, se vuelve fundamental.

El estudio científico del desarrollo humano comenzó a principios del siglo XIX y se ocupa de los cambios que sufren los seres humanos, así como también de aquellas características que permanecen estables a lo largo de la vida; por lo tanto el desarrollo es un proceso permanente al que actualmente se le conoce como “ desarrollo del ciclo vital “. Baltes en 1987 identificó cuatro principios clave en el desarrollo del ciclo vital que son:

1. El desarrollo es vitalicio: en donde el refiere que cada periodo del ciclo vital está influenciado por lo que sucedió antes y afectará lo que está por acontecer.
2. El desarrollo depende de la historia y del contexto: cada persona se desarrolla dentro de un conjunto específico de circunstancias o condiciones definidas por el tiempo y el lugar, ya que los seres humanos no sólo responden a sus ambientes físicos y sociales sino que también interactúan con ellos y los modifican.

3. El desarrollo es multidimensional y multidireccional: refiriéndose a que el desarrollo incluye un equilibrio entre el crecimiento y el deterioro, generalmente la dirección del crecimiento es en sentido ascendente.

4. El desarrollo es flexible o plástico: plasticidad significa elasticidad en el desempeño, y este apartado nos habla de el y como las capacidades se pueden mejorar con entrenamiento.

A lo largo de este trabajo veremos que durante el desarrollo se observan dos tipos de cambios: los *cuantitativos* que se manifiestan con una variación de número o cantidad y los *cualitativos* que son modificaciones en la estructura y organización, aunque otras características permanecen estables.

Obviamente existen diferencias individuales que resultan por diversas influencias entre las que se encuentran: la herencia; el *entorno*, el cual incluye no sólo el medio ambiente que lo rodea, sino a la familia; la condición socioeconómica; y el estilo de vida y origen étnico.

Estas influencias pueden ser de *carácter normativo*, es decir, cuando un evento se experimenta en forma similar por la mayoría de las personas de un grupo, como son la edad a la que se presenta la pubertad o la menopausia y de *carácter no normativo* que son eventos inusuales que tienen un impacto notable sobre las vidas individuales, siendo eventos típicos que suceden en un momento atípico de la vida como por ejemplo el matrimonio durante la adolescencia. Ahora bien cuando uno de estos eventos produce su máximo impacto en el desarrollo diremos que se presentó en un periodo crítico.

Según Valenzuela, Luengas y Marquets (1983) así como Calzada (1998), *el crecimiento y desarrollo* son dos procesos paralelos en su evolución e interrelacionados entre sí, que forman una unidad que depende y está determinada por factores genéticos, neuroendocrinos y ambientales, ambos procesos se inician en la concepción y continúan durante toda la vida del ser humano.

El *crecimiento* se define como el aumento en número y tamaño de cada una de las células que conforman el organismo, incrementando así la masa del ser viviente pudiendo ser medido en función cm/año gr/día lo cual resulta en un incremento o disminución en la talla, cambio en las formas, complejidad,

textura, pero siempre un cambio cuantitativo (Calzada, 1998). En cambio, el “desarrollo” se define como la adquisición de funciones con aumento en la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo, siendo estos cambios de carácter cuanti-cualitativos. Finalmente, cuando un órgano ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional utilizaremos el término maduración. En base a lo anterior podemos decir que el crecimiento es un proceso dinámico cuya medición constante refleja el estado de desarrollo individual tanto en los aspectos psicosocial, económico, nutricio, cultural, ambiental y de homeostasis orgánica. Por esta razón considero que es importante hacer un breve repaso al tema del crecimiento.

1.1. El crecimiento como un fenómeno biológico.

El cuerpo humano se compone de moléculas en cambio constante, las cuales poseen un patrón característico de organización estructural y funcional cuyo equilibrio depende de la relación entre la velocidad de síntesis y la velocidad de destrucción de la materia. Así el crecimiento es sólo la manifestación de la capacidad de síntesis de un organismo y de cada una de sus células, por lo tanto es válido señalar que: síntesis es igual a crecimiento. Durante cada momento de la existencia el equilibrio entre la velocidad de síntesis y la de destrucción puede manifestarse por aumento, mantenimiento o disminución de la masa que conforma al organismo en relación con el momento previo, lo cual se denomina signo del crecimiento y que puede expresarse como positivo, neutro o negativo (Calzada, 1998).

El signo positivo del crecimiento se observa cuando la velocidad de síntesis es mayor que la de destrucción, ya sea por la programación genética del crecimiento o por el equilibrio entre esta y el ambiente; por lo tanto observaremos un aumento de la masa con respecto al momento previo. Este signo es característico de los primeros años de vida y se le observa desde la concepción hasta el término de la pubertad, sin embargo también podemos verlo durante la fase de recuperación de estados patológicos como la cicatrización. Para que la velocidad de síntesis sea mayor que la de destrucción se requieren de aportes calóricos y proteínicos suficientes y balanceados.

El signo neutro del crecimiento se debe a una velocidad de síntesis similar a la de destrucción, en cuyo caso la masa corporal mantiene relativa constancia, este signo es apreciable en los adultos pero puede presentarse de manera patológica en la etapa pediátrica, en este caso la estatura y el peso se mantienen sin cambios durante un lapso determinado. Por último el signo negativo del crecimiento se caracteriza por una velocidad de síntesis menor que la de destrucción ya sea por disminución de la primera o por aumento de la segunda. En condiciones fisiológicas es lo observado durante la senectud.

En vista a lo anterior podemos ver la importancia de conocer el fenómeno del crecimiento para así poder identificar de manera adecuada y completa las interferencias sobre el mismo, que nos permitan desarrollar las acciones necesarias para garantizar que este se lleve a cabo en forma fisiológica, así pues tendremos que saber que existen factores asociados al crecimiento los cuales se dividen en dos grupos según Valenzuela, Luengas y Marquets (1983):

1- Factores determinantes del crecimiento:

- a) Genéticos.
- b) Neuroendocrinos.

2- Factores modificadores del crecimiento:

- a) Socioculturales.
- b) Orgánicos.

Determinantes Genéticos:

Aunque el ambiente puede influir y modificar el resultado final del crecimiento, las principales características de este como son la dirección, el ritmo y la velocidad, están predeterminadas desde el inicio de la existencia del individuo por los genes transmitidos por sus padres. En condiciones de vida inadecuadas, ocurren adaptaciones biológicas que aseguran la supervivencia del organismo y entonces se modifica el ritmo, velocidad y momento tanto del crecimiento como del desarrollo, afectando la proporcionalidad y estatura final del crecimiento; a este fenómeno se le conoce como homeorresis. Entonces podemos señalar que los padres transmiten a los hijos la capacidad de crecimiento adecuado y de tamaño final (genotipo). Así mismo, en condiciones ideales estas características son similares en todos los hijos del mismo sexo (fenotipo), pero su expresión final (epigenotipo) depende de las condiciones

orgánicas, nutricionales y ambientales en que se desarrolla cada individuo en particular.

Determinantes Neuroendócrinos.

El crecimiento es un proceso multifactorial que implica: replicación, hipertrofia, formación y secreción de tejido intercelular, diferenciación morfológica y funcional, migración celular, condensación celular para formar unidades anatomofuncionales, y muerte celular programada. Todos estos procesos requieren una comunicación intercelular precisa y activa que está regulada por interacciones celulares locales (autocrinas y paracrinas) y sistémicas (endocrinas) a través de los factores de crecimiento los cuales estimulan el crecimiento y desarrollo, mantienen la viabilidad celular sólo si los medios intracelular y extracelular son adecuados para la expresión de las características genéticas, de las funciones metabólicas y energéticas, de ese momento celular en particular.

Modificadores del crecimiento.

La expresión del crecimiento puede modificarse en diversas situaciones, de modo que se impida la progresión óptima hacia un tamaño final adecuado y acorde con las características genéticas. En otras palabras los factores modificadores son aquellos que de manera extrínseca o por su relación con otros, limitan la expresión de las características genotípicas de un individuo para un momento determinado y por tanto producen un efecto represor del crecimiento. Estos factores suelen agruparse como ya vimos anteriormente en dos grandes categorías: *a) las socioeconómicas y culturales* que no se heredan pero sí se transmiten de padres a hijos y alteran el crecimiento a través de sus repercusiones individuales o conjuntas en la capacidad de nutrición adecuada de la población. La nutrición de una población es directamente proporcional al grado de tecnología social alcanzada, el cual a su vez depende del nivel educacional y cultural de dicha población, así como la capacidad de desarrollo de sus integrantes.

Problemas orgánicos.

Son aquellas alteraciones intrínsecas o extrínsecas, congénitas o adquiridas de presentación continua o intermitente que por sí mismas o en relación con otras, producen modificaciones estructurales, funcionales o

ambas en el organismo, como sería la alteración nutricional ya sea por ingresos inadecuados o malabsorción, etc.

Hasta este momento se ha analizado la manera en que se lleva a cabo el crecimiento, sin embargo el estudio y la valoración del mismo en un individuo serían difíciles de realizar sin patrones de referencia, los cuales son obtenidos en base a la medición de longitudes, circunferencias, perímetros y las relaciones entre ellas para la cual es de gran utilidad la cinemática del crecimiento que estudia sus manifestaciones a través del tiempo, sin considerar las causas y fenómenos responsables de su progresión o detención, evaluando sólo las consecuencias siendo esta la forma en que se elaboran las tablas de referencia (Calzada,1998).

1.2. Aspectos médico-legales sobre la estimación de la edad.

Hoy en día la delincuencia es uno de los fenómenos sociales más preocupantes a nivel mundial, ya que se extiende desde los rincones más alejados de la ciudad industrializada hasta los suburbios de las grandes ciudades, sin importar el nivel socioeconómico.

En la República Mexicana, este fenómeno en crecimiento, lo vemos claramente en la consulta de los diversos censos realizados por el Instituto nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). El INEGI es la institución responsable de proveer a la sociedad de la mayor parte de la información estadística producida por el país, aportando así el insumo básico para sustentar el conocimiento de los diferentes aspectos que lo caracterizan; de igual forma, su utilización es indispensable en la realización de diagnósticos; como respaldo de estudios e investigaciones; en la formulación, instrumentación y control de planes y programas, así como en los procesos de evaluación de resultados.

El INEGI produce información estadística mediante los programas *Censos Nacionales* (población, económicos y agropecuario), *Encuestas* (en hogares y en establecimientos), y *Estadísticas continuas* (demográficas y económicas), cuyos resultados se ofrecen a los usuarios a través de publicaciones impresas y en formatos electrónicos. A si mismo, el Instituto

realiza otros dos programas que en forma importante utilizan los resultados obtenidos por los tres enunciados: El de *estadística derivada*, por medio del cual se genera el Sistema de Cuentas Nacionales de México, y el de *Integración de estadísticas*, programa orientado a conjuntar, en un solo producto y por múltiples instituciones de los sectores público privado y social, con el fin de facilitar a los usuarios el acceso a un significativo volumen de información sobre un sector o actividad económica o bien, cubriendo una amplia gama de temas, pero referidos a una unidad geográfica determinada; por ejemplo; el país, una entidad federativa o un municipio.

Gracias al trabajo de esta institución el día de hoy sabemos que en el año 2001, el Consejo de Menores de la Secretaría de Seguridad Pública registró alrededor de 48000 casos de menores infractores a nivel nacional. Nueve de cada diez eran hombres. Ese mismo año, se consignaron 193 mil presuntos delincuentes en el cual uno de cada diez era mujer. En censos más recientes realizados por el INEGI, se hace mención de que tan sólo en el año 2003, el estado de Chihuahua reportó 3,183 presuntos delincuentes y 2,287 delincuentes sentenciados entre las edades de 18 y 24 años, ocupando el municipio de Chihuahua el segundo lugar a nivel estatal en delincuencia.

Definir lo que constituye delincuencia juvenil resulta sumamente difícil, para ello debemos entender primeramente el concepto inicial “menores infractores” y no manejarlo como delincuentes juveniles. Según el artículo 646 del Código Civil Federal de México, la mayoría de edad comienza a los 18 años cumplidos. En el diario oficial de la federación el día 12 de julio del 2005 se publicó la reforma de la constitución federal, en dicha reforma se desaparece el modelo mixto tutelar-garantista del “sistema integral de justicia para menores” instaurando un nuevo modelo que será aplicable a quienes se atribuya la realización de una conducta tipificada como delito por las leyes penales y tengan 12 años cumplidos y menos de 18 años de edad.

La reforma del artículo 18 del nuevo sistema de justicia para menores quedó de la siguiente manera:

...en todos los procedimientos seguidos a los adolescentes se observará la garantía del debido proceso legal, así como la independencia entre las autoridades que efectúen la remisión y las que impongan las medidas. Estas deberán ser proporcionales a la conducta realizada y tendrán

como fin la reintegración social y familiar del adolescente, así como el pleno desarrollo de su persona y capacidades. El internamiento se utilizará como medida extrema y podrá aplicarse únicamente a los adolescentes mayores de 14 años.....

En México el sistema tutelar siempre estuvo a cargo del Poder Ejecutivo. El estado de San Luis Potosí fue quien dictó y creó el primer tribunal administrativo para menores en 1923, seguido por el Distrito Federal en 1926. El código penal federal de 1931 deja fuera a los menores infractores considerándolos inimputables, esto es incapaces de querer y entender para la aplicación de las leyes penales para los adultos, por lo que desde entonces los menores no fueron sujetos al proceso judicial. En 1974 se dicta la ley que crea el Consejo Tutelar para Menores infractores del Distrito Federal la cual fue modelo que siguieron los Estados de la República para promulgar sus leyes respectivas. El 1° de Mayo de 1994 entró en vigor la Ley para el tratamiento de menores infractores del Edo. De Querétaro, cuyo objeto era que el menor respondiera en mayor medida por la conducta desviada.

En encuestas recientes se sabe que al año 2007 en México había 29 millones de niños y niñas entre los 5 y 17 años de edad, de los cuales, más de 3 millones y medio realizaron alguna actividad económica (laboral).

Otro fenómeno importante a nivel mundial es el movimiento significativo de inmigrantes provenientes de otros países. Cada cinco años, aproximadamente 4 millones de personas cambian su lugar de residencia para radicar en otra entidad federativa. En general las mujeres participan en los movimientos migratorios internos con mayor frecuencia que los varones, sin embargo, en las localidades rurales y de tamaño mediano, el porcentaje de hombres que migran es mayor al de las mujeres. Las causas principales de dicha migración en las mujeres son de orden familiar, como casarse o reunirse con la familia, en el caso de los hombres los motivos se encuentran relacionados con la actividad laboral. Durante el periodo 1995-2000, el INEGI reportó alrededor de 1.6 millones de personas que emigraron de México hacia los estados Unidos siendo la mayoría varones en edades jóvenes (75.3%) siendo el 68.8% tiene entre los 15 y 29 años de edad.

En los Estados Unidos de América la población hispana se vio rápidamente aumentada en el año 2005 donde los hispanos sobrepasaron a los afroamericanos los cuales constituyen una minoría, así mismo con el aumento de la inmigración el problema principal al que se enfrentaron fue cuando al procesar a los individuos estos mostraban documentos falsos tales como pasaportes y actas de nacimiento.

Pero, ¿qué sucede cuando los menores infractores, inmigrantes indocumentados o pertenecientes a grupos marginales de nuestra sociedad carecen de documentación fiable que respalde su edad biológica ya que algunos ocultan su verdadera edad con el fin de obtener los beneficios que la ley contempla para el menor de edad?

Ante dicha problemática, cada vez es más frecuente la actuación del médico forense. Por esta razón la necesidad de técnicas precisas para el cálculo de la edad dental nunca había sido tan necesaria como en nuestros días no sólo por la forma en que se llevan los juicios legales, si no también en relación con la asistencia escolar, matrimonio, empleo y otros beneficios sociales. Aún y con esta problemática, el progreso tecnológico experimentado por nuestro siglo, ha acarreado por una parte, el nacimiento de nuevas ciencias y por otra, el desarrollo de ciencias cuyos orígenes se remontan más allá del siglo pasado. En este último concepto se encuentra la Medicina Legal, que se puede definir como la especialidad médica que reúne todos los conocimientos de la medicina que son útiles a la administración de la justicia. En palabras del maestro argentino Nerio Rojas: “es la ciencia que sirve de unión de la medicina con el derecho y viceversa, aplica a una y otra las luces de los conocimientos médicos y jurídicos”.

La determinación de la edad en jóvenes indocumentados infractores o delincuentes se plantea ante la necesidad de proteger los derechos de los niños o niñas menores de edad reconocidos por los distintos convenios y tratados internacionales, cuando éstos se ven sometidos a la acción de la justicia o simplemente solicitan asilo en un país extraño.

Cada vez es más frecuente la actuación del médico forense encaminada a la determinación de la edad en jóvenes detenidos, generalmente inmigrantes indocumentados o pertenecientes a grupos marginales de nuestra sociedad

que en algunos casos, carecen de documentación fiable en la que conste la fecha de nacimiento y, en otros, la ocultan con el fin de obtener los beneficios que la ley contempla en nuestra legislación para el menor de edad.

En base a todo lo anterior podemos darnos cuenta de la gran importancia que toma el tener presente la variabilidad inherente al desarrollo madurativo, tanto en diferentes poblaciones, incluso en individuos que conforman una misma población, diferencias generadas por una multitud de factores como son los genéticos, ambientales y otros imposibles de determinar.

Desafortunadamente en México, no se cuenta con bases de datos propias que sirvan de referente para determinar la edad de un individuo lo cual conlleva a la utilización de estándares de poblaciones extranjeras, las cuales están basadas en las particularidades específicas de su población, lo que puede resultar en una subestimación de la edad cronológica con importantes repercusiones en el área legal.

Ahora bien este tipo de métodos no sólo tienen aplicación en la evaluación del crecimiento y desarrollo, puesto que a través del tiempo se han suscitado casos notables en los que los indicios buco dentales han servido como auxiliares de la justicia, principalmente en el área de la identificación por lo que haré una breve reseña histórica sobre el tema.

I.3. La identificación humana y las Ciencias Forenses.

Según los relatos de Correa en 1990 la primera aplicación de hallazgos dentales a la identificación se remonta a la época del emperador romano Claudio I en donde se narra como Lillia, su amante fue asesinada por órdenes de Agripina, la esposa del emperador, la cual para cerciorarse que habían cumplido su mandato entreabrió los labios de la desfigurada cabeza comprobando que era ella por la tonalidad de los dientes y una maloclusión. En los Estados Unidos de América, la primera identificación dental la realizó Paúl Revere en 1776, por lo que es considerado el precursor de la odontología forense. Alrededor de 1775 Revere elaboró un puente dental al general Joseph Warren, un distinguido médico de Boston que se alistó en la milicia muriendo en

combate. Los Ingleses, exhibieron su cadáver como ejemplo de lo que les ocurría a los revolucionarios estadounidenses y después lo enterraron sin ninguna identificación, de tal forma de que cuando la familia de Warren quiso identificarlo tuvieron que recurrir a Revere quien lo identificó por el puente que le había realizado (Vargas, 1991), Otra aportación se hizo durante la revolución industrial en Inglaterra ,en donde por sus repercusiones económicas ponían a trabajar a niños hasta de 3 años, siendo decretada en 1819 una ley que prohibía el trabajo a menores de 9 años, por lo que era de suma importancia el corroborar la edad de los mismos y fue gracias al Dr. Edwin Saunders quien examinó a 1046 niños, llegando a la conclusión de que la cronología de la erupción dentaria era el mejor criterio para establecer su edad (Vargas, 1991), Sin embargo el origen de la odontología forense como especialidad se remonta a 1897 en Francia, cuando el bazar de la caridad en París se incendió. En este lugar las mujeres acaudaladas reunían dinero anualmente para realizar obras de beneficencia, cuando sucedió este incendio perdieron la vida 126 personas cuyos cadáveres fueron trasladados al Palacio de la Industria para su identificación visual, lo cual resultó sumamente difícil ya que habían sufrido grandes quemaduras y mutilaciones, basándose principalmente para su identificación en objetos personales lo cual no fue suficiente quedando 30 cadáveres sin identificar por medio de los métodos convencionales. Así que el cónsul de Paraguay, Alberto Haus sugirió que se efectuara un peritaje odontológico-legal de esta forma la mayoría de los cadáveres fueron identificados por el Dr. Oscar Amoedo, de nacionalidad cubana, quien trabajó junto con los odontólogos franceses. Gracias a esta experiencia el Dr. Amoedo escribió el libro titulado “El arte dental en Medicina Legal”, presentando así mismo este trabajo el congreso medico internacional de Moscú en 1897 (Correa, 1990). Posteriormente en 1906 las marcas de dientes fueron utilizadas por primera vez en Inglaterra como prueba judicial. De esta forma fue como dos hombres fueron sentenciados a partir de las marcas que sus dientes dejaron impresas en un pedazo de queso durante un asalto. Sin embargo esta rama de la odontología no solo ha servido con fines de identificación sino también jurídicos como es el caso del Tribunal de menores.

La situación jurídica en la que se encontraban los menores delincuentes en México era desastrosa, ya que se les castigaba como si fueran criminales adultos. Por tal razón, diversos profesionistas tales como médicos, abogados, sociólogos, entre otros, pensaron en crear algo más humano acorde con el

alma del niño para de esta forma contar con una jurisprudencia especial, que sólo incluyera a menores. El cambio fue muy lento hasta que en 1871 el código penal postula como fundamento, la edad y el discernimiento para establecer la responsabilidad del menor; así el menor de 9 años lo declara irresponsable, al comprendido entre los 9 y 14 años en situación dudosa y de los 14 a los 18 con discernimiento por lo tanto con presunción plena de responsabilidad. El 30 de septiembre de 1902 se creó la institución “juez paternal”, la cual tenía muchos defectos por lo que en 1912 se hicieron reformas al código en donde el artículo 34 enumera las excluyentes de responsabilidad, en su fracción IV dice: “excluye la responsabilidad ser mayor de 9 años y menor de 14 al cometer el delito, si el acusador no probare que el acusado obró con discernimiento necesario para conocer la ilicitud de la infracción.”. En diciembre de 1924, por iniciativa del Gobierno del Distrito Federal se creó el Primer Tribunal para Menores, integrado por tres jueces y un secretario; los jueces lo constituirán un profesor normalista, un médico y un psicólogo. Este tribunal tiene como finalidad prestar asistencia moral y material a aquellos que han delinquido, que se encuentren socialmente abandonados, que estén pervertidos o en peligro de pervertirse (Martínez, 1983). Actualmente esto sigue en vigencia y se han creado tribunales para menores en prácticamente toda la república.

Por tal razón el diagnóstico de la edad ha sido un punto muy delicado y de suma importancia, una de las edades que más interesa establecer para fines judiciales es la comprendida entre los 17 y 18 años ya que en algunas legislaciones al menor de 18 años se le juzga de acuerdo con el régimen tutelar de menores.

Clínicamente para diagnosticar la edad el médico legista se basa en la cronología de los puntos de osificación y en la cronología del desarrollo de los dientes (Vargas, 1999).

En relación a otra rama de las Ciencias Forenses, la Criminalística, ésta nace de la Medicina Forense, allá por el siglo XVII, cuando los médicos toman parte en los procedimientos judiciales. De los iniciadores de la Criminalística entre otros están: Marcelo Malphigi, J.A., Purkinje, Alfonso Bertillon, Israel Castellanos, Lacassagne, etc. Todos contribuyeron al nacimiento y evolución de la Criminalística. Por ejemplo Alfonso Bertillon quien fue un pilar fundamental al implementar la antropometría como método de identificación. A

medida que pasaron los años se fueron perfeccionando las técnicas y métodos de identificación, siendo desplazada la antropometría por otras más modernas por ejemplo: la media filiación, retrato hablado, la dactiloscopia, con un grado de confiabilidad que era de muy bajo porcentaje de confiabilidad.

En México los precursores de la Criminalística fueron el profesor Don Benjamín Martínez, fundador del gabinete de identificación judicial y del Laboratorio de Criminalística de la jefatura de la policía del Distrito Federal y Don Carlos Romagñac autor de los primeros tratados de la policía científica y criminología aparecidos en México. El primero inicia de inmediato la aplicación cumpliendo las normas señaladas por Bertillon de la fotografía en la investigación de los delitos. El segundo apunta en sus obras, en forma muy especial, la importancia y la necesidad de la fotografía en la investigación Criminalística. El criminalista mexicano Fernando Beltrán Márquez, estableció en la Ciudad de México, en un laboratorio de identificación judicial, llevándola a ocupar un buen lugar entre los más destacados gabinetes de la república; así el profesor señala que las secciones con que debe de contar el laboratorio de identificación son: dactiloscopia, poroscopia, microscopia, radioscopia, biotipología, peritación y un Museo de Criminalística. Por la misma época el destacado maestro Alfonso Quiroz Cuarón, máxima figura de la criminología Nacional, siempre se preocupó de que en México se llevara a cabo el estudio de personalidad del delincuente y del material sensible significativo, así como de que el agente del ministerio público contara con el personal seleccionado y capacitado para realizar el examen de la personalidad del delincuente y de la evidencia física. También se preocupó por transformar nuestras prisiones en centros de tratamiento y readaptación.

El maestro José Torres Torija, es otra de las figuras importantes en la historia de la investigación criminalística mexicana, en su etapa de desarrollo, entre sus obras escritas destacan: temas para estudio de medicina legal y los peritos médicos-legistas.

Otro destacado maestro fue el Dr. José Sol Casao, fundador de la primera sociedad mexicana de medicina legal y criminología, e iniciador de los cursos de capacitación para agentes de la policía judicial, agentes del ministerio público y peritos, impartidos en la Procuraduría General de Justicia

del Distrito Federal, asimismo es autor de la obra importante **Medicina Legal y Criminalística**.

La etapa del renacimiento de la Criminalística mexicana se inicia a partir de 1971 debido a la creación de un movimiento científico-criminalístico en los servicios periciales de la Procuraduría General de justicia del Distrito Federal encabezado por Jiménez Navarro y el Dr. Rafael Moreno González, dicho movimiento tuvo como primordial objetivo cambiar la mentalidad de los peritos en criminalística, motivándolos a adquirir una nueva actitud en su labor profesional; es decir inculpándoles ver los errores más frecuentes en que podrían incurrir, y finalmente haciéndoles más críticos en su trabajo.

I. 4. La estimación de la edad en las Ciencias Forenses.

Estimar la edad cronológica es uno de los objetivos principales del proceso de identificación humana por lo cual es parte de la práctica pericial forense aplicada tanto en sujetos vivos, cadáveres recientes y en restos esqueletizados. Las razones principales por las cuales se quiere identificar a una persona pueden ser de índole legal, cultural o religiosa.

Desde el punto de vista legal, el establecimiento de la identidad de una persona es un requisito necesario para cuestiones de orden público. En México, para la certificación de la defunción y la declaración de fallecimiento de un individuo se requiere la identificación del cadáver. Quizás una de las situaciones más frecuentes que plantea la necesidad de determinar la edad de un individuo es de orden penal, en la que se requiere conocer la edad ya sea de los menores indocumentados o infractores, en nuestro país la mayoría de edad es a partir de los 18 años, lo cual consta en el Art.18 de la Constitución Mexicana.

Otra área de aplicación importante es determinar la edad en niños que trabajan. De acuerdo a los resultados del módulo de trabajo infantil 2007 “encuesta nacional de Ocupación y Empleo 2007” realizada por el INEGI sabemos que el problema del trabajo infantil tiene causas multifuncionales y está arraigado en ciertas actividades económicas, en las costumbres y en las tradiciones culturales de cada país, y tal como es concebido en los convenios

internacionales y en las legislaciones nacionales, constituye una violación de los derechos humanos fundamentales de los niños que debe ser proscrito sin reservas.

En México los primeros esfuerzos para conocer la magnitud y características del trabajo infantil y los programas sociales para su atención se dieron a mediados de la década de los 80, cuando empezaron a visibilizarse a los niños de la calle y otros segmentos de la población infantil trabajadora.

Al hablar de los niños que trabajan es importante señalar que existen dos tipos de trabajo que pueden desempeñar los niños: uno es el *doméstico* que se caracteriza por actividades realizadas en casa (en sus propios hogares sin recibir pago alguno) y otro *económico*, en el cual se dedican a la producción de bienes y servicios pudiendo o no recibir un pago. La edad mínima que establece el marco legal mexicano para ingresar al trabajo es de 14 años, con restricciones para las personas de 14 a 17 años de edad.

Con la finalidad de aproximarse a la estimación de la edad biológica de un sujeto, se han desarrollado y propuesto diversos métodos para la estimación de la edad.

Las edades biológicas están determinadas por patrones sincronizados de eventos biológicos identificados por los indicadores de madurez, coordinados entre sí y con la edad cronológica, dentro de ciertos límites individuales. Las principales edades biológicas son: cronológica, dental, estatural, vertebral, sexual y ósea. La metodología propuesta para la estimación de dichas edades, incluye los siguientes procedimientos:

I.4.1. Estimación de la edad ósea.

Esta valoración incluye un examen físico del sujeto con la finalidad de estimar el grado general de madurez física y sexual. Si bien es un método de poca utilidad en la práctica forense, se ha utilizado principalmente en el área médica para determinar trastornos en el desarrollo físico (Spens, 2003).

En relación a la valoración del grado de desarrollo óseo, se emplean diversos métodos basados en el estudio de radiografías de regiones anatómicas donde existan articulaciones de huesos largos, por ejemplo: la articulación del fémur con el hueso iliaco, la del codo y la de los huesos de la mano. Este último es el más empleado y ha sido propuesto por diversos autores (Mercado, 1990).

En 1937 el Dr. Wingate Todd, presentó el primer atlas de mano para el análisis del grado de maduración, posteriormente en 1959 aparece el Atlas de Greulich y Pyle que consiste en una serie de radiografías en las cuales se va a observar la maduración ósea típica para cada edad y sexo determinado. Este método es de fácil aplicación pero su debilidad estriba en la comparación que tiene un alto porcentaje de subjetividad. En 1975 Tanner y Whitehouse hacen una modificación la TW2, que se basa en el desarrollo de los huesos del carpo exceptuando el pisiforme, toma en cuenta las epífisis de 13 huesos. Hagg y Taranger en 1989 crearon un análisis para correlacionar los indicadores de madurez con el crecimiento puberal, utiliza 11 diferentes estadios del desarrollo esquelético basándose en 6 partes anatómicas de la mano (Figura 1).

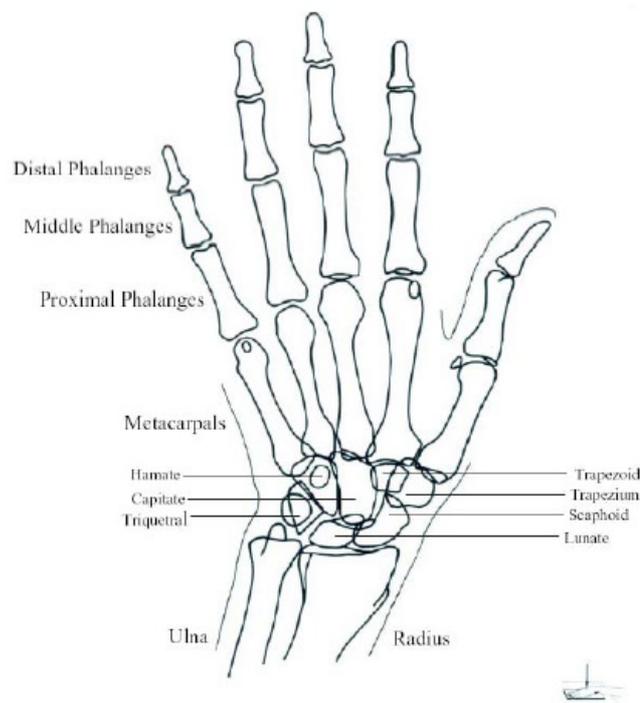


Figura 1. Esquema para valorar el desarrollo de los huesos de la mano (Disponible en <http://images.google.es.enero> del 2010).

Actualmente se está utilizando el índice de valoración de las vértebras cervicales como un indicador biológico de la madurez esquelética (Baccetti y *et al*, 2005). Este método se basa en 6 estadios de maduración, observándolos fácilmente en una radiografía lateral de cráneo (Figura 2). Estos estadios se definen como sigue:

- 1.- estadio 1 (CS1) donde los bordes inferiores de las tres vértebras (C2-C4) son planos y el cuerpo de la C3 y C4 tienen una forma trapezoidal, este método es muy útil en odontopediatría y ortopedia ya que el pico de crecimiento mandibular ocurre en promedio dos años antes de que se observe.
- 2.- estadio 2 (CS2), se caracteriza por una concavidad en el borde inferior de la C2, generalmente el pico de crecimiento mandibular ocurre un año antes de que este se presente.
- 3.- estadio 3 (CS3), se observa una concavidad en los bordes inferiores de la C2 y C3, sus cuerpos pueden tener forma trapezoidal o rectangular en sentido horizontal.
- 4.- estadio 4 (CS4), las concavidades de los bordes inferiores de la C2 a la C4 están presentes y la forma del cuerpo es rectangular.
- 5.- estadio 5 (CS5), aquí por lo menos uno de los cuerpos tiene una forma cuadrangular y nos indica que el pico de crecimiento mandibular terminó hace aproximadamente un año.
- 6.- estadio 6 (CS6), por lo menos uno de los cuerpos de la C3 o C4 adquiere una forma rectangular en sentido vertical, nos es de gran utilidad porque en este momento se estima que el pico de crecimiento mandibular terminó hace dos años, aproximadamente.

Como podemos ver este método tiene una aplicación relevante en el área ortopédica en el tratamiento de las maloclusiones II y III.

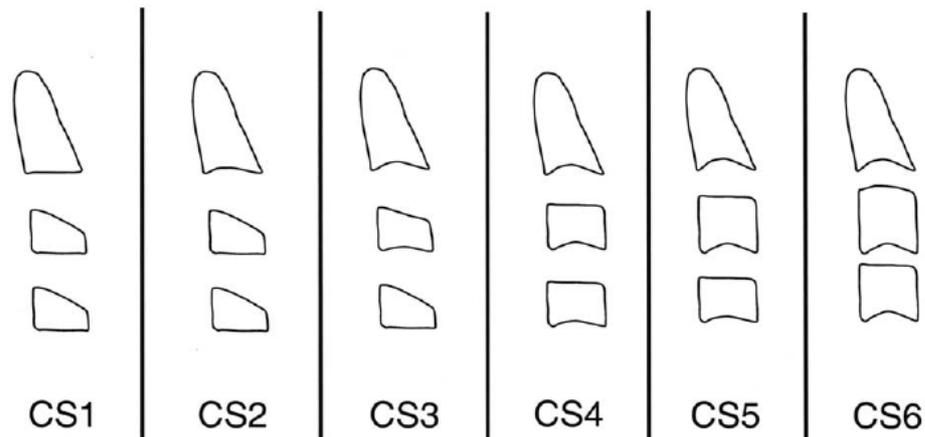


Figura 2. Representación esquemática de los estadios de la maduración cervical (Baccetti, T. *et al*, 2005)

1.4.2. Estimación de la edad dental.

A lo largo de este trabajo hemos visto que 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. El crecimiento y desarrollo dental es el proceso más constante, mantenido y universal; además una pieza dentaria ya formada sufre cambios degenerativos que permiten estimar la edad en sujetos adultos, hay que recordar que la dentina es un tejido aislado del entorno volviéndolo muy estable por lo que no sufre grandes cambios relacionado con los estímulos externos. Su alto contenido mineral hace a los dientes muy resistente lo que permite sean utilizados en cadáveres recientes mal conservados y en restos esqueletizados con estos fines (Martín de las Heras, 2005).

En los cadáveres adultos, una vez concluida la mineralización de los terceros molares, se requiere el estudio de los cambios histológicos, morfológicos y bioquímicos que sufre el diente con el paso de los años (Pretty, 2001), como son la atrición dentaria o desgaste, cambio de color del diente, grado de recesión periodontal, formación de dentina secundaria y radicular, reabsorción de la raíz, aumento de la rugosidad de la superficie radicular y aposición de cemento radicular.

La estimación de la edad dental se puede establecer desde los momentos del desarrollo fetal conociendo el grado de mineralización de los gérmenes dentarios, a través de estudios radiográficos. En adultos jóvenes también se puede estimar la edad por el estudio de la mineralización de las piezas dentarias siendo el método de Demirjian uno de los más empleados.

El proceso de erupción de la dentición humana ha sido un tema de gran interés para la humanidad, por lo espectacular de su naturaleza que lo hace tan diferente a otros fenómenos del desarrollo humano. En el caso muy particular de la odontopediatría el conocimiento a fondo de este proceso es fundamental, desde la formación de lámina dental durante el desarrollo intrauterino, su mineralización hasta su emergencia en la cavidad bucal, ya que cada uno de ellos nos permite conocer varios aspectos no solo de su salud bucodental, sino también de su estado general de salud. Sin embargo en la práctica diaria nos hemos dado cuenta que es más importante la secuencia de erupción y de mineralización que la cronología de erupción.

En el método de Demirjian se valoran los estadios del desarrollo de la dentición permanente por lo que considero de gran utilidad revisar la siguiente tabla en donde se puede apreciar la cronología de la dentición permanente desde los inicios de su formación hasta el cierre del foramen apical (Tabla 1).

Tabla 1. Cronología de la dentición permanente (Pinkham, 1996).

DIENTE	INICIA FORMACION DE TEJ. DURO	CANTIDAD DE ESMALTE FORMADO AL NACIMIENTO.	ESMALTE COMPLETO	ERUPCION.	RAIZ COMPLETA.
<i>Superiores</i>					
I.C.	3 a 4 meses.		4 a 5 años	7 a 8 años	10 años.
I.L.	10 a 12 meses.		4 a 5 años	8 a 9 años.	11 años
C.	4 a 5 meses.		6 a 7 años	11 a 12 años	13 a 15 años.
1P.	1 año 6 meses a 1 año 9 meses.		5 a 6 años.	10 a 11 años	12 a 13 años.
2P.	2 años a 2 años 3 meses.		6 a 7 años	10 a 12 años	12 a 14 años
1M.	Al nacimiento.	En ocasiones	2.5 a 3	6 a 7 años	9 a 10 años

		algún vestigio.	años.		
2M.	2.5 a 3 años.		7 a 8 años.	12 a 13 años	14 a 16 años.
<i>Inferiores</i>					
I.C.	3 a 4 meses.		4 a 5 años	6 a 7 años	9 años.
I.L.	3 a 4 meses.		4 a 5 años	7 a 8 años	10 años.
C.	4 a 5 meses.		6 a 7 años	9 a 10 años	12 a 14 años
1P.	1 años 9 meses a 2 años.		5 a 6 años	10 a 12 años	12 a 13 años
2P.	2 años 3 meses a 2.5 años.		6 a 7 años	11 a 12 años	13 a 14 años.
1M.	Al nacimiento.	En ocasiones algún vestigio.	2.5 a 3 años	6 a 7 años	9 a 10 años.
2M.	2.5. a 3 años.		7 a 8 años	11 a 13 años.	14 a 15 años.

Los doctores Lunt & Law en 1974, realizaron una exhaustiva revisión de la literatura acerca de la cronología de la dentición humana. Desde 1940 se emplea una tabla titulada “Cronología de la dentición humana” realizada por Logan y Kronfeld que después fue modificada por McCall y Schour; dicha tabla aparece en varios libros de odontología pediátrica hasta la fecha como es el caso de Dentistry for the Child and Adolescent de McDonald’s, Finn’s Clinical Pedodontics y el Orban’s Oral Histology and Embriology, entre otros.

Esta revisión de la literatura está dividida en tres periodos; el primer periodo abarca de 1861-1935, en donde nos relata que una de las primeras referencias que hay acerca de la calcificación de los dientes deciduos fue hecha por Jacobi en 1861 quien menciona que el desarrollo óseo de dichos dientes se inicia a los 5 meses de vida intrauterina, observándose primero a nivel mandibular.

En 1880 Legros y Magitot examinaron embriones de 3 a 37 cm de longitud, ellos encontraron que la calcificación de los incisivos y caninos iniciaba en la semana 16 y los molares en la semana 17 de VIU, aquí el autor hace una mención que me parece muy interesante, a pesar de que no mencionan el tamaño de la muestra, ellos mismos dicen que los resultados

tienen un bajo valor de seguridad ya que su muestra fue pequeña debido a esto en 1981 repiten su investigación con una muestra mayor, que tampoco nos dicen el tamaño de la muestra, y entonces nos dicen que la calcificación inicia a la semana 17 tanto par los incisivos como para los caninos, y los molares en la semana 18. En 1884 Peirce realizó el mismo estudio encontrando resultados idénticos a los de Legros y Magitot.

En 1891 Röse estudió la mandibula de embriones, recién nacido y niños para estudiar el desarrollo dental, encontró que los centrales e incisivos estaban presentes en la semana 20 de VIU, los caninos y los primeros molares iniciaban su calcificación en la semana 24.

En 1922, Brady publicó resultados iguales a los de Magitot y Legros. A pesar de la similitud de sus resultados me llama la atención que ninguno de los autores menciona el tamaño de su muestra. El segundo periodo abarca de 1933 a 1940. En 1933 Logan y Kronfeld estudiaron la mandíbula de 25 niños tanto histológicamente como radiográficamente, el rango de edad fue desde el nacimiento hasta los 15 años, su objetivo: estudiar la cronología de la calcificación de la dentición permanente, sin embargo si estudió también la dentición decidua pero no presentó la cronología completa de su calcificación.

Es por eso que en 1936 Schola completó la tabla, surgiendo así la tabla modificada “Cronología de la dentición humana” que actualmente se maneja en los libros de texto. En 1940, Shour y Massier, estudiaron el fenómeno de la calcificación dental y se enfocaron en tres conceptos básicos:

- 1.- la calcificación inicial de la dentición decidua inicia a partir del cuarto mes lunar y concluye al sexto mes lunar.
- 2.- la dentición decidua inicia su calcificación con el incisivo central seguido por una secuencia regular hasta terminar en el segundo molar.
- 3.- tanto los dientes incisivos como las cúspides de los molares presentan tres centros de calcificación correspondiendo a los tres mamelones o lóbulos que son visibles en las superficies coronales durante la erupción.

El tercer periodo abarca desde 1959 a 1974. En 1959, Kraus estudió el grado de calcificación de la dentición decidua en útero a través de la medición de las dimensiones del tejido calcificado en 76 fetos, entre sus hallazgos más importantes se encuentra que había grados diferentes de aposición del esmalte

de acuerdo al diente que se tratara, en el mismo año Kraus disecó 95 gérmenes de dientes deciduos en fetos y concluyó que el incisivo central superior estaba presente entre la semana 12 y 16.

Turner en 1963, realizó un examen histológico en 35 fetos humanos para determinar el orden en el que las cúspides de los molares temporales se van desarrollando, sin embargo los resultados no se reportan en este artículo.

En conclusión podemos decir que las edades de calcificación varían entre un autor y otro, obviamente esto se puede atribuir a que se estudió fetos humanos y la forma de determinar la edad de estos influye en su verdadera edad. La conclusión a la que llegan los autores es que: la calcificación dental en útero debe considerarse un método inexacto.

1.4.2.1. Métodos basados en la erupción dental.

Otra metodología utilizada para estimar la edad dental se basa en la erupción dental; es decir, en el número de dientes presentes en la cavidad bucal y la secuencia de erupción que estos siguieron. Este método se utiliza frecuentemente por los odontopediatras para hacer un cálculo de la edad con la intención de saber si el paciente va retrasado o adelantado en la erupción, generalmente con fines ortopédicos y ortodónticos pero es bien sabido que es poco exacto ya que el fenómeno de la erupción dental puede verse influido por varios factores. No me detendré en describir la secuencia de erupción ya que me parece que es algo muy conocido no sólo por el odontopediatra, sino también por el dentista de práctica general, además de que es algo que puede variar de una población a otra, lo que me parece más importante es el conocer cuales son los factores endógenos y exógenos que pueden influir en dicho proceso.

Algunos autores como Lewis y Garn (1960), investigaron la relación que tiene la erupción con el género y encontraron que en el caso de las niñas durante la pubertad se encuentra más avanzada y lo atribuyen a los factores hormonales. En general la erupción se encuentra más avanzada en las niñas en un promedio de 0.32 a 0.92 años. Otro factor que estudiaron fue el genético y vieron que en gemelos monocigotos hubo una correlación en el grado de formación dental de 0.75 a 0.9 y en los embarazos dicigotos o trillizos la

correlación fue de 0.3. Además estudiaron otros elementos del crecimiento que pudieran tener una correlación directa con la erupción, como son la estatura, el peso, la edad ósea, la menarquia, etc. Dichos autores encontraron que durante la infancia hay una relación positiva entre la formación dental y el crecimiento en general; y en la preadolescencia está más avanzada la edad ósea. Sin embargo, se concluye en dicho trabajo que es necesario profundizar en este tipo de estudios y contar con la colaboración de un endocrinólogo pediatra para valorar los resultados de una forma más científica.

Garn, Lewis y Blizzard (1959), realizaron un estudio sobre el desarrollo dental en una muestra que tenía pacientes aparentemente sanos y otros con diversas endocrinopatías. Los resultados los dividieron de la siguiente forma:

1. pacientes con un desarrollo dental y crecimiento normal. En esta población encontraron que hay una correlación entre la madurez sexual y el desarrollo dental, encontrándose más avanzada la edad dental en las mujeres, al presentarse la menarquia.

2. pacientes con talla baja o retraso en el crecimiento. En este grupo hubo una gran variedad de diagnósticos como son: hipotiroidismo, enfermedad celiaca, anemia, dismorfismo no endocrino, etc. Estos pacientes se caracterizaron por tener un desarrollo esquelético 6 años por debajo de lo esperado para su edad. En estos casos la edad dental se encontró retrasada en una tercera parte de la magnitud del retraso esquelético.

3. pacientes con cretinismo que se caracterizaron por una edad dental y esquelético retrasada, siendo menos pronunciado el retraso dental, al igual que en pacientes con hipopituitarismo.

4. pacientes con un desarrollo sexual precoz y dental avanzado. En este grupo había pacientes con síndrome adrenogenital, síndrome de Turner, que se caracteriza también por anomalías del desarrollo, como son hipodoncias y alteraciones radiculares. Obviamente aquí, además del factor endocrino, tenemos una alteración cromosómica que afecta en el desarrollo dental.

Hay otros factores del medio ambiente bucal que se consideran insultos para la formación dental u su proceso eruptivo, como son las extracciones o pérdidas prematuras de dientes temporales, caries e infecciones. Fanning (1962), observó que depende mucho de la edad a la que se pierde un diente para que se acelere o se retrase la erupción del permanente, en su estudio ella refiere, que cuando se hizo la extracción del primer molar temporal, antes de

que el premolar tuviera su corona completamente formada, había un retraso en la erupción; en cambio, cuando este tenía una formación radicular activa su emergencia se veía acelerada.

En el caso de procesos infecciosos también se ve acelerada la erupción del diente permanente, debido a que hay una destrucción extensa de hueso que elimina la barrera que permite que el diente se mueva más fácilmente, desgraciadamente no sólo puede alterar el ritmo de erupción sino que puede originar dientes impactados también.

Por todo lo anteriormente expuesto podemos concluir que la pura secuencia de erupción y la presencia de determinado número de dientes en boca son un método poco preciso para estimar la edad dental, así es como nacen otro tipo de métodos que se basan principalmente en la cronología del desarrollo dental de forma individual valorado por el estudio radiográfico.

I.4.2.2. Métodos basados en la mineralización dentaria.

Dos de las metodologías más usadas son la propuesta por la Dra. Carmen Nolla y el Dr. Demirjian. En el laboratorio de la Universidad de Michigan, la naturaleza del crecimiento y el desarrollo ha sido un tema de gran interés en investigación. La Dra. Carmen Nolla realizó una investigación con los siguientes objetivos:

- 1) Proponer un método adecuado para detallar el desarrollo de la dentición permanente, a través de su estudio radiográfico.
- 2) Construir un sistema normalizado, expresado en tablas y gráficas en las cuales se muestre el desarrollo de cada diente individual para ambos géneros.
- 3) Elaborar tablas del desarrollo de los dientes permanentes que permitan la interpretación de las diferencias individuales del crecimiento dental.
- 4) Contribuir al conocimiento de las diferencias del desarrollo dental entre niños y niñas.
- 5) Reconstruir la evidencia previa con sus errores u omisiones dentro de las normas teóricas del desarrollo de los dientes permanentes.
- 6) Realizar recomendaciones para futuros estudios que permitan un mayor progreso.

El estudio consistió en revisar una serie de radiografías orales de 25 niños y 25 niñas provenientes de la Universidad de Michigan, cada serie de radiografías incluía lo siguiente.

- 1) Radiografía lateral de cráneo derecha e izquierda.
- 2) Radiografías oclusales superior e inferior.
- 3) Radiografías periapicales de los dientes posteriores tanto derechas como izquierdas.

El número de radiografías recopiladas fueron 1746 del género femenino y 1656 del masculino; el rango de edad varió de los 25 a los 121 meses de edad. Ella revisó tanto el lado derecho como el izquierdo, asignándoles una puntuación del 0 al 10 a los grados del desarrollo de los dientes de la siguiente manera:

0. ausencia de cripta.
1. presencia de cripta.
2. calcificación inicial.
3. un tercio de la formación coronal.
4. dos tercios de la corona formada.
5. casi toda la corona completa.
6. corona completa.
7. un tercio de la formación radicular.
8. dos tercios de la raíz formada.
9. casi toda la raíz formada con el orificio apical abierto.
10. raíz completa con foramen apical cerrado.

Con la finalidad de realizar una observación controlada, repitió la observación por segunda vez. Cuando ella observaba que el desarrollo dental estaba entre dos estadios al valor original le agregaba 5 décimas; así, por ejemplo, si estaba entre el 6 y el 7, el valor asignado era 6.5; cuando estaba a menos de la mitad de los dos estadios agregaba 2 décimas, y si el desarrollo observado era ligeramente menor al grado indicado agregaba 7 décimas. De esta manera se elaboraron curvas del desarrollo para niños y niñas encontrándose que no hay una diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo, ni tampoco entre géneros aunque las niñas inician el desarrollo dental de forma más temprana (Nolla, 1960).

Por otra parte el trabajo de Demirjian (Demirjian, Goldstein y Tanner, 1973) tiene como objetivo determinar la edad dental estudiando radiografías panorámicas de 1446 niños y 1842 niñas entre los 2 y 20 años, en una población de origen franco-canadiense. El prefirió la radiografía panorámica porque es más fácil de tomar, la radiación es menor que en una serie completa. Los estadios de desarrollo de cada pieza dentaria, se codificaron con letras, de la A a H. Tras la codificación se le dió una puntuación de acuerdo al género, dichas puntuaciones se suman y el resultado se busca en una tabla que arroja la edad dental nuevamente por género. Entre sus hallazgos mas importantes se encuentra que hay una interacción entre el sexo y el desarrollo dental, estando más adelantado en las niñas. Demirjian estudió inicialmente los 14 dientes mandibulares pero vio que no había diferencias entre el lado derecho y el izquierdo por lo que después solo utilizó el izquierdo. En 1980, Demirjian y Levesque publican los resultados de su proyecto para conocer si hay diferencias sexuales en la calcificación dental, nuevamente estudiaron una población de origen franco-canadiense, 2705 niñas y 2732 niños que acudieron al centro de crecimiento humano de la Universidad de Montreal; el rango de edad fue de los 6 a los 19 años y se realizó un seguimiento durante 9 años. Los resultados obtenidos mostraron que a pesar de que en la mayoría de los periodos las niñas van mas avanzadas, las diferencias entre sexos no son significativas.

Otra cosa que se ha observado en este tipo de estudios es que las interrelaciones entre la madurez esquelética y sexual son consistentes, pero su asociación con la madurez dental es baja o insignificante, cuestión que motivó a Demirjian a realizar este estudio para ver si esta aseveración aplicaba a su método (Demirjian *et al.*, 1985). Con esta finalidad estudió a 50 niñas de origen franco-canadiense quienes fueron seguidas de 1967-1976; a cada una de ellas se le tomaron los índices de maduración: menarquia, edad esquelética, edad dental; encontrando que la distribución de la edad para cada índice fue normal habiendo una interrelación del 90% entre la menarquia y la edad dental.

Hagg y Matsso en 1985 encontraron una alta precisión en el método de Demirjian cuando se aplicaba a niños pequeños. Nystom *et al.* (1986) encontraron que estaba más avanzada la edad dental en los niños de Finlandia en comparación a los niños franco-canadienses. Davis y Hagg en 1994 concluyeron en un estudio realizado en una población china que el método de

Demirjian no es aplicable por las diferencias étnicas. Staff, Mornstad y Welander, en 1991, estudiaron una muestra de niños escandinavos los cuales estaban retrasados 6 a 10 meses con respecto a las tablas de Demirjian.

En base a lo anterior podemos ver que las diferencias étnicas pueden afectar la precisión del método resultado en una sobre o subestimación de la edad dental.

En septiembre del 2005 se publicó un estudio donde se compara la madurez dental de niños con orígenes étnicos diferentes (Chaillet, Nystrom y Demirjian, 2005). Contaron con una base de datos de 9577 radiografías panorámicas de 8 países diferentes (Australia, Bélgica, Inglaterra, Finlandia, Francia, Canadá, Korea del Sur, y Suiza), el método para estimar la edad dental utilizado fue el de Demirjian. El objetivo de este estudio fue calcular una puntuación internacional y crear curvas de madurez dental para ser utilizadas cuando se desconozca el origen étnico del niño. En este estudio se encontró que el método de Demirjian tiene una precisión mayor o igual que cuando se utiliza en una población específica, lo cual es sumamente importante cuando se aplica en poblaciones de origen étnico desconocido; la variabilidad máxima encontrada fue de 11 meses en el género femenino y 12 meses en el masculino, la mayor variabilidad se observó en el periodo puberal. A pesar de que no fue significativo, las diferencias se atribuyen a los siguientes factores: el ejercicio, factores genéticos y ecológicos (nutrición, el estrés biológico, el tiempo de gestación, etc.), y otros factores físicos como la temperatura y la humedad. En conclusión este estudio nos dice que es posible usar las mismas referencias étnicas para Australia, Francia y Finlandia, o para Bélgica y Suiza, pero no para Korea. Aún no se dispone de una base de datos completa pero están por agregarse, Rusia, USA, India y África y de esta manera tener una base de datos completa acerca de la variabilidad dental humana.

Existen muchos métodos para la estimación de la edad dental, pero siguen siendo inadecuados para su aplicación en el rango de edad comprendido entre los 15,7 y 23,3 años ya que los indicadores esqueléticos, como son la fusión de las epífisis, los huesos de la mano, cambios en la sínfisis púbica, etc. ya han concluido su desarrollo en este grupo de edad. Algo similar sucede con el desarrollo dental ya que generalmente a los 16 años el segundo molar ya terminó su desarrollo y si buscáramos en las tablas de Nolla y

Demirjian los pacientes de edades superiores siempre tendrían 16 años, lo que hace necesario buscar una forma de complementar estos métodos.

Con esta finalidad, en el presente estudio, se ha utilizado el análisis del tercer molar ya que después de los 15 años, este diente es el único que no ha concluido aún su desarrollo. No obstante, su utilización ha sido cuestionada (Torzon y Hagg, 1982) por ser el tercer molar uno de los dientes más variables con respecto a su tamaño, tiempo de formación y erupción, siendo considerado como un marcador del desarrollo poco útil.

Gunst *et al.*, en el 2003, realizaron uno de los trabajos más precisos sobre el papel que juega el tercer molar como indicador de la edad. La investigación es continuación de un estudio piloto realizado en pacientes belgas, de edades comprendidas entre los 15.7 y 23.3 años, evaluados con el propósito de correlacionar la edad cronológica de un individuo con el grado de desarrollo dental del tercer molar, reduciendo la desviación estándar y optimizando los modelos de regresión múltiple. Para esto se utilizaron 2513 radiografías panorámicas de individuos caucásicos belgas con edad conocida y padres de la misma nacionalidad. Se evaluaron los estadios del desarrollo mediante el método propuesto por Köhler *et al.* (1994). En las piezas del maxilar superior se hallaron los mejores coeficientes correlación, encontrándose que el tercer molar aparece más tempranamente en el sexo masculino y en la arcada superior. El número total de individuos menores de 18 años mostró, al menos un tercer molar con completa formación radicular; formación completa después de los 18 años ocurrió en 8 personas. La formación radicular completa ocurrió en 29 de 192 personas entre los 18 y 21 años, respectivamente. En esta investigación se concluyó que la edad cronológica de los pacientes belgas, puede estimarse en base a una fórmula de regresión con una desviación estándar de 1.49 o 1.50 años para hombres y mujeres respectivamente. En el caso de los mayores de 18 años fue de 96.3 y 95.1% de hombres y mujeres respectivamente, en el caso en que estuviera completa la formación radicular.

Levesque, Demirjian y Tanguay en 1981, evaluaron el desarrollo del tercer molar, utilizando el método de Demirjian para estimar la edad dental, el objetivo principal de este estudio fue valorar si la agenesis del tercer molar tenía relación con el sexo. Pese a que concluyen que no hubo diferencias

significativas, mencionan que en el caso de las mujeres hay más agenesias que en el grupo de hombres, y que tanto el tercer molar inferior derecho como el izquierdo, muestran el mismo patrón de desarrollo y erupción.

La doctora Llarena en 1990 estudió 500 niños mexicanos y jóvenes entre los 7 y 18 años de edad encontrando presentes los cuatro terceros molares en el 40.6% de los casos y sólo uno en el 32.4%.

Mesotten *et al.* (2002), realizaron un estudio cuyo objetivo era correlacionar los estadios del desarrollo del tercer molar con la edad cronológica y así calcular fórmulas de regresión múltiple. Su estudio fue de tipo retrospectivo utilizando 1175 radiografías panorámicas de pacientes en un rango de edad entre los 16 y 22 años de origen belga; el método utilizado fue el de Kohler modificado por Gleiser y Hunt, encontrándose que el tercer molar maxilar aparece antes que el mandibular siendo su formación más temprana en hombres que en mujeres.

Solari y Abramovitch en el 2002, realizaron un estudio con el propósito de evaluar la cronología del desarrollo del tercer molar en un población hispana en la Universidad de Texas, utilizando el método de Demirjian. Estudiaron una muestra de 679 pacientes, de los cuales el 95% de las radiografías fueron panorámicas y 5% restante periapicales; la muestra se dividió por sexo y, dos subgrupos uno de terceros molares maxilares y otro para los mandibulares. Los resultados encontrados pusieron de manifiesto edades del desarrollo menores en los varones que en las mujeres, con un desarrollo más avanzado para el tercer molar maxilar.

En el año 2003, Olze *et al.* revisaron dos poblaciones de origen étnico diferente como parte de un complejo estudio en el cual un equipo de examinadores intentan conformar una base de datos con información estadística de los grados de mineralización del tercer molar en diferentes grupos étnicos. En este estudio revisaron 1597 radiografías panorámicas de pacientes de origen japonés y 1434 Alemanes entre los 12 y 26 años de edad. La metodología usada fue la de Demirjian. Los estadios en los que hubo diferencias significativas entre ambas poblaciones fue el D, E y F.

Bolaños *et al.* (2003), estudiaron 812 radiografías panorámicas de pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada. El objetivo del trabajo fue determinar la frecuencia y el grado de desarrollo del tercer molar, teniendo en cuenta el papel del sexo; además compararon la edad y el grado de calcificación con otro diente permanente, específicamente con los segundos premolares y segundos molares, y así realizar un diagnóstico diferencial entre retraso del desarrollo y agenesia. La situación más frecuente fue la presencia de los cuatro terceros molares, sólo en el 6.67% aparecía un tercer molar. Se empleó el método de Nolla para la estimación de la edad dental y no encontraron diferencias significativas entre sexos. La desviación estándar de la edad media para cada estadio del desarrollo radicular fue de 2 años. La variabilidad que hubo en la maduración fue alta, la mayor proporción de dientes no formados fue en el maxilar; la formación completa de la corona fue alrededor de los 14 años y la de la raíz a los 18.5 años.

De Salvia *et al.* (2004), estudiaron 400 radiografías panorámicas de sujetos de nacionalidad española, entre los 14.5 y 25 años de edad, empleando el método de Demirjian. Los resultados mostraron que prácticamente el desarrollo del tercer molar tiene una relación lineal con la edad cronológica del paciente independientemente del género.

Prieto *et al.* en el 2005, realizaron un estudio sobre la estimación de la edad cronológica basándose en el desarrollo del tercer molar en una población española, su muestra estuvo conformada por 1054 radiografías de edades comprendidas entre los 14 y 21 años de edad, el 44% de la muestra eran hombres y el 56% restante eran del sexo femenino, utilizaron el método de Demirjian encontrando una gran similitud en el desarrollo de ambos sexos cuando se encontraban en el estadio D (0.04%), sin embargo cuando estaban en los estadios E, F y G hubo un significativo dimorfismo sexual ya que los hombres eran aproximadamente siete meses más jóvenes con una diferencia de 0.8 años en el estadio E, 0.4 en el F y 0.5 en el G, lo cual era uniforme en ambas hemiarquadas.

De forma general todos estos autores coinciden en que el tercer molar es el diente más variable tanto en tamaño, forma, presencia o ausencia, formación y tiempo de erupción. Por eso el estudio del mismo no parece ser tan indicado para establecer la edad de un individuo, por esta razón el American

Board of Forensic Odontology pudo establecer unos estándares al respecto, con base en una población de americanos caucásicos, utilizando las tablas y gráficas del desarrollo de la misma forma que fueron descritos por Demirjian, que se muestran en el apartado de Material y Métodos (Figura 3). Mincer en este trabajo comenta que en la adolescencia tardía después de que se formaron los premolares y caninos los únicos dientes que continúan su formación son los terceros molares.

En 1993, la American Board of Forensic Odontology evaluó la precisión de estimar la edad dental mediante el estudio radiográfico del tercer molar, su muestra consistió en una población canadiense de 823 radiografías panorámicas y revisaron su desarrollo en base a los esquemas del desarrollo de Demirjian y colaboradores, en sus resultados más importantes se encontró que el 54% de los casos tenían el mismo grado de formación radicular en el maxilar que en la mandíbula y la concordancia entre el lado derecho y el izquierdo era del 78% por lo que ellos sugieren que se utilice el diente que esté presente. En cuanto a la relación que había entre el desarrollo y la edad solo el 1% de la muestra se ubicaba en el estadio C de Demirjian, siendo igual para hombre y mujer.

En cuanto a la predicción de si un sujeto es mayor o menor a los 18 años se encontró que si un tercer molar tiene sus raíces completamente cerradas y el ligamento periodontal muestra un grosor uniforme(estadio H) tenemos una alta probabilidad de que el individuo tenga por lo menos 18 años, si el paciente es hombre se tiene un 85% de probabilidades y en el caso de las mujeres un 90% de certeza, en cambio cuando el paciente tenga una formación de la mitad de la corona o corona completa estaremos frente a un paciente de 14 años o menos (Mincer, Harris y Berryman,1993).

Prieto (2008) realiza una revisión exhaustiva sobre este tema con la finalidad de revisar la evolución y el estado actual sobre los conocimientos referentes a la estimación de la edad basándose en la maduración del tercer molar en el cual concluye que el método de Demirjian sigue siendo el que presenta una mayor precisión. El Dr. Prieto expone algunos argumentos encontrados en diversas publicaciones que son de gran utilidad para quienes tratamos de valorar si los métodos para estimar la edad dental son confiables en nuestras poblaciones, en dichos argumentos destaca lo siguiente:

- Elección del método adecuado.

Para considerar el método elegido adecuado se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser claro y verificable, presentado a la comunidad científica a través de publicaciones en revistas arbitradas.
- Se debe informar claramente el grado de exactitud de estimación dental, además de que el método debe ser suficientemente preciso.
- Cuando la estimación se realice en individuos vivos se debe hacer bajo los principios de ética médica y normas legales.

- Exactitud y confiabilidad. El error estándar.

Los trabajos desarrollados revelan según el Dr. Prieto una buena precisión, pero una pobre confiabilidad en base a coeficientes de correlación bajos y diferencias elevadas entre la edad estimada y la real, también reporta errores intra e interobservador elevados, habiendo una mayor correlación cuando se emplea el método de Demirjian en el tercer molar mandibular.

II. JUSTIFICACIÓN

II. JUSTIFICACIÓN

El conocimiento de los patrones de crecimiento en los niños y niñas mexicanos es de interés no sólo porque nos revela su estado de salud sino también porque es el reflejo de otros aspectos como el estatus económico, nutricional, cultural y ambiental de la población.

Desafortunadamente hasta la actualidad, no se dispone de estudios sobre la mineralización dental en poblaciones mexicanas que permitirían aproximarse a la estimación de la edad dental de forma más adecuada. Sólo recientemente, se ha realizado una tesis de doctorado en la Universidad de Granada (Treviño, 2009) sobre los patrones de mineralización de los terceros molares en la ciudad de Monterrey y su área metropolitana, aplicando los esquemas de Demirjian, mediante el uso de tomografía axial computarizada dental. Quiere decir que en nuestro país, específicamente en el área odontológica, este tema está recobrando el interés de los profesionales, lo cual no debe asombrarnos ya que esta problemática repercute de manera importante en varias disciplinas del conocimiento.

En el área médico – odontológica los índices de maduración biológica de manera particular la edad dental, permiten apreciar si el individuo está creciendo adecuadamente con respecto a otros de su misma edad, y nos proporciona información sobre el estadio de maduración. Por ejemplo, el ritmo de crecimiento biológico influye en el desarrollo y pronóstico de las maloclusiones (Hagg y Taranger, 1982; Kimura y Cedeño, 1991; Malaré y Rojas, 2000).

En el área jurídica, a través del conocimiento de la edad dental se puede estimar, de forma aproximada, la edad de un presunto menor cuando el infractor desconociera o falseara su edad, ya que de ésta dependerá la jurisdicción que será de aplicación al infractor.

Además adquiere especial relevancia, como elemento identificador, en cadáveres de niños o adolescentes fallecidos no identificados, y particularmente en situaciones de grandes catástrofes (Correa, 1990; Vargas, 1991; Martínez, 1983; Valenzuela *et al.* 2000).

A pesar de que en diversos países se han desarrollado programas en donde se establecen protocolos para estimar la edad a través de diferentes métodos para la valoración del grado de maduración ósea y dentaria, entre los que destacan las pruebas radiológicas, se ha visto que estos tienen márgenes de error tales que no permiten realizar diagnósticos con la precisión que estos casos requieren y, sobre todo, no hay criterios comunes de aplicación entre todos los países.

Consideramos, por tanto, que una posible solución ante la problemática que conlleva la estimación de la edad dental, es profundizar en el conocimiento de los procesos de mineralización y desarrollo dental en muestras de diversas poblaciones y grupos de edad y sexo. De manera específica, los mexicanos debemos realizar estudios en esta área que nos permita contar con tablas propias para que de esta manera las estimaciones sean más precisas.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

III. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en dos fases, la primera de ellas comprendió una población de pacientes entre los 4 y 12 años de edad, y en la segunda fase las edades comprendidas de la muestra fueron entre los 12 y 21 años de edad. La primera fase conformó el estudio preliminar y, posteriormente se amplió el tamaño de la muestra y el rango de edad, si bien cabe aclarar que la metodología de trabajo fue similar en ambas fases.

Se realizó un estudio de tipo observacional, prospectivo, transversal y descriptivo. La muestra de estudio se obtuvo en la selección de casos incluidos en una base de datos digitalizada de una clínica de imágenes de la ciudad de Chihuahua. La base de ortopantomografías mencionada, consistió en un archivo radiográfico de pacientes de todas las edades, referidos por cirujanos dentistas generales, ortodoncistas y odontopediatras, que prefieren el uso de radiografía digital. Las radiografías fueron tomadas previa autorización del paciente y de acuerdo a los principios generales para la investigación en humanos contemplados en la Declaración de Helsinki.

Para la selección de la muestra del estudio se siguieron los siguientes criterios.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Pacientes entre los 4 y 21 años de edad, de ambos sexos.
2. Haber nacido en la ciudad de Chihuahua.
3. No contar con antecedentes de enfermedades sistémicas de importancia.
4. Que en su archivo cuenten con una ortopantomografía.
5. Que se disponga de todos los datos personales y de filiación del paciente.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

1. Contar con algún diagnóstico de base como enfermedad sistémica o síndrome genético.

2. Mala calidad de la ortopantomografía, impidiendo su correcta interpretación.
3. Presentar aparatología ortodóntica u ortopédica.
4. Que haya ausencias dentales de los dientes o gérmenes permanentes ya sea de manera congénita o por extracción.
5. Que presente anomalías dentales.

Ya conformada la muestra de acuerdo a los criterios previamente mencionados, las ortopantomografías fueron estudiadas por un solo examinador y en una sola ocasión, la información obtenida se volcó en una hoja de cálculo Excell realizada *ex profeso*.

Con el fin de evaluar la confiabilidad intraobservador, fui calibrada y evaluada por la Dra. María Cristina Martínez miembro del comité de investigación del Instituto Nacional de Pediatría de la Ciudad de México, mediante la revisión de una muestra de 100 radiografías, las cuales en la segunda ocasión que las revisé habían sido previamente reetiquetadas por la Dra. Martínez y evitar así un sesgo en los resultados.

La muestra de la primera fase del estudio estuvo conformada por 433 pacientes entre los 4 y 12 años de edad, y la segunda muestra por 1000 pacientes entre los 12 y 21 años de edad. Cada individuo incluido en el estudio, contaba con radiografías panorámicas las cuales fueron valoradas de acuerdo a los métodos de Demirjian *et al.* (1973) y Mincer, Harris y Berryman (1993) recordando que Mincer utiliza el mismo esquema de calcificación dentaria que Demirjian. Es importante mencionar que en la primera muestra solo se revisaron desde el incisivo central al segundo molar permanente, y en la segunda muestra ya se incluyó al tercer molar como sujeto de estudio.

III.1. Metodología para estimar la edad dental.

III.1.1. Método de Demirjian para estimar la edad dental.

Para poder aplicar este método se debe contar con una ortopantomografía. El método consiste en la valoración del grado de mineralización de los dientes mandibulares permanentes del lado izquierdo en

el siguiente orden: segundo molar, primer molar, segundo premolar, primer premolar, canino, incisivo lateral, incisivo central. En el caso de que el cuadrante inferior izquierdo no sea apropiado, ya sea por ausencias y/o anomalías dentales, se observará el cuadrante inferior derecho.

A todos los dientes, de acuerdo a su grado de desarrollo, se le asignará un valor en una escala de la A a la H, lo cual se hará mediante la comparación de la apariencia radiográfica de cada diente. En caso de que se tenga duda entre dos periodos se deberá escoger el periodo de desarrollo más temprano.

Los estadios de desarrollo descritos por Demirjian, son los siguientes (Figura 3):

- A. Se observa la calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión de las diferentes calcificaciones.
- B. Fusión de los puntos de mineralización con detección del contorno dental oclusal.
- C. Fin de la formación del esmalte de la corona y comienzo del depósito de dentina.
- D. Formación de la corona hasta el límite amelocementario.
- E. La longitud de la raíz es más corta que la altura de la corona.
- F. La longitud de la raíz es igual o mayor que la de la corona.
- G. Termina la formación de la raíz; el orificio apical continúa abierto.
- H. Cierre del orificio Apical.

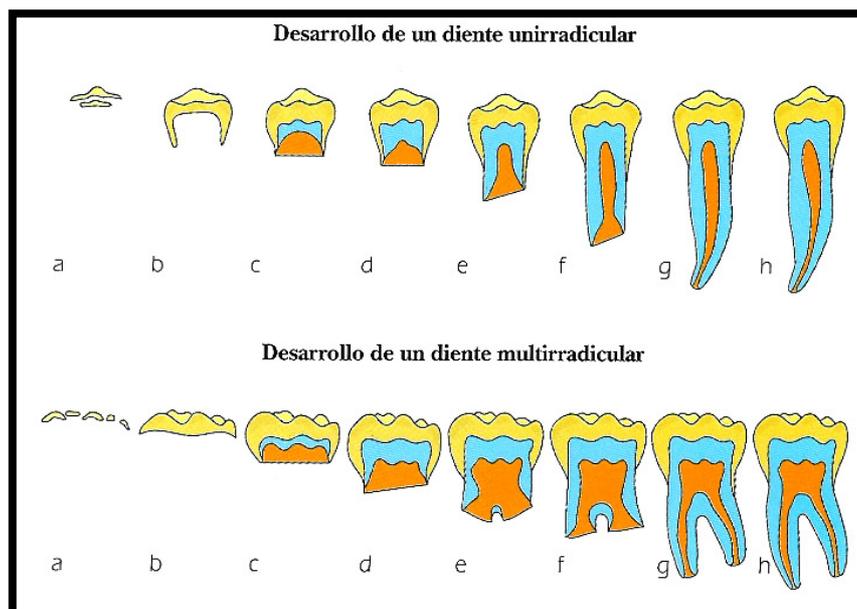


Figura 3. Esquema de los estadios de desarrollo dental según Demirjian, Goldstein y Tanner (1973).

En cada caso, a cada diente se le asignó una letra de acuerdo al esquema mostrado y, posteriormente se le asigna una puntuación dependiendo del sexo del individuo (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niños (Demirjian, Goldstein y Tanner, 1973).

DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.01	12.5	13.2	13.6	15.4
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM ₁			0.0	3.5	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I ₂					3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Tabla 3. Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niñas (Demirjian, Goldstein y Tanner, 1973).

DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M ₁				0.0	4.5	6.2	13.5	14.0	16.2
PM ₂	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM ₁			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C				0.0	3.2	5.6	10.3	11.6	12.4
I ₂					3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I ₁					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

Finalmente se suman los valores obtenidos para cada diente y se convierte a edad dental utilizando la tabla de conversión hecha por Demirjian, Goldstein y Tanner (1973) (Tabla 4).

Tabla 4. Tabla de conversión para determinar la edad dentaria tras conocer el resultado del desarrollo dental de acuerdo a Demirjian, Goldstein y Tanner, (1973).

Edad (años)	Puntos	
	Niños	Niñas
3.0	12.4	13.7
3.1	12.9	14.4
3.2	13.5	15.1
3.3	14.0	15.8
3.4	14.5	16.6
3.5	15.0	17.3
3.6	15.6	18.0
3.7	16.2	18.8
3.8	17.0	19.5
3.9	17.6	20.3
4.0	18.2	21.0
4.1	18.9	21.8
4.2	19.7	22.5
4.3	20.4	23.2
4.4	21.0	24.0
4.5	21.7	24.8
4.6	22.4	25.6
4.7	23.1	26.4
4.8	23.8	27.2
4.9	24.6	28.0
5.0	25.4	28.9
5.1	26.2	29.7
5.2	27.0	30.5
5.3	27.8	31.3
5.4	28.6	32.1
5.5	29.5	33.0
5.6	30.3	34.0
5.7	31.1	35.0
5.8	31.8	36.0
5.9	32.6	37.0
6.0	33.6	38.0
6.1	34.7	39.1
6.2	35.8	40.2
6.3	36.9	41.3
6.4	36.9	41.3

6.5	39.2	43.9
6.6	40.6	45.2
6.7	42.0	46.7
6.8	43.6	48.0
6.9	45.1	49.5
7.0	46.7	51.0
7.1	48.3	52.9
7.2	50.0	55.5
7.3	52.0	57.8
7.4	54.3	61.0
7.5	56.8	65.0
7.6	59.6	68.0
7.7	62.5	71.8
7.8	66.0	75.0
7.9	69.0	77.0
8.0	71.6	78.8
8.1	73.5	80.2
8.2	75.1	81.2
8.3	76.4	82.2
8.4	77.7	83.1
8.5	79.0	84.0
8.6	80.2	84.8
8.7	81.2	85.3
8.8	82.0	86.1
8.9	82.8	86.7
9.0	83.6	87.2
9.1	84.3	87.8
9.2	85.0	88.3
9.3	85.6	88.8
9.4	86.2	89.3
9.5	86.7	89.8
9.6	87.2	90.2
9.7	87.7	90.7
9.8	88.2	91.1
9.9	88.6	91.4
10.0	89.0	91.8
10.1	89.3	92.3
10.2	89.7	92.3
10.3	90.0	92.6
10.4	90.3	92.9
10.5	90.6	93.2
10.6	91.0	93.5
10.7	91.3	93.7

10.8	91.6	94.0
10.9	91.8	94.2
11.0	92.0	94.5
11.1	92.2	94.7
11.2	92.5	94.9
11.3	92.7	95.1
11.4	92.9	95.3
11.5	93.1	95.4
11.6	93.3	95.6
11.7	93.5	95.8
11.8	93.7	96.0
11.9	93.9	96.2
12.0	94.0	96.3
12.1	94.2	96.4
12.2	94.4	96.5
12.3	94.5	96.6
12.4	94.6	96.7
12.5	94.8	96.8
12.6	95.0	96.9
12.7	95.1	97.0
12.8	95.2	97.1
12.9	95.4	97.2
13.0	95.6	97.3
13.1	95.7	97.4
13.2	95.8	97.5
13.3	95.9	97.6
13.4	96.0	97.7
13.5	96.1	97.8
13.6	96.2	98.0
13.7	96.3	98.1
13.8	96.4	98.2
13.9	96.5	98.3
14.0	96.6	98.3
14.1	96.7	98.4
14.2	96.8	98.5
14.3	96.9	98.6
14.4	97.9	99.5
14.5	97.1	98.8
14.6	97.2	98.9
14.7	97.3	99.0
14.8	97.4	99.1
14.9	97.5	99.1
15.0	97.6	99.2

15.1	97.7	99.3
15.2	97.8	99.4
15.3	97.8	99.5
15.4	97.9	99.5
15.5	98.0	99.6
15.6	98.1	99.6
15.7	98.2	99.7
15.8	98.2	99.8
15.9	98.3	99.9
16.0	98.4	100.0

III.1.2 Método de Mincer para estimar la edad dental.

En el caso de aplicar el método de Mincer, Harris y Berryman (1993), se utiliza exactamente los mismos esquemas de mineralización empleados por Demirjian, Goldstain y Tanner (1973) pero aplicados exclusivamente al desarrollo del tercer molar. En cada caso se valoraron los estadios de mineralización de los terceros molares y se le otorgó una calificación de la A a la H (inicio de la formación coronaria al cierre apical). De acuerdo al sexo, se estimó la edad probable siguiendo las tablas de Mincer, Harris y Berryman, que se muestran en la Tabla 5. Durante la captura de la información de todos los pacientes que conformaron la segunda muestra se revisó el desarrollo de los cuatro terceros molares, o en su defecto los que estuvieran presentes, sin embargo con el afán de continuar con la fórmula de Demirjian, Goldstain y Tanner (1973) solo vertí la información recabada del tercer molar inferior izquierdo a la base de datos de Excell, ya que estos autores utilizan la hemiarcada inferior izquierda, esto con el objeto de en un estudio futuro, tener los estadios del desarrollo desde el incisivo central hasta el tercer molar inferior izquierdos.

Tabla 5. Edad media del sujeto en relación al grado de mineralización del tercer molar (Mincer, Harris y Berryman, 1993).

Maxilar.

sexo	D	E	F	G	H
Hombre	16.0	16.6	17.7	18.2	20.2
Mujer	16.0	16.9	18.0	18.8	20.6

Mandíbula.

sexo	D	E	F	G	H
Hombre	15.5	17.3	17.5	18.3	20.5
Mujer	16.0	16.9	17.7	19.1	20.9

Teniendo en cuenta el grado de mineralización del tercer molar mandibular izquierdo, se obtiene la probabilidad de ser mayor de 18 años, aplicando la Tabla 6.

Tabla 6. Tabla de conversión para determinar la probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años de acuerdo a Mincer, Harris y Berryman (1993).

grado	probabilidad (%) de un individuo > 18 años			
	masculino		femenino	
	M ³	M ₃	M ³	M ₃
corona completa	15,9	6,1	9,7	11,3
furcación de raíz, long. raíz < alt. corona	27,8	69,4	28,4	27,4
longitud de la raíz = altura de la corona	44,0	40,5	50,4	43,2
paredes de las raíces paralelas, ápices abiertos	46,8	56,0	63,3	69,8
ápices cerrados	85,3	90,1	89,6	92,2

III.2 Metodología y análisis estadístico de la información.

Para la realización de este trabajo se utilizaron dos grupos muestrales, el primer grupo estaba constituido por una población con un rango de edad comprendido entre los 4 a los 12 años y, el segundo consistió en una población de edades comprendidas entre los 12 a los 21 años. Ambas muestras se sometieron al mismo análisis estadístico el cual se describe a continuación.

La captura de la información recabada en el presente protocolo, se realizó mediante Excel de Microsoft. Para la parte operativa del análisis estadístico se utilizó el paquete de programas de cómputo denominados "Biomedical Computer Programs, D-Series" (BMDP) (Versión 7) Dixon WJ, Brown MB (1979).

Se describió en primer lugar toda la información numéricamente, mediante la realización de estadísticas descriptivas: obtención de medidas de tendencia central y de dispersión (Zar, 1974). Se tomaron en cuenta para el análisis estadístico 13 variables que fueron las siguientes:

1. Número de caso.
2. Edad cronológica.
3. Sexo.
- 4-11. Una variable por cada uno de los 8 dientes de la arcada inferior izquierda.
12. Edad dental estimada a través del método de Demirjian.
13. La diferencia de edad.

Respecto a la estadística inferencial, se ha planteado la realización de diversas técnicas estadísticas, en función de la escala de medición de las variables involucradas para investigar la presencia de diferencias significativas en la asociación de variables. Como variable explicativa se utilizó el sexo de los sujetos: hombre o mujer.

Para investigar la presencia de diferencias significativas entre los sexos en términos de la variable **edad dental** (variable respuesta de tipo continuo, medida en escala de razón), se aplicó la prueba t de Student (Leach, 1979).

A fin de investigar el papel que desempeña la edad cronológica, se procedió a categorizar la **edad dental** mediante intervalos de un año (a excepción del primero que abarca dos) y, posteriormente se procedió a realizar un análisis factorial desbalanceado.

IV. RESULTADOS

IV. RESULTADOS

IV.1. Resultados del primer grupo muestral: población de edades comprendidas entre 4 y 12 años.

La muestra de estudio se integró con 433 pacientes de los cuales 168 eran hombres (38.79%) y 265 mujeres (61.20%). La edad cronológica media de los pacientes fue de 9.41 años con una desviación estándar de 2.06. En el caso de la edad dental obtenida por medio del método de Demirjian la media fue de 9.35 años y una desviación estándar de 1.94 (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución de la edad dental y la cronológica

Edad Cronológica.					Edad Dental.				
N	x	Min.	Máx.	D.E.	N	x	Min.	Máx.	D.E.
433	9.41	4.03	12.97	2.06	433	9.35	4.50	13.70	1.94

Se encontró que la edad dental no presenta diferencias significativas en función al sexo como puede verse en la Tabla 8.

Tabla 8. Distribución de la edad dental por sexos.

Sexo	Edad dental.	
	Mujeres	Hombres
X	9.36	9.32
Min.	4.7	4.5
Máx.	13.7	13.6
D.E.	2.00	1.85
N	265	168

Por último se comparó la edad cronológica frente a la edad dental, para ambos sexos, mediante el empleo de un análisis factorial desbalanceado, encontrándose diferencias estadísticamente significativas (Tabla 9).

Tabla 9. Comparación de la edad cronológica frente a la edad dental calculada por el método de Demirjian para niños y niñas.

EDAD CRONOLÓGICA (años)	EDAD DENTAL NIÑOS X ± D.E. (n)	EDAD DENTAL NIÑAS X ± D.E. (n)
≤ 5.9	5.74 ± 0.92 (7)	6.26 ± 0.70 (16)
6-6.9	7.07 ± 0.69 (18)	7.14 ± 0.48* (24)
7-7.9	7.56 ± 0.50* (17)	7.74 ± 0.70 (34)
8-8.9	8.52 ± 0.53* (30)	8.20 ± 0.67 (40)
9-9.9	9.65 ± 0.84 (20)	9.50 ± 1.08 (38)
10-10.9	10.33 ± 1.07 (34)	10.82 ± 1.24 (38)
11-11.9	11.26 ± 1.13 (27)	11.56 ± 1.20 (40)
12-12.9	11.12 ± 1.29 (15)	10.98 ± 1.46 (35)

Los valores representan la media ± desviación estándar del número de casos (n). * Diferencias significativas entre la edad cronológica y la edad dental con: $F_{exp} = 164.40$; (1,7) grados de libertad; y $P < 0.001$.

IV.2. Resultados del segundo grupo muestral: población de edades comprendidas entre 12 y 21 años

La muestra estudia constituida por un total de 1000 casos distribuidos entre los 12 a los 21 años y los dos sexos. La distribución de la población de estudio por sexos se presenta en la Figura 4.

EDAD CRONOLOGICA

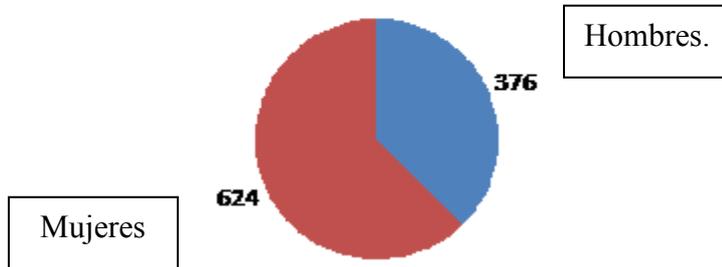


Figura 4. Distribución por sexos de la muestra de estudio

Al igual que en la primera fase, se categorizó a los pacientes por edad cronológica en intervalos de un año como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Distribución de la muestra por sexo y edad cronológica.

EDAD CRONOLÓGICA.	SEXO		NUM. CASOS.
	HOMBRE	MUJER	
12 a 12.9	32	68	100
13 a 13.9	36	64	100
14 a 14.9	36	64	100
15 a 15.9	44	56	100
16 a 16.9	38	62	100
17 a 17.9	39	61	100
18 a 18.9	37	63	100
19 a 19.9	42	58	100
20 a 20.9	39	61	100
21 a 21.9	33	67	100

En la Tabla 11 se presenta los datos de la edad cronológica, valores máximos y mínimos para cada sexo, y en la Tabla 12 los valores medios de edad cronológica y edad dental para la misma población de estudio así como la diferencia entre ambas edades.

Tabla 11. Rango de la edad cronológica.

EDAD CRONOLOGICA			
SEXO	N. CASOS	MAXIMA	MINIMA
Hombre	376	21.98	12.14
Mujer	624	21.97	12.01

Tabla 12. Descriptiva de la edad cronológica, dental y diferencia de edad.

	EDAD CRONOLOGICA.	EDAD DENTAL.	DIFERENCIA DE EDAD.
MEDIA	16.98	14.56	2.42
D.E.	2.86	2.01	1.97
EDAD MÁX.	21.98	17.70	8.74
EDAD MÍN.	12.01	8	3.49

En las Tablas 13-22 se exponen los resultados numéricos obtenidos para toda la población tras la aplicación del método de Demirjian, desglosándose los datos para cada una de las piezas dentarias e intervalos de edad de 12 meses, cabe mencionar que estos datos corresponden a los estadios del desarrollo de Demirjian pero fueron convertidos numéricamente para su manejo estadístico.

Tabla 13. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 12 a 12.9 años.

EDAD 12 a 12.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	5.00
PUNT. MIN	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	7.00	6.00	0.00
MEDIA	7.77	7.67	7.25	7.09	6.65	7.76	6.52	3.01
MEDIANA	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	8.00	6.50	4.00
D.E	0.46	0.54	0.68	0.69	0.68	0.42	0.54	1.98

Tabla 14. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 13 a 13.9 años.

EDAD 13 a 13.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	0.00
MEDIA	7.77	7.69	7.34	7.28	6.80	7.65	6.65	3.41
MEDIANA	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	8.00	7.00	4.00
D.E	0.42	0.48	0.64	0.65	0.73	0.47	0.60	1.89

Tabla 15. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 14 a 14.9 años.

EDAD 14 a 14.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	0.00
MEDIA	7.92	7.86	7.50	7.50	7.36	7.75	6.00	3.76
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	4.00
D.E	0.25	0.34	0.61	0.61	0.65	0.43	0.64	1.96

Tabla 16. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 15 a 15.9 años.

EDAD 15 a 15.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00
PUNT. MIN	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	7.00	6.00	0.00
MEDIA	7.98	7.96	7.71	7.92	7.65	7.77	7.30	4.42
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	5.00
D.E	0.14	0.17	0.45	0.45	0.51	0.42	0.55	1.61

Tabla 17 Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 16 a 16.9 años.

EDAD 16 a 16.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00
PUNT. MIN	8.00	8.00	7.00	7.00	6.00	7.00	6.00	0.00
MEDIA	8.00	8.00	7.88	7.94	7.86	7.88	7.34	4.36
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	5.00
D.E	0.00	0.00	0.32	0.23	0.41	0.31	0.62	2.12

Tabla 18. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 17 a 17.9 años.

EDAD 17 a 17.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	8.00	6.00	0.00
MEDIA	8.00	8.00	7.98	7.98	7.98	8.00	7.67	5.25
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	6.00
D.E	0.00	0.00	0.14	0.10	0.10	0.00	0.49	0.00

Tabla 19. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 18 a 18.9 años.

EDAD 18 a 18.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	8.00	8.00	7.00	8.00	6.00	8.00	6.00	0.00
MEDIA	8.00	8.00	7.98	8.00	7.98	8.00	7.80	5.23
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	6.00
D.E	0.00	0.00	0.14	0.00	0.20	0.00	0.42	2.61

Tabla 20. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 19 a 19.9 años.

EDAD 19 a 19.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	0.00
MEDIA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.94	6.11
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00
D.E	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	2.38

Tabla 21. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 20 a 20.9 años.

EDAD 20 a 20.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00	0.00
MEDIA	7.98	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.94	6.11
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00
D.E	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	2.56

Tabla 22. Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 21 a 21.9 años.

EDAD 21 a 21.9 años	I.C	I.L	C	IP	2P	IM	2M	3M
PUNT. MAX	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
PUNT. MIN	6.00	8.00	8.00	8.00	6.00	8.00	6.00	0.00
MEDIA	7.63	8.00	8.00	8.00	7.98	8.00	7.98	5.84
MEDIANA	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.00
D.E	0.77	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.20	2.93

Tabla 23. Puntuación total obtenida por grupo de edad de acuerdo al método de Demirjian.

ANALISIS DEL TOTAL POR GRUPO DE EDAD										
GPO. EDAD	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
P. TOT. MAX.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P. TOT. MIN.	79.59	84.59	87.00	88	93	96.56	97	98.19	98.19	96.40
MEDIA	94.18	94.38	96.34	97.79	98.70	99.51	99.71	99.87	99.89	99.52
MEDIANA	95.30	95.25	97.05	98.09	98.90	100	100	100	100	100
D.E.	4.04	3.96	2.95	2.29	1.59	6.76	0.61	0.39	0.31	0.63

Posteriormente se procedió a convertir la puntuación total de acuerdo a Demirjian y así obtener la edad dental (Tabla 24).

Tabla 24. Conversión y análisis de la edad dental.

ANALISIS DE LA EDAD DENTAL										
GPO. EDAD	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
E. DENT MAX.	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
E. DENT MIN.	8	8	9	9.19	11.39	14.30	14.60	14.60	13.11	16.00
MEDIA	11.50	12.04	13.12	14.33	14.92	15.75	15.90	15.94	15.97	15.97
MEDIANA	12.19	12.30	13.10	14.60	15.69	16	16	16	16	16.00
DESV.ESTAND	1.68	2.01	1.87	1.72	1.31	0.48	0.33	0.24	0.28	0.28

En la tabla 25 podemos ver las puntuaciones totales máxima y mínima de la muestra total de acuerdo al sexo.

Tabla 25. Puntuación total obtenida de acuerdo al sexo.

PUNTUACION TOTAL		
SEXO	HOMBRE	MUJER
MEDIA	97.58	98.23
D.E	3.44	3.44
PTO. MAX	100	100
PTO. MIN	85.20	79.60

Gracias a la información de las tablas 23 y 24 se pudo obtener la diferencia de edad por cada grupo etáreo independientemente del sexo (Tabla 26).

Tabla 26. Estimación de la diferencia de edad dental y cronológica para cada grupo de edad.

DIFERENCIA DE EDAD										
GPO. EDAD	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
MAX	4.52	8	5	6.23	6.01	3.38	4.94	5.27	6.37	8.74
MIN	(-3.48)	(-1.96)	7	(- 2.67)	0.03	1.02	2.00	3.00	4.01	5
MEDIA	0.73	1.34	7.77	1.15	1.52	1.74	2.69	3.60	4.49	5.47
MEDIANA	0.46	1.29	8	0.82	1.09	1.63	2.59	3.55	4.44	5.39
D.E.	1.73	1.85	0.42	1.71	1.30	0.54	0.52	0.44	0.36	0.20

Finalmente en la tabla 27 se exponen las diferencias entre las edades tanto cronológica como dental con respecto al sexo.

Tabla 27. Diferencias en las edades con relación a la edad y sexo.

DIF DE EDAD POR GRUPO Y SEXO		
GPO. DE EDAD	Hombre	Mujer
12 a 12.9	1.54	1.80
13 a 13.9	2.00	2.02
14 a 14.9	1.92	1.82
15 a 15.9	1.75	1.67
16 a 16.9	1.43	1.20
17 a 17.9	0.29	0.63
18 a 18.9	0.31	0.61
19 a 19.9	0.32	0.51
20 a 20.9	0.27	0.41
21 a 21.9	0.34	0.49

Para esquematizar de forma más didáctica la información recabada en función de los estadios del desarrollo según Demirjian, Goldstain y Tanner (1973) realicé las siguientes tablas en donde la información numérica expuesta

anteriormente se reconvirtió a la forma original en como fue recabada la información, es decir asignando una letra que va de la A a la H.

Tabla 28. Estadio del desarrollo máximo observado por diente de acuerdo a la edad cronológica.

Grupo de edad.

Diente.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I.C.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
I.L.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
C.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1P.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
2P.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1M.	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
2M.	H	H	H	F	H	H	H	H	H	H
3M.	E	H	H	F	G	H	H	H	H	H

Tabla 29. Estadio del desarrollo mínimo observado por diente con respecto a la edad cronológica.

Grupo de edad.

Diente.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I.C.	F	G	G	G	H	H	H	H	F	F
I.L.	F	F	G	G	H	H	H	H	H	H
C.	F	F	F	G	H	G	G	H	H	H
1P.	F	F	F	G	H	G	H	H	H	H
2P.	E	F	F	F	H	G	F	H	H	F
1M.	G	G	G	G	H	H	H	H	H	H
2M.	F	G	F	F	H	F	F	G	G	F
3M.	0	0	0	0	H	0	0	0	0	0

Tabla 30. Valores medios del estadio de desarrollo dental observados por diente de acuerdo a la edad cronológica.

Grupo de edad.

Diente.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I.C.	G	G	G	G	H	H	H	H	G	G
I.L.	G	G	G	G	H	H	H	H	H	H
C.	G	G	G	G	G	G	G	H	H	H
1P.	G	G	G	G	G	G	H	H	H	H
2P.	F	F	G	G	F	G	G	H	H	G
1M.	G	G	G	G	G	H	H	H	H	H
2M.	F	F	F	G	F	G	G	G	G	G
3M.	D	C	C	D	0	E	E	F	F	E

Cabe aclarar que la información del tercer molar incluida en todas estas tablas solo fue con el fin de conocer su estadio del desarrollo de acuerdo a cada grupo de edad, sin embargo cuando se hizo la sumatoria de las puntuaciones solo se sumaron de incisivo central a segundo molar inferior izquierdo, ya que las tablas de conversión de Demirjian, Goldstain y Tanner utilizan únicamente estas piezas dentales, lo que da una sumatoria total de 100 puntos, que al momento de convertirlo a edad dental, la máxima edad obtenida será siempre 16 años. Fue por esta razón que quise comparar los estadios del tercer molar inferior izquierdo, para dar continuidad al método original de ser posible en un estudio independiente a este en donde se realicen fórmulas de regresión múltiple y así tener nuestros propios estándares de desarrollo, mediante un método modificado al realizado originalmente por dichos autores.

El tratamiento de la variable del tercer molar se hizo de forma independiente comparándolo con los resultados que se exponen en el trabajo de Mincer, Harry y Barryman (1993) que se resumen en las Tablas 5 y 6, sólo que dichos autores muestran sus resultados en base al sexo, la raza es decir si son caucásicos o de raza negra, y por localización ya sea en maxilar superior o inferior, como en el caso de mi trabajo únicamente capturé en la base de datos

la información del tercer molar inferior izquierdo, opté por realizar con los datos proporcionados en las tablas 5 y 6 la obtención de un valor medio del sexo y de la localización del tercer molar en la raza caucásica, la cual es similar a la estudiada en la población Chihuahuense y así tener un punto de referencia con los cuales contrastar mis resultados, quedando los valores como se muestra en las Tabla 31.

Tabla 31. Edades medias obtenidas por los estadios del desarrollo de la media de los cuatro terceros molares.

	D	E	F	G	H
MEDIA	15.86	16.29	16.59	16.92	17.35
Prob. de ser ≥ de 18 a.	8.7%	43.60%	42.70%	56.69%	56.77%

De los 100 pacientes que comprenden el grupo de 12 años de edad el 71% de ellos presentaron terceros molares los cuales se encontraban en el siguiente estadio de desarrollo según Demirjian (Tabla 32).

Tabla 32. Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 12 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
20	E
48	D
3	C
Total 71	

De los 100 pacientes que comprenden el grupo de los 13 años de edad el 73% presentó terceros molares encontrándose en el siguiente estadio de desarrollo (Tabla 33).

Tabla 33. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de 13 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
1	B
2	C
49	D
15	E
5	F
1	H
Total 73	

De los 100 pacientes que comprenden la muestra del grupo de 14 años de edad el 81% de los casos presentaron terceros molares en el siguiente estadio de desarrollo (Tabla 34).

Tabla 34. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de edad de 14 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
42	D
28	E
10	F
1	H
Total 81	

De los 100 pacientes que comprenden el grupo de 15 años de edad el 86% presentó terceros molares en el siguiente estadio de desarrollo (Tabla 35).

Tabla 35. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de edad de 15 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
13	A
23	D
28	E
20	F
2	G
Total 86	

De los 100 pacientes que conforman la muestra del grupo de los 16 años el 83% presentó terceros molares en los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 36).

Tabla 16. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de 16 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
1	B
22	D
23	E
27	F
6	G
Total 83	

De los 100 pacientes que conforman la muestra del grupo de 17 años el 85% de los casos presentó terceros molares con los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 37)

Tabla 37. Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de edad de 17 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
7	D
11	E
29	F
29	G
9	H
Total 85	

De los 100 pacientes que conforman la muestra del grupo de 18 años el 83% presentó terceros molares con los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 38).

Tabla 38. Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 18 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
7	D
16	E
18	F
29	G
13	H
Total 83	

De los 100 pacientes que conforman el grupo de 19 años el 89% de los casos presentó terceros molares en los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 39).

Tabla 39. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de 19 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
2	D
9	E
18	F
29	G
31	H
Total 89	

De los 100 pacientes que conforman el grupo de 20 años de edad el 87% de los casos presentó terceros molares en los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 40).

Tabla 40. Estadios del desarrollo del tercer molar inferior izquierdo para el grupo de 20 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
2	C
0	D
6	E
7	F
42	G
30	H
Total 87	

De los 100 pacientes que conforman la muestra del grupo de 21 años de edad el 82% presentaron terceros molares en los siguientes estadios del desarrollo (Tabla 41).

Tabla 41. Estadios del desarrollo del tercer molar inf. Izq. para el grupo de 21 años.

Terceros Molares presentes	Estadio del desarrollo
1	C
0	D
9	E
8	F
23	G
41	H
Total 82	

V. DISCUSIÓN

V. DISCUSIÓN

A lo largo de este trabajo hemos visto que existen una gran cantidad de métodos para estimar el grado de madurez dental, los cuales en su mayoría se basan en la calcificación del diente mediante estudio radiográfico. Su principal ventaja es la de no ser un método invasivo, pero además es de fácil realización y bajo costo. El método más utilizado en nuestros días es el de Demirjian, Goldstein y Tanner (1973), que como ya sabemos utiliza los 7 dientes de la arcada inferior izquierda, o en su defecto la derecha en el caso de faltar alguna pieza dental, ya que para la aplicación del método resulta necesaria la presencia de todas las piezas dentarias de dicha hemiarcada. Una de las principales limitaciones del método es que, al no incluir la valoración del tercer molar, posiblemente porque es la pieza dentaria que con más frecuencia se encuentra ausente, no resulta de aplicación para predecir la edad en sujetos de más de 16 años, ya que sería esta pieza dentaria la única que nos podría ayudar a la estimación de la edad.

La valoración del tercer molar como indicador de madurez para la estimación de la edad dental es un tema que ha tomado gran relevancia en los últimos años para muchos investigadores como Arany, Lino, Yoshioka (2004); De Salvia *et al* (2004); Gunst K. *et al* (2003); Olze *et al* (2003); Bolaños *et al* (2003); Solari, Abramovitch (2002); Mesotten *et al* (2002); Gunst *et al* (2002); Kullman (1995); Venta *et al* (1991).

Los estudios realizados por todos estos autores, además de aquellos que han puesto en práctica el método de Demirjian en sus propias poblaciones tienen objetivos comunes (Harris, McKee (1990); Koshy, Tandon (1998); Liversidge (1999); Eid *et al* (2002); Soomer *et al* (2002).

Entre sus principales objetivos destacan los siguientes:

1. Conocer la aplicabilidad del método utilizado para estimar la edad dental.
2. Compilar el estándar de maduración para su propia población.

3. Crear curvas o estándares de maduración del tercer molar y así poder estimar la edad de individuo mayor a los 16 años.

El presente trabajo de investigación comparte sus objetivos en cuanto al querer conocer si el método de Demirjian es aplicable a la población chihuahuense, ya que todos los autores coinciden en que la diversidad étnica influye directamente en la maduración de un individuo, además de otros factores ambientales que pueden ocasionar una imprecisión del método.

Como ya es sabido, se han empleado dos grupos muestrales, el primero conformado por 433 niños entre los 4 y 12 años de edad, en el que se observó que no había diferencia significativa en la edad dental obtenida con respecto al sexo; el grupo de los hombres tuvo una edad media de 9.32 con D.E. de 1.85 y en las mujeres una edad media de 9.36 con D.E. de 2.0. Estos resultados son similares a los publicados por Eid *et al* (2002) cuya población estuvo conformada por 689 niños de origen brasileño entre los 6 y 14 años, los cuales tuvieron un coeficiente de correlación intraclase del 87% para hombres y 88% para las mujeres. Koshy y Tandon (1998) revisaron 184 niños del Sur de India entre los 5 y 15 años de edad sin encontrar tampoco diferencias significativas entre los sexos obteniendo para los hombres una $p= 0.15$ y para las mujeres $p= 0.50$. Por último, Liversidge en 1999, estudió una población británica en la que revisó 15 restos esqueletizados de entre 3 y 15 años de edad de origen británico, las cuales comparó con un grupo control de 30 niños vivos del mismo origen étnico no encontrando diferencias entre sexos.

Cuando comparamos la edad cronológica con la variable edad dental se observó que el grupo de las niñas de 5.9 años o menos, la edad dental estaba sobreestimada, ya que la edad dental obtenida fue de 6.26 con una D.E de 0.70. En cambio en el grupo de 12 a 12.9 hubo una subestimación ya que la edad dental obtenida fue de 11.12 años con una D.E de 1.92, en niños y una edad de 10.98 con D.E de 1.46 en las niñas.

Debido a que la imprecisión del método se expresó en los extremos de la muestra fue necesario ampliar el rango de edad y el número de individuos conformando una segunda muestra, la cual estaba constituida por un total de 1000 casos entre los 12 y 21 años de edad, teniendo 100 individuos en cada grupo etéreo. En esta muestra, la edad cronológica media fue de 16.98 años,

mientras que la edad dental media fue de 14.56, haciéndose notoria otra vez una subestimación de 2.42 años, lo que fue más marcado en el extremo superior de la muestra; es decir en el grupo de 21 años hubo una diferencia de edad de 8.74 años mientras que en el extremo inferior (12 a 12.9 años) la subestimación fue de 3.49 años.

Pudimos además compilar en esta parte del estudio los estadios de formación para cada diente de la arcada inferior izquierda lo cual no es posible comparar con otras poblaciones, sin embargo nos da la pauta para en estudios posteriores crear los estándares de maduración de la población chihuahuense. Cabe mencionar que en esta muestra tampoco hubo diferencias significativas entre sexos, la puntuación total media obtenida en los hombres fue de 97.58 y en las mujeres de 98.23 ambos sexos con una D.E de 3.44.

La subestimación de nuestra muestra coincide con la población británica anteriormente comentada en donde algunos de los individuos más jóvenes tenían una edad dental menor que el límite inferior de esta escala (2.5 años), lo que no sucede con los estudios realizados en el sur de India en donde al contrario, hay una sobreestimación 3.04 años en hombres y 2.82 en mujeres. Lo mismo ocurre en una población juvenil brasileña en donde hay una sobreestimación de 0.681 en hombres y 0.616 en mujeres. Estas diferencias nos confirman que el método no es preciso para poblaciones diferentes a la que fue originalmente realizado.

Ahora bien, todos estos estudios únicamente valoraron la edad dental hasta la máxima puntuación del método de Demirjian que puede ser convertida a 16 años, nuevamente se hace notoria la desventaja del método en cuanto que para fines forenses y legales no es de gran utilidad en individuos mayores de edad, por lo que muchos autores, al igual que en el presente trabajo hemos tenido la inquietud de conocer los estándares de maduración del tercer molar.

Olze *et al*, en el 2003 estudiaron una muestra compuesta por 3031 radiografías panorámicas de las cuales, 1597 eran de pacientes japoneses y 1434 de alemanes entre las edades de 12 y 26 años, las cuales fueron tomadas entre 1986 y el 2001. En dicho trabajo encontraron que ambas poblaciones, cuando el tercer molar se encontraba en los estadios C, G, H, mostraban edades similares y, mostraban diferencias significativas en los estadios D, E y

F. De manera más precisa encontraron que en los hombres japoneses y alemanes las mayores diferencias fueron en los estadios D-G del diente 18, E-G del diente 28, D-F del diente 38 y de D-G en el 48, mientras que en las mujeres fue D-H del diente 18, B-H del diente 28, D-H del 38 y C-F del 48, lo que significa que tanto en hombres y mujeres de la población japonesa que se encontraban entre los estadios D, E , F eran aproximadamente de 2 a 3 años mayores que los hombres y mujeres alemanes.

Gunst *et al*, en el 2003 estudiaron 2513 radiografías panorámicas de individuos de origen belga comprendidos entre los 15.7 y 23.3 años de edad que fueron tomadas entre los años 1970 y 2002. Los estadios del desarrollo fueron evaluados utilizando el método de Kohler *et al* (1994), que da puntuaciones del 1 al 10 en donde los tres primeros estadios son de la corona (valorándose que se haya formado la mitad, tres cuartos de formación o corona completa), del 4 al 8 estadio es la formación radicular (un cuarto, un medio, tres cuartos o raíz completa, respectivamente), mientras que los estadios 9 y 10 se refieren al ápice (la mitad de su formación o ápice cerrado). Se obtuvieron coeficientes de correlación altos (0.97) para molares superiores y para molares inferiores de 0.93 en ambos sexos. Además, se realizó un análisis de regresión múltiple para la obtención de fórmulas para la determinación de la edad, en donde se encontró una desviación estándar para los hombres de 1.49 años y para las mujeres de 1.50 años así como un desarrollo más temprano en los hombres y en el maxilar superior.

Mesotten *et al* en el año 2002 revisaron 1175 radiografías de pacientes entre los 16 y 22 años de edad de origen belga al igual que Gunst *et al* (2002) las cuales fueron tomadas entre 1970 y el año 2001 utilizando el método de Kohler *et al*. El análisis estadístico se basó en un análisis de regresión múltiple con el cual obtuvieron fórmulas de regresión múltiple para calcular la edad dental, que pudieran realizarse con sólo uno o con más terceros molares presentes. Para los hombres el análisis estadístico reveló una correlación de Pearson alta (0.96) para los molares superiores y de 0.89 para los inferiores; en el caso de las mujeres la correlación fue de 0.96 en los superiores y 0.94 en los inferiores. Ahora bien, los índices de correlación entre los molares superiores e inferiores variaron de 0.65 a 0.80, también se encontró más avanzada la formación en el maxilar y en los hombres. Algo interesante que mencionan estos autores es que aún antes de tener una edad cronológica de

18 años hay individuos que muestran un total desarrollo del tercer molar por lo que consideran que es un método ineficiente.

De Salvia *et al.* (2004) realizaron un estudio con el objetivo de conocer el desarrollo del tercer molar en una población de entre 14 y 25 años y poder así establecer su posible aplicación en el diagnóstico de la mayoría de edad. Examinó 400 radiografías panorámicas en cooperación con el departamento dental de la universidad de Valencia valoró el tercer molar inferior derecho y en caso de que estuviera ausente, se estudió el inferior izquierdo. El método empleado para asignar el estadio de desarrollo fue el de Demirjian, Goldstein y Tanner (1973), y para considerar con más detalle los estadios F y G, los describió como Solari *et al* (2002), agregándole los estadios F1 y G1 de la misma forma a lo que hicieron Kohler *et al* (1994), los resultados obtenidos de acuerdo a la puntuación de Demirjian, Goldstein y Tanner (1973) fueron los siguientes:

En las mujeres.

- El estadio D tendrán una edad de 17.19.
- El estadio E ,18.07 años.
- El estadio F ,19.22 años.
- El estadio G, 20.66 años.
- El estadio H, 22.26 años

En los hombres:

- El estadio D ,17.08 años
- El estadio E ,17.32 años.
- El estadio F, 18.94 años.
- El estadio G, 19.99 años.
- El estadio H, 21.86 años.

Cuando lo evaluó como Solari *et al* (2002), los resultados fueron los siguientes:

En las mujeres:

- El estadio D, 17.19 años.

- El estadio E, 18.07 años.
- El estadio F, 19.04 años.
- El estadio F1, 19.66 años.
- El estadio G, 19.13 años.
- El estadio G1, 21.17 años.
- El estadio H, 22.4 años.

En los hombres:

- El estadio D, 17.08 años.
- El estadio E, 17.32 años.
- El estadio F, 18.74 años.
- El estadio F1, 19.28 años.
- El estadio G, 18.46 años.
- El estadio G1, 20.53 años.
- El estadio H, 21.87 años.

Los autores recomiendan de acuerdo a sus resultados utilizar mejor el método de Demirjian, ya que al utilizar el de Solari, el observador tuvo dificultades para clasificar en los subestadios, no ayudando a aumentar la precisión de los resultados. A diferencia de Mesotten *et al* (2002), lo consideran una herramienta útil para determinar la mayoría de edad.

Bolaños *et al* en el 2003 examinaron 786 radiografías panorámicas de pacientes que acudieron a la facultad de odontología de Granada (España), de entre los 4 y 20 años de edad, Para determinar los estadios de formación utilizaron el método de Nolla, pero ellos no solo abarcaron el tercer molar sino también el segundo molar y el segundo premolar, encontrando una excelente reproducibilidad. Cuando el tercer molar se visualizó en el estadio 6 de Nolla (corona completamente calcificada) la edad promedio fue de 14 años, la edad media para el estadio 9 (raíz completamente formada) fue de 18 años de edad, la variabilidad para este estadio fue bastante alta (2 años) para el diente 28. La formación de los segundos premolares y molares no fue significativa para establecer un diagnóstico efectivo de agenesia de los terceros molares. Ellos

llegaron a la conclusión de que existe una gran variabilidad en el desarrollo del tercer molar de la población española estudiada y solo el 38% de las radiografías estudiadas tenían los cuatro terceros molares. La formación radicular completa se observó a los 18.5 años con una D.E de 2.3 años.

Arany, Lino y Yoshioka en el 2004 realizaron un estudio de 1282 radiografías panorámicas de la Universidad de Akita (Japón), tomadas entre los años 1995 y 2003 con edades comprendidas entre los 14 y 24 años. Para la estimación de la edad utilizaron el método de Demirjian, y no encontraron diferencias entre los lados derecho e izquierdo. Sin embargo en el maxilar la calcificación estuvo más avanzada, de acuerdo a sus resultados, el 75% de hombres y el 70% de las mujeres que tuvieron el estadio D eran menores de 16 años, para el estadio G aproximadamente el 60% de los hombres y el 50% de las mujeres se encontraban entre los grupos de 18 y 20 años, y entre los pacientes categorizados en el estadio H, alrededor del 70% de los hombres y el 75% de las mujeres se encontraban en el grupo de 21 años. La diferencia expresada como valor absoluto, fue de 1.6 años de edad para ambos sexos con una D.E. de 1.2 años.

Solari y Abramovitch en el año 2002 se propusieron evaluar la cronología del desarrollo del tercer molar en una población hispana utilizando los estadios del desarrollo propuestos por Demirjian, Goldstein y Tanner (1973). Su muestra estuvo conformada por 679 radiografías de las cuales el 95% eran panorámicas y el 5% restante periapicales. La edad de los pacientes varió entre los 14 y 25 años, y considerando que había mayor dificultad para evaluar los estadios F y G, agregaron los estadios F1 y G1; en el F1 la raíz tenía una longitud dos veces mayor que la corona y en el G1 las paredes radiculares eran paralelas pero los ápices no estaban completamente cerrados. El desarrollo en el maxilar estuvo más avanzado que en la mandíbula, lo que también se observó en el sexo masculino; la probabilidad de que un individuo se menor de 18 años es más alta en los estadios D, E, y F, y se puede considerar de acuerdo a sus resultados, que la estimación de la edad no es posible cuando se ha alcanzado el estadio H y los ápices están cerrados. En este estudio la edad media para el estadio H fue de 20.5 años, a pesar que la edad cronológica máxima de la población estudiada fue de 24 años, por lo tanto recomiendan que la edad límite máxima para las poblaciones de estudio no sean superiores a 21 años.

La segunda muestra estudiada en este trabajo de investigación consistió en mil casos de pacientes entre los 12 y 21 años; aquí no sólo se evaluaron los siete dientes mandibulares si no que se agregó el estudio de los terceros molares, razón por la cual el rango de edad se aumentó con respecto a la primera muestra. En esta muestra la edad cronológica media fue de 16.98 y la dental de 14.56 habiendo una subestimación de 2.42 años, con una desviación estándar de 1.97. La media de la diferencia de edad más acentuada se observó en el grupo de 14 años (7.77), seguida del grupo de 20 años (4.49), luego el de los 19 años (3.60) y , finalmente el de los 18 años (2.69). A partir de los 12 años nuestra población mostró los ápices totalmente cerrados desde el incisivo central al primer molar permanente, lo que confirma la necesidad de otro indicador de la madurez dental siendo en este caso lo más recomendable el estudio del tercer molar, coincidiendo con los demás autores.

Para conocer el estadio de desarrollo de los terceros molares de la población chihuahuense se valoró el tercer molar inferior izquierdo, estando presentes un total de 818 terceros molares. Hasta los 16 años de edad los estadios más observados fueron el D, E de acuerdo a Demirjian y a partir de los 17, F, G y H. Al querer obtener la probabilidad de ser mayores de edad utilizando las referencias de Mincer, Harris y Berryman (1993) se tuvo que obtener una media de los cuatro molares ya que Mincer obtuvo información para cada sexo y para ambos maxilares y así tener resultados más precisos; de tal forma que aquellos individuos que tuvieran el tercer molar en el estadio H, tendrían el 56.77% de tener una edad media de 17.35 años.

A continuación se presentan los resultados de los diferentes autores, incluyendo los de este trabajo que nos permita visualizar claramente el panorama internacional al que tuvimos acceso durante la realización de nuestra investigación (Tabla 42).

Tabla 42. Resultados de varias poblaciones a cerca de la estimación de la edad dental.

Autor/año.	Población de origen.	Tamaño de la muestra/edades	Método utilizado	Resultados.
Pacheco,R. Valenzuela, A. 2010.	Chihuahua, México.	1433 niños 4-21 años.	Demirjian y Mincer	No hubo diferencias significativas con respecto al sexo. En el grupo de las niñas menores de 5.9 años la edad dental estuvo sobreestimada. En el grupo de 12 a 12.9 años la edad estuvo subestimada. Cuando los terceros molares se encontraban en el estadio D, E era más probable ser menor de 16 años, a partir de los 17 años y a se observaban con frecuencia los estadios F, G, y H.
Eid et al, 2002.	Brasil.	689 niños. 6-14 años.	Demirjian.	No hubo diferencias significativas entre sexos. Hay una sobrestimación de la edad dental
Koshy y Tandon, 1998.	Sur de India.	184 niños. 5-15 años.	Demirjian.	No hubo diferencias significativas entre sexos. Hay una sobrestimación de la edad dental.
Liversidge, 1999.	Inglaterra.	15 restos esqueletizados y 30 niños vivos. 3-15 años.	Demirjian.	No hubo diferencias entre sexos. Se encontró una subestimación de la edad dental.
Olze et al, 2003	Japón y Alemania.	3031 Pacientes. 12-26 años	Mincer	La población japonesa iba aproximadamente 2-3 años más avanzado el desarrollo del tercer molar que en la población alemana.

Gunst et al, 2003	Bélgica.	2513 pacientes. 15.7-23.3 años.	Kohler et al.	Se encontró un desarrollo más temprano del tercer molar en los hombres y en el maxilar superior.
Mesotten et al, 2002.	Bélgica.	1175 pacientes. 16-22 años.	Kohler et al.	Se encontró un desarrollo más temprano del tercer molar en los hombres y en el maxilar superior, hubo pacientes menores de 18 años con formación total del tercer molar.
De Salvia et al, 2004.	Valencia.	400 pacientes. 14-25 años.	Demirjian ,Goldstain y Tanner.	Describe la probable edad del individuo de acuerdo al estadio de desarrollo en que se presente.
Bolaños et al, 2003	Granada, España.	786 pacientes. 4-20 años .	Nolla.	Cuando el tercer molar se visualizó en el estadio 6 la edad promedio era de 14 años, y cuando estaba en el estadio 9, la edad promedio eran 18 años.
Arany, Lino y Yoshioka, 2004	Japón.	1282 pacientes. 14-24 años.	Demirjian, Goldstain y Tanner.	La calcificación del tercer molar superior estuvo más avanzada, cuando estaban en el estadio de D tenían entre el 70 y 75% de probabilidades de ser menores de 16 años, en el estadio G tenían entre el 50 y 60% de tener entre 18 y 20 años, cuando se categorizaban en el estadio H podrían tener 21 años con un porcentaje de probabilidad del 70-75%.
Solari y Abramovitch, 2002.	Población Hispana.	679 pacientes. 14-25 años.	Dimirjian, Goldstain y Tanner.	El tercer molar tuvo un desarrollo más avanzado en el maxilar y en los hombres, la probabilidad de un individuo de ser menor de 18 años es más alta en los estadios D,E,F. La edad media para el estadio H fue de 20.5 años.

VI. CONCLUSIONES

Primera: El método de Demirjian es impreciso cuando se aplica en la población Chihuahuense (México) debido a que las edades dentales obtenidas difieren de forma importante en ciertos grupos de edad ya que en el grupo de niñas de edad cronológica igual o menor de 5.9 años se encontró una sobre estimación de la edad (6.26 años) mientras que en el grupo de los niños fue de 5.74. En cambio en el grupo comprendido entre los 12 a 12.9 pasó lo contrario, hubo una subestimación ya que en los niños fue de 11.12 y en las niñas de 10.98.

Segunda: Los márgenes de error se acentúan en los extremos de la muestra, es decir en los niños muy pequeños, en los que podemos suponer que los niños chihuahuenses inician de manera más tardía la calcificación dental si la comparamos con la Franco-Canadiense.

Por otro lado en el grupo de 12 a 12.9 el margen de error se desvió hacia la subestimación lo que permite suponer que este grupo etéreo inicia precozmente su desarrollo (adolescencia) en comparación a la población estudiada originalmente por Demirjian.

Tercera: No hay diferencias significativas entre los sexos en cuanto a la edad dental media de toda la muestra, siendo en los hombres de 9.32 y mujeres 9.36. Sin embargo con anterioridad vimos como si hay diferencias entre sexos en los límites de la primera muestra es decir en los menores de 5.9 y al llegar a los 12 años de edad.

Cuarta: El método de Demirjian puede ser útil para estimar la edad dental en la población Chihuahuense, si se tiene en cuenta los márgenes de error encontrados en nuestro estudio porque nos sirve como un parámetro de valoración del desarrollo, ya que la diferencia de edad media observada fue de 2.42 (la edad cronológica fue de 16.98 y la dental de 14.56).

Quinta: La diferencia de edad fue más acentuada en las mujeres a partir de los 17 años de 0.41- 0.63, que en los hombres que varió entre 0.27 a 0.34, este dato difiere de otras poblaciones ya que se ve que el desarrollo del tercer molar va más adelantado en las mujeres.

Sexta: Podemos concluir que el desarrollo del tercer molar sigue siendo el mejor método para estimar si el individuo es mayor de edad o no, en la población Chihuahuense la probabilidad media de tener una edad de 17.35 años fue del 56.77% y el de tener 16.92 años fue del 56.69% .Por esta razón considero que hay que usar con discreción el método para determinar la mayoría de edad en nuestra población. Los estadios más frecuentemente encontrados en los individuos menores de 17 años fueron para el tercer molar el F y el G, mientras que los pacientes de 19 años o más se encontraban en el estadio H, los pacientes de 18 años tuvieron un predominio del estadio G.

VII. BIBLIOGRAFÍA

VII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Arany S, Lino M, Yoshioka M. Radiographic Survey of third Molar Development in Relation to Chronological Age Among Japan Juveniles. Forensic Sci. 2004; 44(3):1-5.
2. - Baccetti T, Franchi L, McNamara A. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics.2005; 11:119-129.
3. - Baltes P, Baltes M. Psychological perspectives on successful aging; The model of selective optimization with compensation.1990. Cambridge press.
4. - Bjork A, Helm S. Prediction of the Age of Maximum Puberal Growth in Body Height.Am. J. of Orthodontics.1967; 37(2):134-142.
5. - Bolaños M, Manrique M, Bolaños M, Briones M. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Sci.Int. 2000; 110: 97-106.
6. - Bolaños M, Moussa H, Manrique M, Bolaños M. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. Forensic Sci.Int. 2003; 133:212-219.
7. - Broadbent B. Ontogenic Development of Occlusion. The Angle Orthodontist.1941; XI: 223-241.
8. - Calzada, R. Crecimiento del niño. Fundamentos fisiopatológicos. Ed. McGraw-hill, México; 1998:260pp.
9. - Chaillet N, Nystrom M, Demirjian A. Comparison of Dental Maturity in Children of Different Ethnic Origins: International Maturity Curves for Clinicians. J Forensic Sci. 2005; 50(5):1-11.
10. - Código Federal de procedimientos penales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de Agosto de 1934-
11. - Código para la protección y la defensa del menor del Edo. De Chihuahua. Última Reforma POE 2005.01.19/No.6.
12. - Código Penal del Edo. De Chihuahua. Última reforma publicada en el periódico oficial. 27 de octubre del 2007.
13. - Código Penal Federal. Libro primero. Título preliminar, publicado en el Diario Oficial el 14 de agosto de 1931.
14. - Constitución del estado de Chihuahua. Texto Vigente. Constitución publicada en el periódico Oficial del Edo. No.48 del 17 de Junio de 1950.
15. - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el diario oficial de la federación:12 de febrero del 2007.

16. -Correa Identificación Forense.1a.Ed, Editorial Trillas, México, DF; 1990:9-34.
17. - Davis PJ, Hagg U. The accuracy and precision of the "Demirjian System" when used for age determination in Chinese children. J Swed Dent.1994; 18:113-116.
18. - De Salvia A,Calzetta C, Orrico M,De Leo D. Third mandibular molar radiological development as an indicator of chronological age in a European population. Forensic Sci Int. 2004;146S:S9-S12.
19. - Demirjian A, Buschang R,Tanguay R,Patterson D. Interrelationships among measures of somatic,skeleta,dental and sexual maturity. Am J. Orthod. 1985; 88:433-438.
20. - Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM.A new system of dental age assessment. Hum Biol. 1973;45(2):211-227.
21. -Fanning E. Effect of Extraction of Deciduous Molars on the formation and eruption of their successors. J.D. Res.1962; 32(1):44-53.
22. - Garamendi PM, Landa MI.Estimación forense de la edad en torno a 18 años. Revisión bibliográfica.Cuadernos de Medicina Forense.2003; 31:13-24.
23. - Garn S, Lewis A, Blizzard R. Endocrine Factors in Dental Development.J. Dent.Res. 1965; 44(1):243-258.
24. - Garn S, Lewis A, Shoemaker D.The secuencia of calcification of the mandibular molar and premolar teeth.J.D.Res. 1956; 35(4):555-561.
25. - Garn S,Lewis A, Polacheck L. Interrelations in Dental Development. I. Interrelationships within the Dentition. J. D. Res. 1960; 39(5):1049-1055.
26. - Garn S. Lewis A. Shoemaker D. The secuencia of calcification of the mandibular molar and premolar teeth.
27. - Grave KC, Brown T. Skeletal ossificationand the adolescent growth spurt. Am. J. of Orthodontics.1976;69(6):611-619.
28. - Greulich W, Pyle SI.Radiographic Atlas of Skeletal Development of the hand and wrist.2a. Ed.Stanford University Press.1959.
29. - Gunst K, Mesotten K, Carbonez A, Willems G. Third Molar root development in relation to chronological age: a large sample sized retrospective study. Forensic Sci Int.2003; 136:52-57.
30. - Gustafson G. Age determinations on teeth. J.Am Dent Assoc. 1950; 41:45-54.
31. - Hagg U, Taranger J. Dental Development, dental age and tooth counts. Angle Orthod. 1985;55(2):93-107 1985.
32. - Hagg U, Matsson L. Dental Maturity as an indicator of chronological age: The accuracy and precision of three methods. Eur. J Orthod. 1985; 7:25-34.

33. - Hagg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am.J.Orthod.*1982; 82(4):299-309.
34. - Harris E, McKee J. Tooth mineralization standards for Blacks and Whites from the middle Southern United States. *Journal of Forensic Sci.* 1990; 35(4):859-872.
35. - INEGI Fuente: <http://www.inegi.org.mx>.
36. - Kimura T, Cedeño E. Trabajo de investigación observacional prolectivo. *ADM.*1991; 2:85-94.
37. - Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: The applicability of Demirjian's method in South Indian children. *J Forensic Sci.*1998; 94:73-85.
38. - Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *Forensic Sci Int.* 1995; 75:225-36. 1995
39. - Leach C. Introduction to statistics: A Nonparametric Approach for social sciences. New York: Johnwile et al. 1979
40. - Levesque GY, Demirjian R, Tanguay R. Sexual dimorphism in the development. Emergence, and agenesis of the mandibular third molar. *J Dent Res.* 1981; 60(10):1735-1741.
41. - Liversidge H, Lyons F, Hector MP. The accuracy of three methods of age estimation using radiographic measurements of developing teeth. *Forensic Sci Int.*2003; 131: 22-29.
42. - Liversidge H.M. Dental maturation of 18th and 19th century British children using Demirjian's method. *International Journal of Pediatric Dentistry.*1999, 9:11-115.
43. - Llarena D, Gonzalez N. Etapas de formación y calcificación del tercer molar, *Rev. Adm.*1990;47:112-117.
44. - Lunt R, Law D. A review of the chronology of calcification of deciduous teeth. *JADA.*1974; 89:599-606.
45. - Martín de las Heras S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. *CFOR.*2005; 7:70-90.
46. - Martínez S, Saldivar L. *Medicina Legal.* Ed. Francisco Mendez, México, D.F; 1983:305-313.
47. - Mesotten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G. Dental age estimation ant third molars: preliminary study. *Forensic Sci. Int.* 2002; 129:110-115.
48. - Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci.* 1993; 38(2):379-390.

49. - Moorrees C, Reed R. Changes in dental arch dimensions expressed on th basis of tooth eruption as a measure of biological age. J. Dent. Res.1965; 44:129-41.
50. - Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. Am.J Phys Anthropol .1963; 21:205-213.
51. - Morris S. Anthropometry and the eruption time of teeth. The Journal of the American Dental Association.1945; 32(1):339-342.
52. - Nanda S. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. J. D. Res. September-October . 1966:658-673.
53. - Nolla C. The Development of the Permanent Teeth. Journal of Dentistry for Children.1960:254-266.
54. - NyKanen R, Espeland L, Kvaal S, Krogstad O. Validity of Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. Acta Odontologica Scandinavica. 1998; 56:238-244.
55. - Nystrom M, Haataja H et al.Dental Maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. Acta. Odontol. Scand.1986; 44:193-98.Nyston y col 1986.
56. - Olze A,Taniguchi M, Schmeling A. et al. Comparative study on the chronology of third molar mineralization in a Japanese and a German population. Legal Medicine. 2003; 5:S256-S260.
57. - Pinkham J, Ramos J, Casamassimo P. Odontología Pediátrica, 1996;2a. Ed. Ed. McGraw-Hill:667pp.
58. - Pretty I, Sweet D. A look at forensic dentistry Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. British Dental Journal. 2001; 190(7):359-68. Prieto 2008.
59. - Prieto J, Barbería E, Ortega R, Magaña C. Evaluation of chronological age based on third molar development in the Spanish population. Int. J Legal M.2005; 119:349-354.
60. - Prieto J. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad. Evolución y estado actual de la cuestión. Cuad. Med Forense. 2008;14(51):11-24.
61. - Solari A, Abramovitch K. The accuracy and precision of third molar development as an indicator of chronological age in Hispanics. Forensic Sci. 2002; 47(3):531-535.
62. - Spens E. Problemática de la estimación de la edad de personas vivas desde el punto de vista odontológico. Quintessence (ed.esp).2003; 16:53-63. Staff Mornstad y Welander 1991.
63. - Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy M,Goldstein H. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height. Academic Press. London. 1975.

64. - Thorson J, Hagg U. Accuracy and precision of the third molar as an indicator of chronological age. Swed Dent J. 1991; 15:15-22.torzon y Hagg 1982.
65. - Treviño T, Estimación de la mayoría de edad por la mineralización y el volumen de los terceros molares en una población de 12 a 22 años, en Monterrey (Nuevo León, México) por tomografía computarizada de imágenes. 2009, Tesis Doctoral (recurso electrónico de la UGR.)
66. – Turner H. A syndrome of infantilism, congenital webbed neck, and cubitus valgus. Endocrinology. 1938: 23:566-74.
67. - Valenzuela R, Luengas J, Marquet L. Manual de Pediatría. Ed. 10 .1983: 846pp.
68. - Vargas A, medicina Legal. Ed. Trillas, 2da. Ed, 1999; 58-79.
69. - Vargas A. Medicina Forense y deontología médica.Ed.Trillas, 1a. Ed, México, D.F, 1991:123-147.
70. - Venta I, Murtomaa H, Turtola L, Meurman J, Ylipaavalniemi P. Assessing the eruption of lower third molar on the basis of radiographic features. Br. J Oral Maxillofacial Surg. 1991; 29:259-62.
71. - Wingate T. Atlas of Skeletal Maturation (Hand). The C.V. Mosby Company, St. Luis. 1937:203 pp.
72. - Zar J. Biostatistical analysis. Prentice-Hall. 1974. Englewood, New Jersey: 620 pp.

XI. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

Tabla	Título	Pág.
1	Cronología de la dentición permanente.	25
2	Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niños.	46
3	Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niñas.	47
4	Tabla de conversión para determinar la edad dentaria tras conocer el resultado del desarrollo dental	47
5	Edad media del sujeto en relación al grado de mineralización del tercer molar.	51
6	Tabla de conversión para determinar la probabilidad de que un sujeto sea mayor de 18 años.	51
7	Distribución de la edad dental y la cronológica.	55
8	Distribución de la edad dental por sexos.	55
9	Comparación de la edad cronológica frente a la edad dental Calculada por el método de Demirjian para niños y niñas.	56
10	Distribución por sexos de la muestra de estudio.	57
11	Rango de la edad cronológica.	58
12	Descriptiva de la edad cronológica, dental y diferencia de edad.	58
13	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 12 a 12.9 años.	59
14	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 13 a 13.9 años.	59
15	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 14 a 14.9 años.	59
16	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 15 a 15.9 años.	60

17	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 16 a 16.9 años.	60
18	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 17 a 17.9 años.	60
19	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 18 a 18.9 años.	61
20	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 19 a 19.9 años.	61
21	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 20 a 20.9 años.	61
22	Puntuaciones obtenidas tras la aplicación del método de Demirjian para cada una de las piezas dentarias al grupo de edad comprendida entre los 21 a 21.9 años.	62
23	Puntuación total obtenida por el grupo de edad de acuerdo al método de Demirjian.	62
24	Conversión y análisis de la edad dental.	63
25	Puntuación total obtenida de acuerdo al sexo.	63
26	Estimación de la diferencia de edad dental y cronológica para cada grupo de edad.	64
27	Diferencias de las edades con relación a la edad y sexo.	64
28	Estadio del desarrollo máximo observado por diente de acuerdo a la edad cronológica.	65
29	Estadio del desarrollo mínimo observado con respecto a la edad Cronológica.	65
30	Valores medios del estadio del desarrollo dental observado por diente de acuerdo a la edad cronológica.	66
31	Edades medias obtenidas por los estadios del desarrollo de la media de los cuatro terceros molares.	67

32	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 12 años.	67
33	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 13 años.	68
34	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 14 años.	68
35	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 15 años.	69
36	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 16 años.	69
37	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 17 años.	70
38	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 18 años.	70
39	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 19 años.	71
40	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 20 años.	71
41	Estadios del desarrollo para el tercer molar inferior izquierdo en el grupo de 21 años.	72
42	Resultados de varias poblaciones a cerca de la estimación de la la edad dental.	82

Figura	Título	Pág.
1	Esquema para valorar el desarrollo de los huesos de la mano.	22
2	Representación esquemática de los estadios de maduración cervical.	24
3	Esquema de los estadios del desarrollo dental según Demirjian.	46
4	Distribución por sexos de la muestra de estudio.	47