



Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Odontología



Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia.

**MADURACIÓN Y DESARROLLO DENTAL DE LOS
DIENTES PERMANENTES EN NIÑOS DE LA
COMUNIDAD DE MADRID.
APLICACIÓN A LA
ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Directora:

Profª. Dra. M^a Rosa Mourelle Martínez.

MARTA PAZ CORTÉS

Madrid, 2011

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	4
2.1. Embriología y desarrollo dentario.....	5
2.1.1 Origen de los tejidos dentarios.	
2.1.2 Morfogénesis del órgano dentario.	
2.1.3 Histofisiología y consideraciones clínicas.	
2.1.4 Calcificación dentaria.	
2.2. Métodos de valoración de la maduración dentaria.....	25
2.2.1 Método de Demirjian.	
2.2.2 Método de Nolla.	
2.2.3 Elección del método de maduración.	
2.3. Maduración dentaria según Demirjian.....	33
2.3.1 Estudio del tercer molar mediante el método Demirjian.	
2.4. Maduración dentaria según Nolla.....	44
2.4.1 Estudio del tercer molar mediante el método Nolla.	
3. JUSTIFICACIÓN/ HIPÓTESIS	50
4. OBJETIVOS	53
4.1. Objetivo general.....	54
4.2. Objetivos específicos.....	54
5. MATERIAL Y MÉTODO	55
5.1. Muestra.....	56
5.2. Material.....	58
5.3. Método.....	60
5.3.1 Método Demirjian.	
5.3.2 Método de Nolla.	
5.3.3 Metodología de análisis de radiografías.	
5.3.4 Método de análisis estadístico.	

6. RESULTADOS	70
6.1. Muestra.....	71
6.2. Desarrollo dentario en niños y niñas según el método Demirjian. Comparación entre sexos.....	73
6.3. Desarrollo dentario en niños y niñas según el método de Nolla. Comparación entre sexos.....	89
6.4. Comparación entre edad cronológica y edad dentaria.....	104
6.4.1 Edad cronológica versus edad dentaria según el método Demirjian.	
6.4.2 Edad cronológica versus edad dentaria según el método Nolla.	
6.5. Comparación entre métodos.....	111
7. DISCUSIÓN	114
7.1. Cronología del desarrollo según el método de Demirjian.....	115
7.2. Cronología del desarrollo según el método de Nolla.....	120
7.3. Comparación de edad cronológica con edad dentaria.....	123
7.3.1 Comparación de edades según el método Demirjian.	
7.3.2 Comparación de edades según el método de Nolla.	
8. CONCLUSIONES	128
9. BIBLIOGRAFÍA	130
10. ANEXO	139

1. INTRODUCCIÓN

La formación y emergencia de los dientes es un fenómeno biológico que provoca interés tanto médico como social. En el entorno infantil, la erupción dentaria es seguida con gran atención al servir como pauta y medición del desarrollo del niño, despertando además la curiosidad por la aparición de “algo nuevo” en su cuerpo.

Así pues, se puede decir que la erupción dentaria clínica o proceso por el cual los dientes hacen su aparición en boca, se considera como un proceso de maduración biológica y medidor del desarrollo orgánico (1).

El conocimiento del desarrollo dentario desde su génesis hasta su aparición en boca, primero de una dentición caduca y después de la permanente, es de gran utilidad para la práctica clínica odontológica, como instrumento básico en el diagnóstico, en la elaboración del plan de tratamiento y como indicador del pronóstico de cualquier tipo de patología. Además su análisis también tiene interés para estudios de Antropología, Demografía, Medicina Forense, Paleontología, así como para la Odontología Legal y Forense, ya que en ocasiones, la única manera de aproximación fiable a la determinación de la edad de un individuo, con las implicaciones legales de si es un menor o no, es mediante el estudio de la dentición (1-13).

En general, se considera que el grado de desarrollo de los dientes es un buen indicador de la edad biológica y/o cronológica durante el periodo de crecimiento, al estar menos influido por factores externos que otros parámetros como las edades ósea y morfológica o la aparición de caracteres sexuales secundarios (3-6,14). Si bien, las alteraciones hormonales y endocrinas seguirán teniendo influencia en la maduración y desarrollo dentarios (15), por ello, se considera que ésta tendría más fiabilidad en el estudio de la maduración general frente al análisis del desarrollo óseo (16-19).

Por otro lado, numerosos autores han demostrado que factores como la edad, sexo, raza, dieta, niveles socioeconómicos, lugar de residencia e inclusive latitudes pueden influir en este proceso (2-4, 20-22).

Otras aportaciones permiten establecer una correlación entre el grado de desarrollo dental y la inervación de la mandíbula (23). De este modo, algunas investigaciones han determinado la existencia de cierta relación entre una precocidad y aceleración de la maduración dental y una tendencia al crecimiento vertical con aumento del tercio facial inferior (24, 25).

Por tanto, es necesario explicar qué se entiende por edad, edad cronológica y edad dental.

La Real Academia Española (RAE, 1992), define la edad como el “*tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació*”. Sin embargo, esta definición hace referencia tan sólo a uno de los diversos conceptos de edad.

La edad cronológica o también llamada edad real, se puede definir como la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino.

La edad dental está basada en la existencia de estadios del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de la madurez. Puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida, atendiendo a dos criterios:

- 1. Criterio basado en la emergencia gingival** de los dientes lo que erróneamente se denomina erupción dental, ya que la emergencia representa sólo un estadio en el proceso continuo de la erupción dental o migración para alcanzar el nivel oclusal. Sin embargo, la erupción no es un buen indicador de la edad cuando se utiliza de forma aislada, debido a ciertos factores como la variabilidad interindividual o poblacional, anomalías de origen sistémico o local o el periodo de tiempo que no se producen cambios (por ejemplo, desde los dos años y medio o tres en que finaliza por término medio la erupción de la dentición temporal hasta los cinco o seis años que comienza la erupción permanente) (2-5, 16, 24).
- 2. Criterio basado en el grado de formación de los dientes: calcificación coronaria y radicular**, que pretende determinar mediante radiografías, a qué edades tienen lugar las sucesivas fases del desarrollo de cada uno de los dientes. Esto permite construir tablas y gráficos, dónde se muestra de media el desarrollo de los dientes en su conjunto, que ayudarán al odontólogo a evaluar si el desarrollo de la dentición de un niño en crecimiento estaría incluido dentro del concepto de normalidad o no, y pudiendo así hacer patente las diferencias individuales con significación clínica (3-5, 24, 26-29).

2. ANTECEDENTES

2.1. EMBRIOLOGÍA Y DESARROLLO DENTARIO:

2.1.1 ORIGEN DE LOS TEJIDOS DENTARIOS:

Durante la cuarta semana de vida intrauterina, se distinguen claramente los procesos primitivos que están a cargo del desarrollo de la cara. En sentido cefálico, respecto a la cavidad bucal primitiva o estomodeo, se halla el proceso frontal, masa del ectodermo (epitelio embrionario) y mesénquima (tejido conectivo embrionario). En sentido caudal y lateralmente del proceso frontal, están los procesos nasal medio y lateral respectivamente (1, 27, 29, 34). El estomodeo o boca primitiva está flanqueado por los procesos maxilares que, al comienzo de la quinta semana intrauterina crecen en dirección central, mientras que los procesos mandibulares que se situaban inmediatamente debajo de la cavidad bucal primaria comienzan a fusionarse en una estructura única a consecuencia del crecimiento mesenquimatoso. Entre la sexta y séptima semanas los procesos maxilares y mandibulares se fusionan lateralmente al estomodeo, reduciendo así el tamaño de apertura bucal.

El paladar primitivo deriva de la unión y fusión de los procesos nasales medios y maxilares. Durante la sexta semana de gestación queda completado el triángulo palatino que incluye la porción mediana del labio superior y la zona premaxilar que finalmente dará origen al hueso alveolar que alojará a los cuatro incisivos superiores (1, 27, 29, 34).

En esta etapa del desarrollo, el paladar primario es una banda firme de tejido con cubierta ectodérmica e interior mesenquimatoso. La separación entre el labio y la futura zona alveolar, se efectúa más tarde gracias al desarrollo de la lámina labiovestibular (proliferación ectodérmica que migra desde las células superficiales que cubren al paladar primario hacia el tejido conectivo indiferenciado subyacente o mesénquima). Simultáneamente, aparece en este momento una extensión media de la lámina ectodérmica llamada lámina dentaria y que dará lugar al germen dentario.

La dentición primaria se origina alrededor de la sexta semana del desarrollo embrionario, a partir de una invaginación en forma de herradura del epitelio bucal hacia el mesénquima subyacente de cada maxilar, recibiendo el nombre de **lámina dentaria**. Las extensiones distales de la misma formarán los molares permanentes (1, 27, 29, 34).

2.1.2. MORFOGÉNESIS DEL ÓRGANO DENTARIO:

La **odontogénesis** se define como el proceso embriológico que dará lugar a la formación del germen dental. En este proceso intervienen fundamentalmente los tejidos embrionarios del mesodermo y ectodermo, separados ambos por una capa basal de origen epitelial, junto con la contribución de la cresta neural (1, 33, 34).

Cerca de la cuarta semana del desarrollo embrionario, aparecen unas zonas de mayor actividad y engrosamiento en las células internas del epitelio oral (ectodermo) que darán origen a la lámina dental. A partir de este momento, comienza a incorporarse en su estructura el mesodermo y ulteriores procesos de proliferación e histodiferenciación que conducirán al desarrollo de los gérmenes dentarios.

El origen, por tanto, de los diferentes tejidos dentarios, está tanto en el mesodermo y cresta neural (dando lugar a la papila dental y consecuentemente a los odontoblastos, cementoblastos y fibroblastos) como en el ectodermo (que llevará a la formación del órgano del esmalte y ameloblastos (1, 33, 34, 35)

De forma descriptiva, podemos decir que aunque la odontogénesis es un proceso continuo, no siendo posible establecer diferencias claras entre los estadios por los que atraviesa, pero se han definido seis periodos o etapas morfológicas:

1. Periodo de lámina dental:

El primer vestigio de tejido odontogénico humano puede apreciarse entre la cuarta y sexta semanas de vida embrionaria (embrión de 11 mm).

En el epitelio bucal el estomodeo, formado por una capa basal de células altas y una capa superficial de células aplanadas, comienza a observarse la proliferación de diversas áreas de engrosamiento ectodérmicas, constituyendo la banda epitelial primaria. Esta banda se va extendiendo hacia la región posterior y conforma dos arcos en herradura, uno en el maxilar y otro en la mandíbula, que reciben el nombre de **lámina dental** (1, 29, 33-39).

Posteriormente, se produce otra proliferación del epitelio oral conocida como banda del surco labial o lámina vestibular. Se desarrolla bucalmente respecto a la lámina dental, es decir, más cercana a la cara y divide los márgenes externos del

estomodeo en segmentos linguales, desarrollándose en ellos el hueso alveolar y los dientes (38).

Entre el segmento bucal y lingual se desarrolla, como consecuencia de la desintegración de las células centrales, una depresión o surco que originará el vestíbulo de la boca. Las mejillas, labios y encías se revisten gracias al resto del epitelio. Frecuentemente esta depresión se ve interrumpida por la lámina vestibular sin dividir, que en el adulto permanece dando lugar a los frenillos (40).

A partir de la lámina dental, como consecuencia de una actividad proliferativa continuada y localizada del epitelio en el ectomesénquima subyacente, tendrá lugar la formación dentaria. A partir de este punto la odontogénesis se divide en tres estadios: brote, casquete y campana. Durante estos estadios tendrán lugar tanto la morfodiferenciación como la histodiferenciación del órgano dental (33-39).

A lo largo del desarrollo, la mayor parte de las células epiteliales de las diferentes láminas se desintegran y desaparecen. En cambio, algunas pueden formar acúmulos celulares bajo las encías llamadas perlas epiteliales o glándulas de Serres que pueden originar dientes supernumerarios o tumores de estructuras similares a los dentales (1, 34, 39, 41).

2. Estadio de brote:

En este estadio se produce la primera incursión epitelial en el ectomesénquima. Las células epiteliales apenas mostrarán cambios en la forma o la función ya que no ha comenzado el proceso de histodiferenciación. Las células ectomesenquimales adyacentes comienzan a agruparse alrededor del brote epitelial.

Durante la octava semana intrauterina, simultáneamente con la diferenciación de la lámina dentaria, surgen de la misma, en cada maxilar, tumefacciones o proliferaciones locales redondas u ovoidales en diez puntos diferentes. Son los denominados brotes o gérmenes dentales que se corresponden con el número de dientes temporales, diez en la mandíbula y diez en el maxilar. Son los esbozos de los órganos del esmalte y de los folículos dentarios (1, 33-39, 42).

Alrededor de estas proliferaciones ectodérmicas, las células mesenquimatosas adyacentes, procedentes de la cresta neural, sufren un proceso de condensación, bien por un aumento en la proliferación celular o bien porque disminuye la producción de sustancia extracelular, constituyendo la futura papila dental. En este estadio de brote o también conocido como de proliferación, las células epiteliales al no haber iniciado la histodiferenciación muestran poco cambio respecto a su función (42).

A nivel posterior la lámina dental continúa profundizando en el tejido conjuntivo de la mandíbula y el maxilar, constituyendo la lámina sucesiva o definitiva, que dará lugar a los brotes de los dientes permanentes sin sucesores deciduos (primero, segundo y tercer molares permanentes) (38).

En la región lingual de la lámina dental, se originan los incisivos, caninos y premolares permanentes. Por tanto, cualquier alteración de la lámina dental a este nivel, podría originar la aparición de dientes supernumerarios o por el contrario de agenesias.

3. Periodo de casquete:

Alrededor de la décima semana de vida intrauterina, mientras el brote epitelial continúa proliferando en el ectomesénquima, la densidad celular se incrementa en las zonas adyacentes, lo que se conoce como condensación del ectomesénquima (33-39).

En esta fase temprana pueden comenzar a identificarse los elementos formativos del diente. El sobrecrecimiento epitelial, que tiene un cierto parecido con un sombrero o casquete, situado sobre un balón de ectomesénquima condensado, se denominará órgano del esmalte y dará lugar al esmalte dentario. El balón de células ectomesenquimatosas condensadas ó papila dental, formará la dentina y la pulpa. A su vez el ectomesénquima condensado que limita la papila y encapsula el órgano del esmalte, conocido como folículo dental o saco, será el origen de los tejidos de soporte del diente (periodonto) (1, 33, 34, 37-39, 42, 43).

Se pueden distinguir tres capas no diferenciadas completamente en el órgano del esmalte:

- a) *Epitelio dental externo*: constituido por la capa externa del órgano del esmalte. Las células periféricas son cúbicas, están en contacto con el folículo en desarrollo y revisten la convexidad del “casquete”.
- b) *Retículo estrellado*: o también denominado “gelatina del órgano del esmalte”. Las células que se encuentran en la porción central del órgano del esmalte, entre el epitelio dental externo e interno, comienzan a separarse por el aumento del líquido intercelular y adoptan una forma reticular ramificada. Son células polimórficas y están incluidas en una matriz fluida o líquido mucoide rico en albúmina, que confiere al retículo estrellado una consistencia elástica que más tarde protege a las delicadas células formadoras de esmalte.
- c) *Epitelio dental interno*: es la capa más interna que rodea la papila dental. Las células de la concavidad del “casquete” son cilíndricas y bajas, pero a medida que se diferencian aumentan de altura. Posteriormente, se transforman en ameloblastos, células encargadas de secretar el esmalte. Por ello, a este epitelio también se le denomina preameloblástico.

El órgano del esmalte, la papila dental y el folículo dental constituyen el órgano dental o germen dentario. Tendrán lugar importantes cambios durante el desarrollo, que comenzarán de una forma tardía en el estadio de casquete y continuarán en la transición de casquete a campana. Durante estos cambios se produce la histodiferenciación, que conlleva a que una masa de células epiteliales similares se transformen en componentes diferenciados tanto morfológica como histológicamente (1, 33, 34, 37-39, 42, 43).

En esta fase del desarrollo aparecen los nudos de esmalte. Serán racimos de células epiteliales no diferenciadas. Cada diente posee un nudo del esmalte en la fase de casquete, al desaparecer se forman nudos de esmalte secundarios en la zona correspondiente a la punta de las cúspides en los molares. Se cree que estas estructuras representan un centro de organización que define la morfogénesis cuspídea (37-39).

4. Estadio de campana:

Durante esta fase, que tiene lugar alrededor de los tres meses del desarrollo intrauterino, la corona dental toma su forma final (periodo de morfodiferenciación) y las células encargadas de la síntesis del esmalte y la dentina se histodiferencian (33-39).

Las cuatro capas del órgano del esmalte se encuentran diferenciadas en este estadio. En la periferia del órgano del esmalte las células adquieren un aspecto cuboideo y dan lugar al epitelio dental externo. Y a su vez las células que bordean la papila dental forman una estructura de columna, conformando el epitelio dental interno. En este periodo, ambos epitelios forman una estructura continua, comenzando el epitelio interno cuando el epitelio externo se dobla para dar lugar a la concavidad en la que se acumulan las células de la papila. La zona de transición entre ambos epitelios es el lazo cervical, que dará lugar al componente epitelial de la formación radicular (1, 33-39, 43).

Desde un punto de vista celular, se observan cambios en las distintas capas del órgano del esmalte tanto morfológica como histológicamente:

- a) *Epitelio dental externo:* a este nivel, las células inicialmente cuboideas se van aplanando tomando el aspecto de un epitelio plano simple, estableciéndose una transición entre la cresta o la futura cúspide hasta el asa cervical, como ocurre en las otras capas el órgano del esmalte.

Al finalizar el periodo de campana, la superficie del epitelio externo del esmalte se pliega. Entre los pliegues, el mesénquima adyacente al saco dentario forma papilas que contienen asas capilares y proporciona la irrigación nutritiva que el órgano del esmalte necesita, ya que éste es avascular (37).

- b) *Retículo estrellado:* sus células que inicialmente eran polimórficas van adoptando un aspecto estrellado. Esto es debido al depósito extracelular de una sustancia mucoide rica en mucopolisacáridos hidrófilos que alejan las células una de otra, mientras mantienen su unión por los desmosomas. De esta forma, aumenta el espacio en el órgano del esmalte, lo que permitirá el desarrollo de la corona dentaria (34, 37-39, 43).

- c) *Estrato intermedio*: se aprecian células polimórficas, dispuestas por capas, con gran similitud con las células del retículo estrellado, ya que éstas también están unidas por desmosomas. Por ello, algunos autores (37-39) piensan que las células del estrato intermedio serían un aporte fundamental de células para el retículo estrellado, constituyendo ambas capas una unidad funcional en la formación del esmalte dentario. La presencia de esta estructura en el órgano del esmalte, es esencial para realizar el diagnóstico diferencial con la etapa anterior de casquete, ya que en ésta no se diferencia este estrato (37-39).
- d) *Epitelio dental interno*: para permitir el crecimiento global del germen dentario, sus células se hallan en división permanente. La zona de epitelio en su porción más cercana al retículo estrellado, se compone de células columnares bajas, pre-ameloblastos, que al diferenciarse hacia ameloblastos, o células secretoras del esmalte, cambian su forma, alargándose y cesando en su actividad mitótica debido a factores que residen en el ectomesénquima de la papila dental (35, 38-41, 44).

Las células del ectomesénquima de la papila dental próximas al epitelio dental, preodontoblastos, se diferencian en odontoblastos, responsables de la producción de dentina. La diferenciación de odontoblastos se inicia con la diferenciación previa de los pre-ameloblastos del epitelio dental interno (33, 37, 40-42). Esta capa celular constituida por los odontoblastos y los ameloblastos también recibe el nombre de membrana amelodentinal o membrana bilaminar (33).

Durante el estadio de campana, tienen lugar otros dos eventos de gran importancia. En primer lugar, la lámina dental se rompe un cierto número de islas de células epiteliales, separándose el diente en desarrollo del epitelio oral. En segundo lugar, el epitelio dental interno completa su plegamiento, permitiendo distinguir la forma de la futura corona del diente (33-39).

El cese de la actividad mitótica en las células del epitelio dental interno terminará la forma del diente. Cuando el germen dental crece durante la transición de fase de casquete a campana, la división celular se da en todo el epitelio dental interno.

Al continuar el desarrollo la división se detiene en una zona concreta ya que las células están comenzando a diferenciarse y asumir su función productora de esmalte. El punto inicial en el que las células del epitelio dental interno comienzan a diferenciarse representa la zona donde se desarrollará la cúspide, será el centro de crecimiento. Debido a que el epitelio dental interno queda constreñido entre el lazo cervical y la punta de la cúspide, éste se abomba dando lugar al contorno cuspídeo (33-39, 42).

La diferenciación celular del epitelio dental interno y de la papila es seguida por el depósito de esmalte y dentina. La aparición de una segunda zona de diferenciación celular en el epitelio dental interno lleva al desarrollo de una segunda cúspide, una tercera zona a una tercera cúspide y así sucesivamente hasta que queda definido el patrón cuspídeo completamente.

5. Formación de la corona (esmalte y dentina):

El siguiente paso en el desarrollo del diente es la diferenciación de ameloblastos y odontoblastos y la formación de los dos tejidos duros principales del diente, el esmalte y la dentina. Tras el estadio de campana, y hasta que la corona del diente alcanza su tamaño completo, sólo se dividen las células del margen cervical del esmalte. En las zonas que darán lugar a las futuras puntas cuspídeas, donde aparecerá la primera capa de dentina, cesa la actividad mitótica y las células del epitelio dental interno se elongan y revierten su polaridad, quedando sus núcleos enfrentados a la papila dental (33-39, 42).

Los cambios morfológicos en las células del epitelio dental interno se corresponden con cambios en las células adyacentes de la papila dental. Las células ectomesenquimales indiferenciadas aumentan su tamaño, diferenciándose en odontoblastos. Esta diferenciación está intrínsecamente relacionada con la presencia de células del epitelio dental interno (33-39, 42, 44).

Esto ocurre de la siguiente manera: los preodontoblastos se alejan del preameloblasto y de su membrana basal, se retiran hacia la papila y extienden sus procesos dentales o fibras de Tomes hacia los preameloblastos. El área que hay entre ellos, la denominada zona acelular, se llena de fibras de colágeno largas llamadas fibrillas de Von Korff y son la primera matriz para la dentina o mejor llamada

predentina. A este fenómeno se le denomina manto de dentina y sucede aproximadamente en torno al cuarto mes. La dentina formada se depositará alrededor de los procesos celulares, convirtiéndose tras la calcificación en túbulos de dentina (43, 44).

Según avanza el desarrollo se va produciendo la diferenciación progresiva de las células del epitelio dental interno bajando por el contorno de las cúspides. Durante este periodo, en la papila dental se va produciendo la diferenciación de los odontoblastos, que una vez diferenciados comenzarán a elaborar la matriz orgánica de la dentina que acabará por mineralizarse (33, 35, 37-39). Dichos odontoblastos producen predentina que se transforma en dentina durante toda la vida del diente (43).

Una vez formada la primera capa de dentina, los ameloblastos secretan una primera capa de proteínas del esmalte. Las células del epitelio interno continúan su diferenciación hacia ameloblastos, que producirán matriz orgánica en contacto con la superficie de la dentina. Esta matriz se mineraliza casi inmediatamente, dando lugar a la primera capa inicial de esmalte. Aunque la secreción de proteínas del esmalte ocurre antes de que la dentina inicial sea visible en la corona, estas proteínas no constituyen una capa hasta que se forma la dentina (36, 42, 44).

Se ha comprobado que los odontoblastos se diferencian debido a la influencia de las células del epitelio dental interno y, del mismo modo, la formación del esmalte no continua hasta que se inicia la mineralización de la dentina. Esta clara y dependiente relación entre ambos tejidos se denomina inducción recíproca (35, 37-40, 43).

La formación del esmalte, está restringida al periodo preeruptivo del desarrollo dentario y finaliza cuando los ameloblastos, que se han ido retirando paulatinamente hacia el retículo estrellado, depositan sobre la corona una delgada membrana orgánica. Ésta es la llamada cutícula primitiva o del esmalte, aunque también denominada de Nasmyth, dando lugar a la formación de una estructura que protegerá el diente durante la erupción, el epitelio dental reducido (33, 34, 36, 42, 43).

En incisivos y caninos se aprecia un único centro de calcificación, encontrándose en el borde Incisal. A partir de éste, se calcifica toda la corona. Sin embargo, en dientes multi-cuspídeos y en molares, el epitelio interno produce un patrón inicial de la corona, dónde los centros de calcificación coinciden, como hemos visto

anteriormente, con las cúspides dentarias. A medida que se va produciendo la calcificación, tiene lugar la coalescencia de los diferentes centros de calcificación, formándose la corona dentaria. (33, 34, 36-39, 42, 43).

6. Formación de la raíz:

El desarrollo de las raíces comienza después de que la formación del esmalte y de la dentina han alcanzado la futura unión cemento-adamantina. La raíz está formada por dentina y cubierta de cemento. Al igual que en la formación de la corona, a este nivel, también es necesaria la presencia de células epiteliales para iniciar la diferenciación de odontoblastos que darán lugar a la dentina radicular (35, 37-39).

Las células epiteliales del epitelio dental interno y externo (sin la presencia del retículo estrellado) proliferan a partir del lazo cervical del órgano del esmalte para formar una capa doble de células conocidas como la *vaina radicular epitelial de Hertwig*, que determina el número, tamaño y forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en uno, dos o tres compartimentos. El resto de células epiteliales se extiende alrededor de la pulpa dental, dejando libre la zona basal de la pulpa, que posteriormente dará lugar al foramen apical (34, 36-39).

La raíz dentaria está constituida únicamente por dentina y cemento, ya que el epitelio dental interno de la vaina radicular induce la diferenciación de odontoblastos. Al no existir estrato intermedio, no se diferencian ameloblastos, explicándose así la ausencia de esmalte a este nivel. Cuando estas células han inducido la diferenciación de las células radiculares en odontoblastos y se ha depositado la primera capa de dentina, la vaina epitelial de la raíz pierde su continuidad y su íntima relación con la superficie radicular. Sus restos persisten formando una red epitelial de vainas o conductillos cerca de la superficie externa de la raíz. Estos restos epiteliales en el adulto, pueden persistir, encontrándose en el ligamento periodontal como restos epiteliales de Malasez y pueden dar lugar a la formación de quistes radiculares (34, 36-39).

Existe una diferencia pronunciada en el desarrollo de la vaina epitelial de Hertwig en función de si el diente es uni o multirradicular. Antes del comienzo de la formación de la raíz, la vaina forma una estructura denominada diafragma epitelial cuyo plano se mantiene relativamente fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz. Los

epitelios externo e interno del esmalte se curvan en el futuro límite cemento-adamantino en un plano horizontal, estrechando la abertura cervical del germen dentario. La proliferación de las células del diafragma epitelial está acompañada por la proliferación de las células del tejido conectivo de la pulpa, que tiene lugar en el área adyacente al diafragma. La diferenciación de odontoblastos y la formación de dentina siguen al alargamiento de la vaina radicular. Al mismo tiempo, el tejido conectivo del saco dentario que rodea a la vaina prolifera e invade la doble capa epitelial continua dividiéndola en una red de cordones epiteliales (36).

El epitelio es desplazado de la superficie de la dentina de manera que las células de tejido conectivo se ponen en contacto con la superficie externa de la dentina y se diferencian en cementoblastos, los cuales depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina.

En los últimos periodos del desarrollo de la raíz, la proliferación del epitelio en el diafragma se retarda más que la del tejido conectivo de la pulpa. El ancho foramen apical es reducido primero al calibre del orificio diafragmático y más tarde se estrecha aún más por la aposición de dentina y cemento a nivel del ápice.

En dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres especies de lengüetas epiteliales o diafragmas en el cuello, dirigidas hacia el eje del diente, destinadas a formar, por fusión, el suelo de la cámara pulpar. Una vez delimitado el piso proliferan de forma individual en cada una de las raíces. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial se curva hacia adentro (en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario. Por dicho orificio entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar (33, 36).

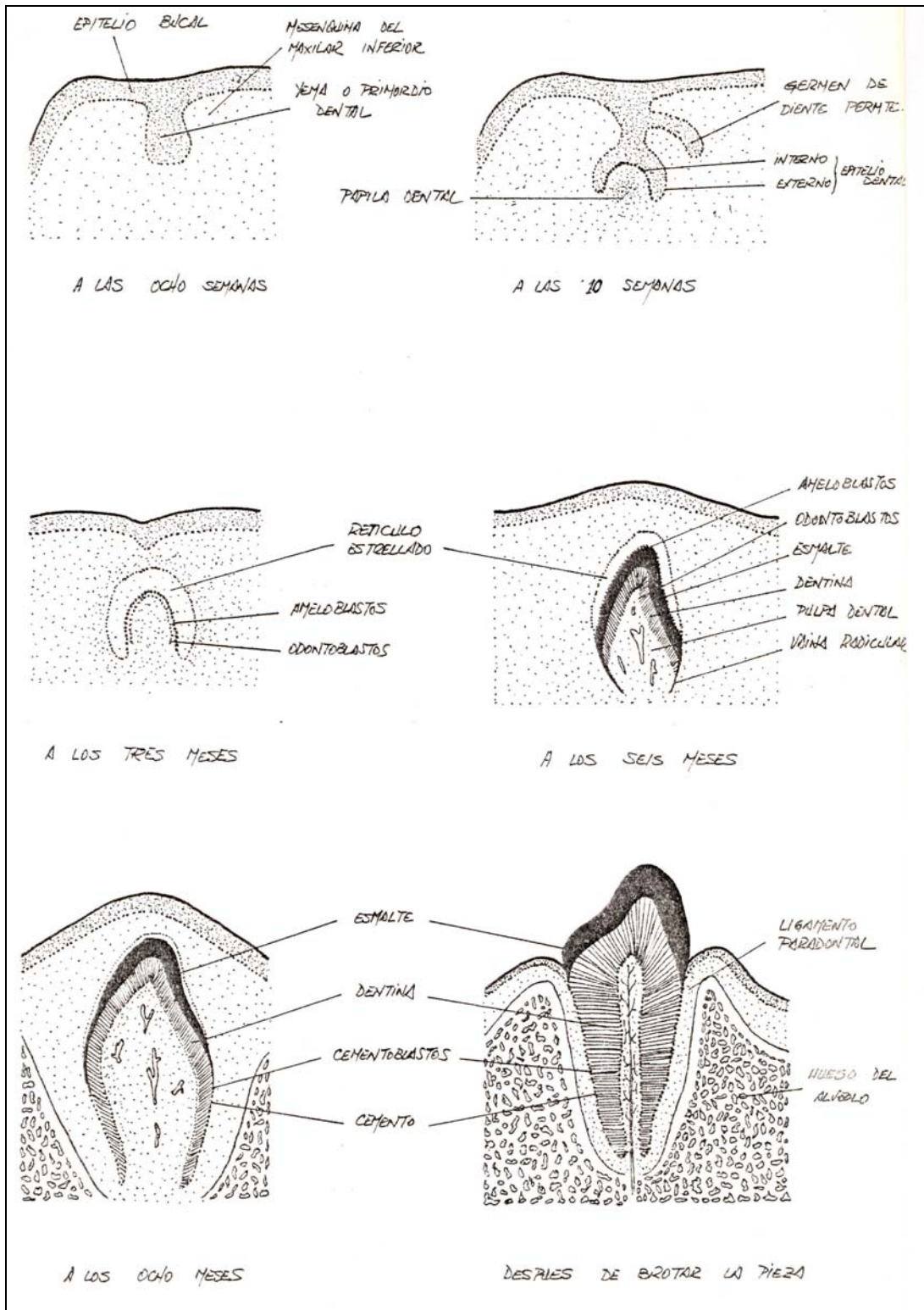


Figura 1: Esquema de la formación de un diente en varias etapas de desarrollo.

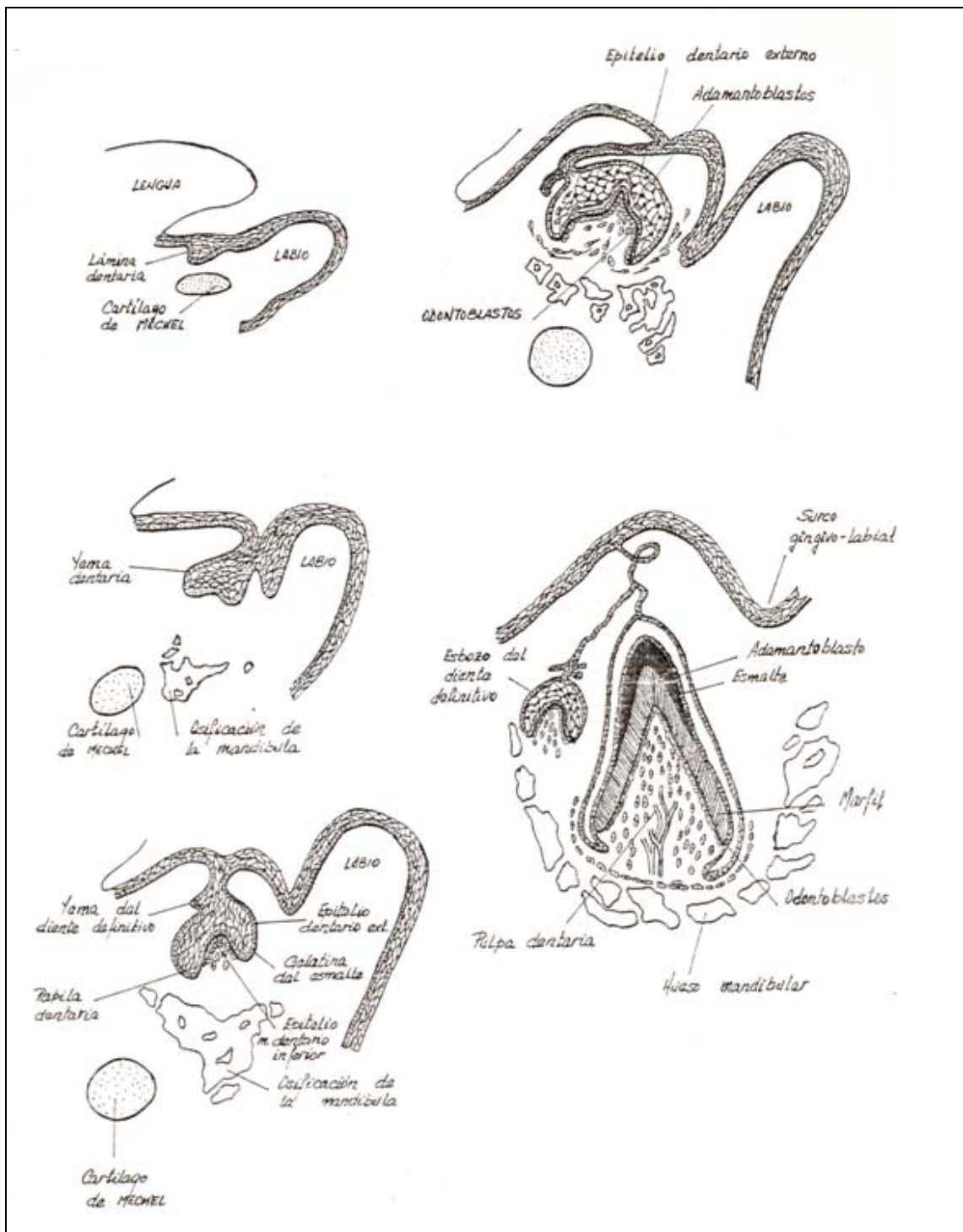


Figura 2: Esquema visual de la evolución del diente.

2.1.3 HISTOFISIOLOGÍA Y CONSIDERACIONES CLÍNICAS:

Numerosos procesos fisiológicos participan del desarrollo progresivo de los dientes. Excepto en su iniciación, que es un fenómeno momentáneo, estos procesos se superponen y continúan a través de varios periodos morfológicos de la odontogénesis, ya comentados anteriormente. No obstante, cada proceso fisiológico puede predominar en un periodo más que en otro.

Periodo de iniciación: cerca de la sexta semana de vida intrauterina, se inicia la formación de los órganos dentarios a partir de la expansión de la capa basal del epitelio que dará lugar a la lámina dental del futuro germen dentario. Esta capa basal está compuesta por células que se organizan linealmente sobre la membrana basal, constituyéndose, de esa manera, la división hística entre el ectodermo (epitelio) y el mesodermo (mesénquima) (1, 34).

La lámina dentaria y los brotes dentarios representan aquellas partes del epitelio bucal que tienen potencial para formar el órgano dentario. La inducción de la iniciación requiere la interacción ectomesenquimatoso-epitelial. Entre los componentes más importantes que participan en esta interacción se destacan: las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs), los factores de crecimiento fibroblásticos (FGFs), las proteínas Hedgehog (Shh) y las proteínas Wnt (34).

La falta de iniciación puede producir tanto la ausencia de dientes, únicos o múltiples (agenesias), afectando frecuentemente al incisivo lateral superior permanente, a los premolares inferiores o a los terceros molares; o puede existir una falta total de dientes, anodoncia. Además de producir también, la presencia de dientes supernumerarios únicos o múltiples (33, 34, 36, 42).

Periodo de proliferación: en torno a la décima semana intrauterina, tiene lugar un aumento de la actividad proliferativa de las células epiteliales produciendo una invaginación de los brotes dentarios, lo que da lugar a la formación del germen dental.

Al proliferar las células epiteliales, se forma una especie de casquete y la incorporación del mesodermo por debajo y por dentro del casquete, produciendo la papila dental. Dicho aumento proliferativo origina cambios en el tamaño y proporciones del germen dentario (1, 34, 36).

Cada germen dental en este momento está constituido por el órgano del esmalte, de origen epitelial del que surgirá el esmalte; la papila dental cuyo origen es ectomesenquimal que originará la dentina y la pulpa; y el saco dental, de origen mesodérmico que generará el ligamento periodontal (34, 36).

Una alteración o interferencia a este nivel produce efectos muy dispares en función del momento en que se produzca y del periodo del desarrollo al que afecte (33, 34, 36, 42).

Periodo de histodiferenciación: sucede al periodo proliferativo. Las células formadoras de los gérmenes dentarios que se han desarrollado en el periodo anterior sufren cambios morfológicos y funcionales: se restringen las funciones celulares, las células se diferencian y renuncian a su capacidad de multiplicarse mientras asumen su nueva función. Esta fase adquiere su máximo desarrollo en el periodo de campana (1, 34, 36).

Es evidente la influencia organizadora del epitelio interno del esmalte sobre el mesénquima en el periodo de campana, que ocasiona la diferenciación de las células adyacentes de la papila dentaria en odontoblastos. Con la formación de dentina, las células del epitelio interno del esmalte se diferencian en ameloblastos, formándose la matriz del esmalte antagónico a la dentina.

Sobre la diferenciación de los odontoblastos y ameloblastos, se ha reconocido la importancia de la membrana basal de la interfase, así como el retículo estrellado, el estrato intermedio y el epitelio dental externo (1, 33, 34, 36).

En caso de carencia de vitamina A, los ameloblastos no se diferencian de forma correcta. Como consecuencia, se ve alterada la actividad de las células mesenquimatosas adyacentes, formándose una dentina atípica, llamada, osteodentina (36).

Periodo de morfodiferenciación: el modelo morfológico o forma básica, así como el tamaño relativo del futuro diente quedan establecidos en este periodo, mediante el llamado crecimiento diferencial (morfodiferenciación). Por lo tanto, es imposible que exista este periodo sin una proliferación previa (1, 34, 36).

El periodo de campana marca no sólo la histodiferenciación sino también un importante periodo de morfodiferenciación de la corona al delimitar el futuro límite amelodentinario.

En este periodo, los ameloblastos, odontoblastos y cementoblastos depositan esmalte, dentina y cemento respectivamente, confiriendo así la forma y tamaño completos de la corona dentaria. Esta doble capa celular, constituida por ameloblastos y odontoblastos recibe el nombre de membrana amelodentinaria o membrana bilaminar (1, 34, 36).

En este periodo las cuatro capas del órgano del esmalte se encuentran bien diferenciadas y a la altura del futuro cuello del diente, los epitelios dentales externos e internos se unen y forman el asa cervical de la cual deriva la raíz dentaria.

Las alteraciones de la diferenciación morfológica pueden afectar a la forma y al tamaño del diente sin alterar la función de los ameloblastos u odontoblastos. Pueden diferenciarse varias partes (cúspides o raíces supernumerarias), producirse bigeminación ó existir ausencia de partes o la formación de un diente anormal pero con dentina y esmalte de estructura normal (34, 36).

Periodo de aposición: finalizada la fase que da origen al tamaño y forma del diente, se inicia esta fase llamada así por el crecimiento aposicional que tiene lugar, aditivo y en forma de capas de una matriz no vital segregada por las células con carácter de matriz tisular (ameloblastos y odontoblastos) (1, 34, 36).

Una vez completada la unión amelodentinaria, se produce el depósito activo de esmalte y dentina (en capas sucesivas) en los “centros de crecimiento” situados en las uniones amelodentinarias y cementodentinarias.

Factores tanto genéticos como ambientales pueden alterar la síntesis normal de ameloblastos y la secreción de la matriz orgánica del esmalte produciendo hipoplasia del esmalte (1, 34, 36).

Si la matriz orgánica es normal pero su mineralización es defectuosa, entonces el esmalte o dentina se encuentran hipomineralizados o hipocalcificados. Tanto la hipoplasia como la hipocalcificación pueden ocurrir como resultado de un daño a las células responsables en este periodo (34, 36).

Determinar los mecanismos histofisiológicos esenciales que explican la morfogénesis dentaria, y por tanto, la formación coronaria y radicular, es difícil; sin embargo, se han identificado numerosas moléculas y factores que intervienen de modo variable en las distintas fases del proceso.

Como ya se ha mencionado anteriormente, entre los componentes más importantes que participan en esta interacción se pueden destacar las proteínas morfogénicas óseas (BMPs), los factores de crecimiento fibroblásticos (FGFs), las proteínas Hedgehog (Shh) y las proteínas Wnt (34).

Los factores BMPs, en especial el BMP-4 (proteína morfogénica del hueso-4), intervienen en la expresión de los genes *Msx-1* y *Msx-2* los cuales contribuyen a determinar el patrón microscópico del órgano dentario a través de la regulación de distintas moléculas de la superficie celular y la matriz extracelular. La expresión se produce primeramente en las células epiteliales y con posterioridad en las células ectomesenquimatosas (34, 45)

Los factores FGFs regulan la morfogénesis epitelial y el desarrollo del mesénquima estimulando la proliferación celular local. Las proteínas Shh regulan el crecimiento y determinan la forma del diente, sin embargo, su presencia no es necesaria para la diferenciación de los ameloblastos ni odontoblastos. Las proteínas Wnt intervienen en la proliferación, migración y diferenciación celular (34).

Otros factores de crecimiento con relevancia en las fases iniciales de la odontogénesis serían el TGF- β , con un papel importante en la inducción del gen *p21*, así como aFGF y TGF β (factor transformador del crecimiento fibroblástico) o IGF-I (factor de crecimiento insulina tipo I). Estos tres últimos tienen un papel importante en la diferenciación odontoblástica (46,47). La activina junto con el TGF β intervienen en el estadio de brote.

En el estadio de campana intervienen por un lado, el factor de crecimiento epidérmico (EGF) que además regula los eventos implicados en la formación de la lamina dentaria (45); y por otro lado, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF).

Las moléculas y factores que intervienen en la interrelación epitelio-mesénquima no sólo regulan la expresión de los genes *Msx-1* y *Msx-2* como se ha comentado anteriormente, sino que también regulan la expresión de muchos factores de transcripción genética que tienen un rol especial en el proceso inicial de la formación dentaria, entre los que se pueden destacar (48-50):

- Familia *Msx* (1 y 2) y *Lef1*: tendrían un papel importante en el crecimiento de la lámina dentaria y en la inducción del mesénquima de los incisivos.
- Familia *Dlx* (1, 2, 3, 5, 6 y 7): implicados en la regionalización de los maxilares para los diferentes tipos de dientes. De igual modo, participarían en la iniciación de la formación dentaria, así como en la morfogénesis e histogénesis de los dientes, sobre todo en la región posterior (molares).
- Familia *Pax* (2 y 6) y *Shh*: estarían implicados en la señalización y el patrón de los incisivos superiores.
- *Barx-1*: implicado en la diferenciación del ectomesénquima en molares.

La mayoría de los autores coinciden en que el patrón dentario está regulado por diferentes genes en función del diente. En el caso de los incisivos, los genes implicados serían *Msx-1* y *Msx-2*, mientras que en los molares destacarían en su regulación los genes *Dlx-1*, *Dlx-2* y *Barx-1*(50).

La regulación y condensación de las células del mesénquima relacionadas con las moléculas que intervienen en la adhesión celular y en la remodelación de la membrana basal y de la matriz, están determinadas por tres glicanos entre los que destacan el **sindecano 1** (proteoglicano de la superficie celular, que aparecía en el mesénquima dental en las vías de condensación durante el estadio de botón, desapareciendo tras haberse completado la morfogénesis cuspídea (34, 51, 52), la **tenascina** (glicoproteína de la matriz extracelular que se expresa en el mesénquima en dos fases, en el estadio de brote y más tarde en el de campana (34, 52, 53) y la **fibronectina** (presente en mayor concentración durante la fase de campana). Su principal función es promover la unión a la membrana basal de los preodontoblastos en proceso de diferenciación; por lo que, esta molécula tendría un rol principal en la

estimulación de las células mesenquimatosas para su diferenciación en odontoblastos (34, 35, 54). En la remodelación final de la papila dentaria intervienen las metaloproteasas que regulan la integridad de los distintos componentes de la matriz (34).

2.1.4 CALCIFICACIÓN DENTARIA:

Durante las dos primeras décadas de la vida, la dentición de los individuos se encuentra sujeta a un periodo de formación, desarrollo y erupción. Esta característica posibilita, por tanto, conocer la edad cronológica de estos sujetos al estudiar el estadio de erupción dentaria y el grado de mineralización dentaria.

La calcificación o mineralización dentaria comprende la precipitación de sales minerales, principalmente calcio y fósforo, sobre la matriz tisular previamente desarrollada. El proceso comienza con dicha precipitación de esmalte en las puntas de las cúspides y los bordes incisales de los dientes, continuando con la precipitación de capas sucesivas y concéntricas sobre estos pequeños puntos de origen (1, 27, 29).

Cada diente temporal o permanente comienza su calcificación en un momento determinado. Los dientes temporales comienzan su calcificación entre las catorce y las dieciocho semanas de vida intrauterina, iniciándose en los incisivos centrales y terminando por los segundos molares. Los ápices se cierran entre el año y medio y los tres años, aproximadamente un año después de su aparición en boca (1, 27, 29).

Los dientes permanentes inician su calcificación varios meses después del nacimiento, a excepción de los primeros molares permanentes que ya han iniciado su calcificación en el momento del nacimiento. Le siguen los incisivos centrales superiores e inferiores, laterales mandibulares y caninos (1, 29).

Hacia el final del primer año se inicia la calcificación de los incisivos laterales superiores, siendo necesario remarcar el retraso de los mismos que, ya en el periodo proliferativo, muestran un desarrollo más tardío que el resto de los incisivos permanentes. Posteriormente le suceden los primeros y segundos premolares, produciéndose la calcificación a los dos años y a los dos años y medio respectivamente.

Hacia los tres años de vida se inicia la calcificación de los segundos molares permanentes una vez que se ha completado la calcificación total de la corona de los primeros molares permanentes. Tanto los segundos bicúspides como los segundos y los terceros molares sufren gran margen de variabilidad pudiendo iniciar la calcificación algo más tarde, por lo que, desde el punto de vista diagnóstico es oportuno esperar sobre todo con los segundos premolares por lo menos hasta los cinco años para poder explorarlos radiográficamente (1, 2, 29).

Cuando se ha producido la erupción de los primeros dientes permanentes, entre los cinco y los siete años, la calcificación de todas las coronas permanentes ha sido completada teniendo una duración, por tanto, de unos cinco años; por otro lado, la formación de las raíces y el cierre apical de las mismas, no se produce, por lo menos, hasta cinco años después de la calcificación de la corona o hasta los tres años y medio de su erupción (1, 2, 29).

Para establecer la edad dental de una manera fiable, se debe evaluar los estadios de mineralización y no solo observar el momento de la emergencia por los problemas que plantea la identificación de la edad dental exclusivamente por este método.

2.2 MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA MADURACIÓN DENTARIA:

La edad de comienzo de una fase del crecimiento no es fácil de determinar, porque en muchos casos, ocurre antes de lo previsto y en otros después. Se han utilizado varios métodos para elaborar cronologías de la formación dentaria, pero muchos de ellos emplean criterios que no son comparables debido a las diferencias de variables fundamentales, entre las que destacan la raza y el sexo, así como la influencia de determinados factores ambientales (2, 27, 30).

Según los diferentes métodos estadísticos, disponemos de tres fuentes de datos sobre la formación dentaria: edad de comienzo de la cronología, basada en la emergencia del diente, edad de predicción cronológica, que es la etapa de desarrollo en la que se encuentre el sujeto; y las escalas de valoración de la madurez, que sirven para comparar cuando un sujeto está al mismo nivel, más atrasado o por el contrario más adelantado respecto a la población de referencia (2, 27, 30).

El proceso de maduración dentaria se correlaciona con diferentes estadios morfológicos de mineralización que se pueden observar radiográficamente y cuyo proceso sigue un ritmo mucho más uniforme, progresivo y continuo que la erupción; además está menos influenciado por factores externos, por lo que se han desarrollado diversos métodos de estimación de la edad sobre la base del estado de calcificación de los gérmenes dentarios (2, 27, 30)

Todos los métodos de evaluación de la edad cronológica real del sujeto basados en la maduración dentaria deben seguir una misma sistemática. Primero debe de evaluarse el estadio de desarrollo de cada uno de los dientes a partir de registros radiográficos, siendo el método de elección para la estimación de la edad, la radiografía panorámica u ortopantomografía. A continuación, el estadio de desarrollo se relaciona con la edad correspondiente al mismo, derivada del estudio de una muestra de edad de referencia y conocida. Este método de estimación se basa en evaluaciones subjetivas de los estadios y, por tanto, puede conllevar sesgos. Además hay que tener en cuenta también, la variación biológica en el desarrollo de cada individuo en comparación con los demás y en comparación consigo mismo, existiendo variabilidad biológica entre los propios dientes (2, 27, 30).

Numerosos estudios han proporcionado escalas de maduración, tanto en dentición decidua como en la permanente, en diferentes poblaciones identificando sucesivos estadios de desarrollo. Aunque presentan diferencias en la metodología empleada (métodos longitudinales frente a transversales, definición de estadios evolutivos, etc.), la mayoría presentan durante el periodo infantil en que puede observarse el desarrollo simultáneo de varios dientes, variaciones de dos años respecto a la media para intervalos de confianza del 90-95%, lo que indica una precisión bastante baja (2, 27, 30).

Como anteriormente se ha comentado, el desarrollo de los dientes es un proceso secuencial y progresivo. Para el estudio del grado de desarrollo y de maduración dentaria, diferentes autores han establecido series de estadios definidos que permiten, por comparación radiográfica, determinar en qué momento del desarrollo se encuentra el diente y que resultan imposibles de comparar unos con otros. .

En base a los estudios anteriores, se han propuesto diferentes métodos más o menos conocidos. Sin embargo, hay dos técnicas cuya difusión ha sido especialmente relevante a lo largo de las últimas décadas, la de Nolla (32) (1960) y la de Demirjian y cols. (30, 31) (1973), que como se verá posteriormente son los métodos empleados en este estudio, y por tanto, realizaremos una descripción más detallada.

2.2.1 MÉTODO DEMIRJIAN:

Uno de los sistemas más aceptado y difundido durante los últimos años para la estimación de la edad dental y posteriormente aplicado a otros ámbitos, fue el desarrollado por **Demirjian y cols. en 1973 y posteriormente modificado en 1976** (30, 31).

Se basa en la ponderación biológica de diferentes estadios de desarrollo tomando como referencia siete dientes mandibulares izquierdos. Para cada diente, los autores, definen ocho estadios (de la A a la H) sucesivos de madurez o edad dental observables en las radiografías panorámicas, desde la primera aparición de los puntos de calcificación coronaria hasta el cierre apical completo.

Para facilitar el proceso de asignación de un estadio determinado a cada diente, los autores del estudio original propusieron las siguientes pautas:

1. Los dientes mandibulares permanentes deben evaluarse siempre de distal a mesial, comenzando por el segundo molar y acabando por el incisivo central.
2. A todos los dientes se les asignará un valor de la escala A-H, aplicando meticulosamente los criterios establecidos para cada estadio y comparando los dientes con los de sus diagramas representativos. Las ilustraciones deben utilizarse solamente como un complemento y no como único recurso para establecer las comparaciones. Para cada estadio se han definido 1, 2 ó 3 criterios; si un estadio se caracteriza por un único criterio, este debe constatarse para que se considere alcanzando dicho estadio; si se han definido dos criterios, es suficiente con que se satisfaga el primero de ellos; si por el contrario son tres criterios los atribuidos, deben cumplirse al menos los dos primeros. En cada estadio, además de los criterios propios deben cumplirse los criterios del estadio previo. En caso de duda, se asignará el estadio que presente menor calcificación.
3. La elección de los dientes mandibulares en detrimento de los maxilares obedece únicamente a una cuestión práctica, ya que las estructuras óseas maxilares a menudo dificultan la visualización de los dientes permanentes, especialmente durante los primeros 6 años de vida; por el contrario, los dientes mandibulares suelen ser fácilmente visualizados en la radiografía panorámica.

Se atribuye a cada diente un estadio de formación, que se convierte en una puntuación en función del sexo, siguiendo la misma técnica matemática utilizada para la valoración de la maduración esquelética propuesta por Tanner- Whitehouse. Se suman las puntuaciones de los siete dientes, obteniendo la denominada puntuación de madurez dentaria en una escala de 0 a 100. Esta puntuación se transforma, a partir de las tablas correspondientes, en edad dentaria. Este método sólo predice hasta los 15.5 años, cuando el segundo molar izquierdo completa su maduración, por lo tanto, tiene el inconveniente de que no incluye la valoración de los terceros molares, lo que hace que sólo pueda ser utilizado para edades preadolescentes (4, 5, 26, 28, 30, 31).

Utilizaron para su estudio un total de 2928 ortopantomografías de 1446 niños y 1482 niñas de procedencia franco-canadiense (padres y abuelos) con edades comprendidas entre 2-20 años. Se seleccionaron radiografías de niños sanos sin alteraciones del desarrollo y con la dentición permanente completa. Éstas fueron evaluadas por cuatro examinadores calibrados, siguiendo siempre el mismo orden, de distal a mesial y a ojo desnudo. A cada uno de los estadios de desarrollo dentario se le adjudicó una puntuación, de tal forma que la edad dental corresponde a la cifra obtenida de la suma de todas las puntuaciones dadas para cada diente. Esto se realizó para cada sujeto calculando, además, la media de la edad dental de niños y niñas por separado. Los autores proporcionan en su investigación, una tabla en la que a cada edad cronológica corresponde una determinada edad dental (4, 5, 26, 28, 30, 31).

Posteriormente, Demirjian y cols en 1976, ampliaron la muestra de su estudio a 2407 niños y 2349 niñas. Esto permitió incluir dos nuevas etapas de desarrollo dentario que fueron excluidas en el desarrollo anterior (etapa A del primer premolar y etapa C del incisivo central) y, por otra, ofrecen la posibilidad de usar un menor número de dientes, que en el estudio anterior, reduciéndose a cuatro, ambos premolares y molares con estándares diferentes (4, 5, 26, 28, 30, 31).

En todos los casos, dado que el desarrollo madurativo es diferente en ambos sexos, deberá controlarse la variable sexo previamente (26). A pesar de que este método ha demostrado máxima eficacia en su aplicación universal, algunos investigadores creen que al convertir la puntuación de la edad dental, deben elaborarse estándares específicos para cada población, puesto que se ha observado que tienden a la sobrevaloración de la edad (5, 26, 28, 30, 31).

2.2.2 MÉTODO NOLLA

Nolla y cols. (32) publicaron en **1960** un estudio en el que describen los diferentes estadios de calcificación, con el propósito general de determinar a qué edades tienen lugar las sucesivas fases del desarrollo de cada uno de los dientes permanentes. Este método considera todos los dientes permanentes de ambos maxilares, superior e inferior, estableciendo diez fases de desarrollo para cada diente observables en las radiografías, desde la presencia de cripta hasta la raíz completada con ápice cerrado.

La muestra estudiada en la que basan sus resultados consiste en series de radiografías orales pertenecientes a 25 niños y 25 niñas procedentes de Michigan. Las radiografías estudiadas de cada paciente consistieron en: radiografías laterales, intraorales maxilares y oclusales mandibulares, así como radiografías intraorales de dientes posteriores. El total de radiografías analizadas fueron 1656 de niños y 1746 de niñas.

Se trató de un estudio de seguimiento (longitudinal) desde los 25-80 meses hasta los 141-479 meses en las niñas y desde la edad de 41-121 meses hasta los 163-277 meses en los niños (3, 4, 26, 32).

Para aplicar este método se efectúa la valoración radiográfica del grado de calcificación de cada uno de los dientes permanentes de un cuadrante, con o sin la presencia del tercer molar, asignándose un estadio de desarrollo que equivale a una puntuación determinada. En el caso de encontrarse entre dos estadios, los autores recomiendan añadir al estadio una fracción aproximada de su estado en desarrollo:

- Si el diente se encuentra entre dos estadios se suma 0.5 al estadio inferior;
- Si sólo supera ligeramente un estadio, 0.2;
- Si el desarrollo del diente es ligeramente inferior al estadio siguiente, 0.7.

Los autores describen 10 estadios de maduración, que irían del estadio 0 en el que no se aprecia signo de calcificación al estadio 10 en el que tendría lugar el cierre apical. Los estadios descritos son los siguientes:

0. Ausencia de cripta.
1. Presencia de cripta.
2. Calcificación inicial.
3. 1/3 de la corona completo.
4. 2/3 de la corona completos.
5. Corona casi completa.
6. Corona completa.
7. 1/3 de la raíz completa.
8. 2/3 de la raíz completos.
9. Raíz casi completa. Ápice abierto.
10. Cierre apical completo.

A partir de los datos obtenidos, se describen curvas y tablas de maduración en las que se especifican las edades de aparición de los diferentes estadios en cada uno de los dientes tanto maxilares como mandibulares. La suma total de las puntuaciones individuales de cada diente evaluado (lo que requiere la presencia de todos los dientes en la hemiarcada correspondiente), se compara con la tabla de edad, no apreciándose diferencias significativas entre las arcadas maxilar y mandibular para un mismo tipo de diente, y tan sólo ligeras variaciones entre hemiarcadas contralaterales. A partir de la determinación de la maduración, se conoce la edad cronológica del niño (3, 4, 26, 32).

2.2.3 ELECCIÓN DEL MÉTODO DE MADURACIÓN:

Hay varios componentes a tener en cuenta cuando comprobamos si un método para calcular la edad dental es el más adecuado para nuestra población. El primero es la **exactitud**, es decir, la medida en la que se aproximan los valores obtenidos a los reales. La **reproductibilidad de las determinaciones** es el otro factor esencial, ya que es deseable que las estimaciones realizadas sobre un mismo registro proporcionen resultados similares. Existe igualmente otro tercer factor a valorar que no está relacionado con el método, que es la **variabilidad individual** de los sujetos a los que se aplica, que es una fuente de incertidumbre que no podemos evitar ni controlar. Un método para conocer la edad dental de nuestros pacientes debe reflejar sólo dicha variabilidad.

En la revisión de la literatura científica, se aprecia una amplia polémica en relación a si los métodos existentes son válidos cuando se aplican, tanto a las mismas poblaciones, como a otras distintas a las originales en las que se basaron los métodos.

Numerosos estudios deducen que la falta de exactitud de los métodos utilizados para determinar la edad cronológica en base a la edad dental no es debida a las diferencias poblacionales sino probablemente a los **defectos en el diseño** de los métodos. (4)

La variabilidad producida por las diferencias sexuales, han sido estudiadas por la mayoría de los autores que han investigado la relación entre edad dental y cronológica. Otros estudios no encontraron diferencias perceptibles entre los niños y niñas. Igualmente, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la variable sexo en el estudio de **Nolla**, sin embargo, las niñas comenzaron su desarrollo dental a una edad más temprana y acabaron el desarrollo más pronto (4, 32).

En los resultados del estudio de **Demirjian y cols.** se observa que las diferencias sexuales más pronunciadas se producen en la maduración de las raíces de los primeros y segundos premolares y, sobre todo la del canino. Las raíces de estos dientes maduran en las mujeres a una edad más temprana que el hombre (4, 30, 31).

De los métodos comentados anteriormente, el más empleado hoy en día es el Demirjian debido a sus ventajas entre las que se encuentran:

- Se fundamenta en el análisis de radiografías panorámicas, permitiendo la recolección de un mayor número de datos con menor dosis de radiación, así como una estandarización más fiable de la proyección que en radiografías intraorales.
- Se basa en el análisis de los cambios morfológicos del diente y no en proporciones o distancias como otros métodos (Cameriere ó Kvaal), por lo que, las variaciones en la geometría de la proyección o la magnificación no influirán en el resultado.
- Disminución de la incertidumbre que supone el uso de ocho estadios frente a los diez empleados por Nolla o los doce utilizados por Morrees.
- Repetitividad de las estimaciones realizadas (buena reproducibilidad).
- Gran difusión: es uno de los métodos más ampliamente utilizados tanto en clínica como en investigación, lo que permitiría la comparación con mayor número de estudios.

2.3 MADURACIÓN DENTARIA SEGÚN DEMIRJIAN:

Encontramos en la literatura diversos estudios que aplican el método de estudio de la maduración dentaria propuesto por Demirjian y cols. en diferentes grupos de poblaciones con orígenes distintos.

El objetivo principal de la mayoría de los estudios es aplicar el método para el cálculo de la edad dentaria propuesto por Demirjian a los grupos de poblaciones específicos, determinando así la validez de los datos del estudio original en las poblaciones distintas a la franco-canadiense y elaborando curvas y tablas de maduración específicas para cada muestra por separado.

En otros estudios, solo se aplica el método de determinación de la edad dentaria a las muestras, comparando los resultados con la edad cronológica real y determinando la fiabilidad del método. Otros, sin embargo, tienen como objetivo realizar un análisis descriptivo de la cronología de maduración de diferentes dientes, utilizando las descripciones propuestas por Demirjian y determinando las edades de aparición promedio de los diferentes estadios.

En la literatura, no existe un consenso claro referido a si el método de Demirjian, aunque sea un método válido, fiable y muy utilizado, pueda ser utilizado en cualquier tipo de población.

Liversidge y cols. en 1999 (55) realizaron un estudio transversal y retrospectivo con el objetivo de determinar si el modelo de maduración dental de Demirjian y cols. era aplicable a los niños ingleses. La muestra fue de 521 niños londinenses de Bangladesh y blancos caucásicos de origen inglés, escocés y gales de entre 4 y 9 años de edad. La edad dental se valoró a partir de radiografías panorámicas y se comparó con la edad cronológica usando la prueba T- Student. Estos autores no encontraron diferencias significativas entre los dos grupos étnicos estudiados (caucásico y bangladesí). Sin embargo, si se hallaron diferencias significativas entre los niños de origen caucásico y canadiense, así como los de origen bangladesí y canadiense. En combinación, los niños ingleses como grupo presentaron un avance evidente en la maduración dentaria respecto a los canadienses (0.73 años los chicos y 0.51 años las niñas). Según estos autores, las escalas de maduración de Demirjian basadas en la población franco-canadiense difieren de las de niños ingleses, ya que estos presentan un

desarrollo algo más avanzado, siendo menores las diferencias entre los 4 y los 9 años. Concluyendo así, que los estándares propuestos por Demirjian y cols. no pueden ser aplicables a los niños británicos.

Años más tarde, en 2001, el mismo autor publica (20) otro estudio basado en los datos previos en niños de origen caucásico y bangladesí. En este estudio encuentran que la media de aparición de los distintos estadios fue más temprano en niñas, lo que indica un desarrollo más precoz de las mismas, llegando, por tanto, a las mismas conclusiones que en el estudio previo.

McKenna y cols. 2001 (21), realizaron su estudio con 615 radiografías panorámicas de niños de 6 a 14 años del sur de Australia. Los datos recogidos fueron comparados con los realizados por Demirjian encontrando diferencias estadísticamente significativas entre sexos en los grupos de edad a partir de los 11 años. Los niños australianos presentaron una maduración más tardía respecto a los niños franco-canadienses por debajo de los 15 años, tendencia que se invierte por encima de los 15 años. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas al comparar los niños de origen australiano y no australiano en la misma muestra. Lo anterior indicaría que las posibles diferencias poblacionales podrían deberse a factores socio-económicos en lugar de étnicos. Pero por otro lado, estos autores recomiendan la elaboración de tablas de maduración específicas para su población.

Eid y cols. 2002 (56) estudiaron radiografías de 689 niños brasileños de 6 a 14 años. Una vez recogidos y analizados los datos, observaron que los niños de su muestra tenían un desarrollo dental más avanzado (0,681 años en los niños y 0,616 en las niñas), siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados obtenidos estarían en concordancia con lo encontrado en la literatura, indicando que el estatus nutricional no influye en la maduración dentaria. Pero sin embargo, al igual que los autores anteriores, indican que es necesario realizar estándares específicos para esta población.

En el estudio realizado por **Chaillet y cols.** en 2004 (57) en una población del sur de Francia, no especificando si la población francesa presenta una maduración más o menos avanzada en relación a la muestra original de Demirjian o en comparación con otro tipo de poblaciones. Estos autores concluyen que el cálculo de la edad dentaria con los datos estándares presenta una alta precisión pero pobre fiabilidad. Este mismo autor

publica también en este mismo año un estudio realizado de manera similar en una población de origen finlandés, cuyos hallazgos demostraron que las niñas presentan una maduración dentaria más avanzada en comparación con los niños. Por otro lado, encuentran resultados homogéneos en cuanto a precisión y fiabilidad comparándolos con el estudio previo. Concluyendo que el método de Demirjian y cols. es de utilidad en la práctica clínica pero no para aplicarlo a cualquier tipo de población.

Tunc y Koyuturk (58) en 2008 utilizaron 900 panorámicas de niños de 4 a 12 años del norte de Turquía con objetivo de evaluar el método de Demirjian. Al evaluar esta población turca, encuentran una importante correlación lineal entre la edad cronológica y la dentaria gracias al empleo de la prueba t de Student. En ambos sexos las edades de aparición fueron más tempranas que en la muestra de referencia (la de Demirjian y cols.) observando diferencias significativa de 0,36- 1,43 para los niños y de 0, 50 -1, 44 para las niñas. Las niñas presentaron un desarrollo más precoz en comparación con los niños, pero llegan a la conclusión de que los niños turcos estaban generalmente más avanzados en la maduración dental que los niños franco-canadienses de Demirjian. Por lo tanto, necesitarían unos estándares propios.

Rózylo- Kalinowska y cols. (59), analizan en 2008 una muestra de población de origen polaco con el objetivo de comparar la edad dental de los niños de la región de Mazovia, en el centro de Polonia con los estándares de desarrollo presentados por Demirjian para analizar las diferencias debidas a la variable sexo que influyen en la edad dental, así como estimar la validez de dichos estándares para la población analizada. Fueron estudiadas 994 radiografías de niños entre los 6 y 16 años estimando así una edad dental y comparándola posteriormente con la edad cronológica. Encontraron que los estándares eran significativamente diferentes, determinando que en esta población existía una maduración dentaria considerablemente más avanzada, dándose las mayores diferencias en los grupos de edad de 11 y 12 años. Sin embargo, los autores no encuentran diferencias significativas en la maduración al comparar por sexos. Se concluyó que el método de Demirjian no era el adecuado para esta población, por lo tanto, que era necesario adaptar estándares específicos de maduración dentaria.

Chen y cols. (6) en 2009 evaluaron 445 radiografías panorámicas de niños entre 8 y 16 años del oeste de China. La edad dental fue comparada con la cronológica mediante prueba t de Student. Se encontraron diferencias significativas entre cada

grupo de edad en niñas de 0,0071 a 1,25 años y en niños de 1 a 1,3 años. Concluyeron así que el método no se podría aplicar a esta población.

Mani y cols. 2008 (60), realizaron un estudio para comparar el método de Demirjian con el de Willems en el cálculo de la edad dentaria. La muestra fue de 214 niños y 214 niñas de Malayo. Utilizaron radiografías para calcular la edad dental valorando la maduración dental mediante ambos métodos. Con el primer método se obtuvo una sobreestimación de la edad entre 0,61 y 0,75 mientras que con el segundo era más preciso, ya que la sobrevaloración era menor, existiendo una diferencia de 0,41 y 0,55 en niñas y niños respectivamente, siendo las mayores diferencias en los grupos de edad de 10 a 12 años en niños y de 9 a 11 en las niñas.

Aunque estas diferencias podrían explicarse por tendencias seculares, el autor de este estudio sostiene que ninguno de los dos métodos es apropiado para esta población, siendo necesaria la modificación de ambos métodos para la estimación de la edad dental, defendiendo, por tanto, las diferencias étnicas en la maduración dental.

Cameriere y cols. (61) también comparan en el 2008 el método Demirjian con el de Willems y con el creado por ellos. Los resultados obtenidos muestran que el método de Cameriere y cols. estima una edad de los niños por debajo de la edad cronológica. La media de resultados va de 0,081 años para niñas y 0,036 para los niños. El método de Willems muestra una supraestimación de 0,247 para los niños y de 0,073 para las niñas. Por último el método de Demirjian también muestra una edad mayor, en niñas de 0,750 y en niños de 0,611.

Cruz- Landeira y cols. (62) llevan a cabo un estudio publicado en 2010, donde compararon el método de Demirjian (de cálculo de la edad dentaria) con el de Chaillet y cols. (este autor propuso en 2005 nuevas tablas y curvas genéricas de desarrollo dental donde el origen étnico era desconocido, a diferencia del otro método) para la aplicación a poblaciones de diversos orígenes étnicos, entre ellos encontramos un grupo de 308 niños españoles provenientes de Galicia y un grupo de 200 niños venezolanos, todos con edades comprendidas entre los 2 y los 18 años.

Los resultados mostraron que a pesar de que existía una buena correlación entre edad dental y cronológica tanto con las tablas y puntuaciones de Demirjian como con las de Chaillet se encuentran, con respecto a la población española una sobre-estimación de la

edad (más el primer método que el segundo), indicando que la población española presenta un desarrollo más precoz a la estudiada por Demirjian.

Por otro lado, en los niños venezolanos ocurre lo contrario, produciéndose una infraestimación de la edad dentaria siendo ésta mayor al aplicar el método de Chaillet. Estos autores, por tanto, encuentran que ninguno de los dos métodos permiten un cálculo fiable de la edad dentaria en la población amerindia.

A partir de sus datos elaboran nuevas gráficas de maduración para la conversión de las puntuaciones de maduración en edad dentaria, encontrando que, con estas gráficas, los estándares de Demirjian muestran poca precisión por encima de los 12 años en ambas poblaciones, mientras que las puntuaciones propuestas por Chaillet ofrecen una información más útil y fiable hasta los 14 años de edad.

Aunque el método de Demirjian es simple, rápido y fácil de aplicar, estos autores concluyen, sin embargo, que los resultados ofrecidos por Chaillet son más apropiados.

Otros estudios encontrados en la literatura, sin embargo, consideran, a diferencia de los anteriores, que el método de Demirjian sí que es apropiado para aplicarlo a cualquier tipo de población.

Nykänen y cols. (63) en su estudio realizado en 1998 en una muestra de origen noruego, encontraron que los niños estudiados presentaron en general una maduración dentaria más avanzada que la muestra franco-canadiense. Las variaciones encontradas entre la edad cronológica y la dentaria varían de 1,5 a 4 meses en los niños, mientras que en las niñas las diferencias oscilan de 0 a 3,5 meses en los grupos de edad más jóvenes (hasta los 9 años) y de 4,5 a 7,5 meses en los grupos de edades más avanzadas, aumentando las diferencias entre las muestras a medida que los grupos de edad van siendo mayores. A pesar de lo anterior, estos autores afirman que los estándares propuestos por Demirjian y cols. son aplicables a su población noruega.

Farah y cols. (64) analizaron en 1999 la maduración dental mediante radiografías panorámicas de 1450 niños (690 niños y 760 niñas de edades comprendidas entre los 4 y los 16 años) procedentes de Perth y del oeste de Australia utilizando el método Demirjian modificado. Encuentran una alta correlación entre los datos aportados por Demirjian y su población.

En general las niñas presentaron una maduración más avanzada que los niños. Entre los 5 y los 7 años las niñas presentaron diferencias significativas, de hasta 12 meses. Entre los 7 y los 8 años, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas, así como a partir de los 12 años. También se apreciaron diferencias entre los 8 y los 12, aunque menores.

Al comparar con los niños franco-canadienses, los niños australianos presentaban una maduración más avanzada entre los 5 y los 10 años. Según los autores, el método Demirjian, ha resultado ser el más fiable y fácil de aplicar, hallándose además una alta correlación entre la población australiana de Perth con los datos aportados por Demirjian, siendo mayor ésta en las edades más tempranas de 3,5 a 6,5 años. A pesar de ello, los autores afirman que existen diferencias poblacionales que justificarían la individualización de los datos.

Aunque existían variaciones entre poblaciones y estaría justificada la individualización de los datos, estos autores concluyen que el método descrito por Demirjian y Golsdtein es válido y fiable para determinar la edad dental de la población estudiada.

Hedge y Sood (65) en su investigación realizada en 2002 en una población india, determinaron una correlación positiva entre la edad cronológica y dental entre niños y niñas. Al realizar la estimación de la edad en niños indios con el método Demirjian, observaron que la diferencia media entre la edad cronológica y la determinada por el método de referencia fue de 51 y de 15 días en niños y niñas respectivamente. Concluyendo así, que el método de referencia utilizado para el cálculo de la edad era fiable al aplicarlo en su muestra de niños indios.

Años más tarde (2006), **Liversidge y cols.** (66) analizaron datos de dientes permanentes mandibulares en desarrollo, a partir de radiografías panorámicas de niños procedentes de Australia, Bélgica, Canadá, Inglaterra, Finlandia, Francia Corea del Sur y Suecia de edades comprendidas entre los 2 y los 17 años. Al intervalo de confianza del 95% se interpretó que no existían diferencias significativas. Los resultados sugieren la no existencia de diferencias importantes en el momento de aparición de las etapas de formación del diente entre estos niños.

Lee y cols. (67) 2008, seleccionaron 2706 pacientes entre 1 y 20 años de origen surcoreano. Los resultados mostraron, exceptuando los terceros molares, que los dientes permanentes se desarrollan antes en las jóvenes coreanas, siendo significativas las diferencias entre los estadios E, F y G, en concordancia con estudios previos encontrados en la literatura.

El estadio H se eliminó del análisis ya que una vez que el diente alcanza dicho estadio no hay cambios con la edad, lo que dificulta determinar el límite del rango de edad para este estadio. Por ello, se utilizó el estadio G del segundo molar para determinar el momento en el que se completa el desarrollo de los dientes permanentes. Según lo anterior, el desarrollo de los dientes permanentes (exceptuando los terceros molares) en niños coreanos habría llegado a su fin alrededor de los 19 años.

En cuanto a la estimación de la edad según este estudio estiman un error de un año en el 92% de los niños y el 92,5% de las niñas. En base a lo anterior, estos autores determinaron que el método estudiado era reproducible y muy fiable, con estadios accesibles y que aportaban gran validez al sistema de cálculo de la edad de los niños. Concluyendo que podía ser utilizado en cualquier población y siendo muy válido para la suya.

Pérez-Flores y cols. (68) en su estudio de tipo transversal (en un momento concreto) realizado en el 2010 y analizando las radiografías panorámicas de su muestra de 159 niños chilenos (con edades comprendidas entre los 3 y los 14 años) encuentran que el grado de correlación entre edad cronológica y edad dentaria estimada en su muestra es casi perfecto en ambos géneros, aunque ligeramente superior en las niñas. Afirmando que el método de Demirjian es aplicable en su población.

Otra de las investigaciones que afirma que el método Demirjian y cols. puede aplicarse a su población es la realizada por **Bagherpour y cols.** (69) en 2010, aunque no para todas las edades. Estos autores compararon la edad cronológica y la edad dentaria propuesta por el método de referencia en una muestra de niños iraníes, observando que el método Demirjian sobre-estimaría la edad cronológica en 0,34 años en los niños y en 0,25 años en las niñas. Consideran que, a pesar de las diferencias, este método sería válido para la estimación de la edad dentaria en pacientes con edades comprendidas entre los 9 y los 13 años de edad.

2.3.1 ESTUDIO DEL TERCER MOLAR MEDIANTE EL MÉTODO DEMIRJIAN:

Mención aparte merece el **estudio del tercer molar**. Aunque no sea objetivo de este estudio evaluar su maduración y desarrollo dental, es importante señalar que en los últimos años ha tenido lugar una proliferación de investigaciones centradas en la maduración del tercer molar como método de la estimación de la edad. Ésta se complica una vez se ha producido el cierre apical de las raíces del segundo molar permanente (aproximadamente a los 14 años) debido a la variabilidad que presenta el desarrollo del tercer molar. Éste diente es el que con mayor frecuencia presenta agenesias y el más irregular en su secuencia de maduración y, al contrario que el resto de la dentición, ésta suele ser más precoz en varones que en mujeres (26).

Uno de los estudios más relevantes es el realizado por **Olze y cols.** (70) en 2003 con 3031 radiografías panorámicas, 1597 procedentes de Japón y 1434 procedentes de niños alemanes con edades comprendidas entre los 12 y 26 años. Los estadios de maduración del tercer molar fueron evaluados basándose en los descritos por Demirjian. El estudio presentó desviaciones estándar propias de cada población y sexo. Aun así llegaron a la conclusión de que los estadios propuestos por dicho autor, eran válidos para el estudio de la maduración del tercer molar.

Años más tarde, en 2006, el mismo autor realizó otra investigación (10) de la maduración del tercer molar con el objetivo de determinar la edad exacta de cada sujeto de la muestra.

Se basó en un estudio de 595 ortopantomografías de 474 hombres y 121 mujeres negros africanos de 10 a 26 años de edad. El estado de mineralización del tercer molar fue evaluado por el sistema Demirjian. Se encontraron diferencias significativas entre los dientes mandibulares y maxilares en hombres en relación con el estadio F (los dientes inferiores se desarrollan 0,8 años antes que los maxilares). De igual modo constataron diferencias significativas en cuanto al sexo en relación con el diente 3.8. Las mujeres alcanzan antes el estadio G que los hombres (1,5 años antes).

En relación con la población blanca, al igual que lo observado por otros estudios, la población negra evidencia una mayor precocidad en la maduración (10, 20, 21, 26). Como conclusión de este estudio, estos autores recomiendan utilizar estándares

específicos para determinar la maduración dental en las distintas poblaciones, defendiendo, como otros muchos autores, las diferencias étnicas.

En el estudio realizado por **De Salvia y cols.** 2004, (71), se valoraron las radiografías de 200 niños y 200 niñas de nacionalidad española de edades comprendidas entre los 14.5 y los 25 años mediante el sistema Demirjian y el propuesto por Solari, (que añade a las ocho estadios dos más F1 y G1 con el objetivo de lograr una mayor precisión) para analizar la mineralización del tercer molar y su relación con la edad cronológica.

Se analizaron los resultados mediante ambos métodos; así cuando el sujeto alcanza los estadios F y G, se considera que éste es mayor de 18 años, siendo los resultados significativos para ambos sistemas. Determinaron, además, que las niñas presentan un desarrollo más tardío de los terceros molares con respecto a los niños, lo que coincidiría con otros estudios dónde se afirma que existe una importante correlación entre la maduración dentaria del tercer molar y la edad, por lo que el análisis del desarrollo de este diente tendría interesantes aplicaciones desde el punto de vista médico-forense.

Como conclusión de este estudio se destaca que estos autores consideran óptimos ambos métodos para valorar la maduración del tercer molar.

En 2005 se publica la investigación realizada por **Prieto y cols.** (7) sobre una muestra de la población española dónde observaron que la formación radicular de los terceros molares mandibulares se producía antes en niños que en niñas, sobre todo en los primeros estadios. Comparando estos resultados con estudios homogéneos encuentran diferencias entre la población española y otros grupos poblacionales. Según este estudio, el desarrollo del tercer molar mandibular es más temprano en la población española en comparación con la franco-canadiense, escandinava, americana, alemana, japonesa y sudafricana. Estos autores afirman que este hecho diferencial se debe a características étnicas o raciales. Siendo similar el desarrollo del mismo, por el contrario, con la población hispana de Estados Unidos.

Dhanjal y cols. (72), realizaron una investigación en 2006 con el objetivo de determinar la variabilidad intra-inter observadores usando 73 panorámicas y valorándolas con el sistema de Demirjian y de Moorrees. El más fiable fue el de Demirjian con una muy buena correlación entre el primer observador, segundo

observador y entre ambos, determinando que el sistema Demirjian era el más claro y más reproducible; y que era preferible utilizar éste al otro para determinar la maduración del tercer molar.

Otro de los estudios que se centran exclusivamente en el estudio del tercer molar, es el llevado a cabo por **Meinl y cols.** (73) en 2007, dónde analizaron 610 radiografías panorámicas (275 de varones y 335 de mujeres) de una población de Austria (con edades comprendidas entre los 12 y 24 años) para determinar la cronología de maduración y las edades de aparición de los diferentes estadios de desarrollo en los terceros molares mandibulares.

La evaluación fue llevada a cabo siguiendo los estándares de Demirjian y cols. (1973). En su análisis encuentran que los niños presentan una maduración más temprana que las niñas, siendo significativa la diferencia en los estadios E y F. También observan diferencias en la comparación con otras poblaciones (la población española madura de forma más temprana), por lo que recomiendan al igual que otros estudios de índole similar, realizar tablas individualizadas para cada población. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los molares derechos e izquierdos.

Martín de las Heras y cols. (13) en 2008 comparan el desarrollo del tercer molar entre una población española procedente del norte de España (Galicia, 344 sujetos) con otra población de origen español y magrebí residente en una de las ciudades españolas del norte de África (Ceuta, 228 sujetos). Los límites de edades de los sujetos de esta muestra oscilan entre los 14 y los 21-22 años (recurren a niños con edades avanzadas, como otros autores destacando a De Salvia y cols. (71)).

Al igual que otros autores (Da Salvia y cols. (71) y Prieto y cols. (7)) presentan datos descriptivos sobre la cronología de la maduración del tercer molar. Como indicador de la edad se estudió la maduración del 3.8 siguiendo los estándares de Demirjian. La mineralización de este diente fue más avanzada en hombres que en mujeres mayores de 18 años de las distintas poblaciones. Además se observó que el desarrollo fue significativamente menor en la población española proveniente de Galicia que en la muestra ceutí constituida por magrebíes y españoles. Sin embargo, no existían diferencias significativas entre la muestra española y magrebí residente en Ceuta. Las variaciones inter-poblacionales demostradas por estos estudios, ponen de relieve la necesidad de desarrollar estudios específicos (13, 26).

En un estudio posterior publicado en 2009 por **Lee y cols.** (74) se analizaron 3301 panorámicas de sujetos coreanos con edades entre los 4 y 16 años valorando el desarrollo dental mediante el sistema Demirjian. Los resultados mostraron que el desarrollo del tercer molar comenzaba en esta población (tanto en hombres como mujeres) a la edad de los 7 años y finalizaba a los 22 en los hombres y a los 24 en las mujeres, demostrándose una vez más que los hombres son más precoces en su desarrollo (8, 20, 26, 55, 57, 59, 62, 73).

Los estadios C, F y G fueron determinantes para las edades de 14, 18 o 20 años respectivamente. Los resultados obtenidos sirven como referencia para la estimación de la edad dental en la población coreana y pueden ser comparados con los de otras poblaciones de diferente etnia, por lo tanto, se concluye que el método estudiado sirve para cualquier población.

En la investigación realizada en 2009 por **Kasper y cols.** (75) se evaluaron los terceros molares de sujetos hispánicos de 12 a 22 años mediante los estándares de Demirjian. Los resultados de este trabajo muestran un desarrollo dentario más temprano en los varones frente a las mujeres y un desarrollo mayor en los molares maxilares frente a los mandibulares. Como conclusión de su estudio, se puede decir que el estudio del desarrollo del tercer molar es útil y fiable en la estimación de la edad dental.

Zeng y cols. (76) realizaron en 2010 una descripción de la cronología del desarrollo de los cuatro terceros molares utilizando 3100 radiografías panorámicas de una muestra de la población china con edades comprendidas entre los 4 y los 27 años de edad. En comparación con otras poblaciones encuentran que la población de su estudio fue más precoz en el desarrollo de los estadios D a G en el diente 4.8 con respecto a las poblaciones japonesas y alemanas, siendo, por el contrario, similar el desarrollo del estadio H en comparación con las poblaciones turcas, africanas, japonesas y alemanas pero más tardía que la española. Así pues, los autores afirman que su población presentó un desarrollo similar en dientes homólogos de la misma arcada (tanto superior como inferior), además de determinar que los niños presentaron un desarrollo más precoz del tercer molar con respecto a las niñas (conclusión a la que llegan otros muchos estudios (8, 20, 26, 55, 57, 59, 62, 73)).

2.4 MADURACIÓN DENTARIA SEGÚN NOLLA:

Muchos son los investigadores que utilizan este método de elección (aunque en menor medida en comparación con los que utilizan el método de Demirjian) para valorar el desarrollo y maduración de los dientes permanentes.

Campaña y cols. (77) realizaron en 1997 una investigación en 578 pacientes ortodóncicos que habían acudido a clínicas de Galicia y Andalucía. Los pacientes gallegos fueron un total de 199, mientras que el resto de la muestra (379 pacientes) era de origen andaluz. Las edades oscilaron entre los 3 y los 40 años. Su objetivo fue analizar la relación existente entre la calcificación, la edad y el sexo utilizando como método de valoración de la maduración dental el método de Nolla. Comparan a su vez, la arcada superior con la inferior y con los estándares ya determinados.

Entre los resultados que obtuvieron se puede destacar claramente el adelantamiento en la maduración de la arcada inferior con respecto a la superior en casi todos los grupos de edad. Sin embargo, esta evidencia es algo menor en la muestra gallega. Cuando comparan los resultados con los estándares propuestos por Nolla y cols. en 1960 observan que su muestra gallega está ligeramente más adelantada en el grupo de niños de 8-9 años y en ambos sexos en edades de 9-10 años. Sin embargo, a partir de los 10 años, los resultados obtenidos se asemejan a los estándares. Por otro lado se demuestra un retraso en la maduración de la población andaluza, siendo las diferencias más marcadas siempre en la arcada superior que en la inferior. En cuanto a las diferencias del género, observaron un precoz desarrollo dental en las niñas con respecto a los niños.

Concluyen afirmando que existe un alto grado de correlación entre la calcificación y la erupción de la arcada superior respecto a la inferior, así como entre la calcificación y la erupción en general.

En ese mismo año, 1997, se llevó a cabo otra investigación realizada por **Holtgrave y cols.** (78) donde determinaron la edad dental siguiendo los estadios de maduración y desarrollo dental propuestos por Nolla. Utilizaron un total de 1038 radiografías panorámicas de niños de origen Europeo (516 niños y 522 niñas) todos ellos con edades comprendidas entre los 3 y los 18 años. Entre sus resultados, se puede destacar, que el desarrollo de los dientes mandibulares con respecto a los maxilares, está más adelantado, encontrándose las mayores diferencias en el grupo de edad de 6-8 años.

Cuando realizan la comparación entre sexos, observan que el desarrollo dentario está más avanzado en las niñas, pero a partir de los 8 años, ya que previamente no existen diferencias en cuanto al sexo. En cuanto a la maduración, observan que dichas diferencias son significativamente estadísticas entre los 8 y los 12 años.

Centrándose en la maduración específica de cada diente, observan que la maduración del segundo premolar y el segundo molar está notablemente más avanzada en las niñas que en los niños y a nivel mandibular. Por el contrario, en los niños, el desarrollo del segundo molar es más avanzado en el maxilar.

También compararon sus resultados con los obtenidos previamente por Nolla, no encontrando diferencias significativas entre ambos para el grupo de las niñas. Sin embargo, sí fueron significativas para el grupo de los niños, sobre todo entre los 3 y los 9 años.

Bolaños y cols. (1999) aplicaron este método a una muestra de población andaluza de niños entre los 4 y los 13 años. Se utilizó un diseño transversal sobre 363 ortopantomografías de 187 niños y 176 niñas (3).

Cuando comparan sus resultados con los estándares descritos por Nolla, resulta llamativa la similitud en varones con respecto a la norma. Existe una tendencia general a que la edad dentaria de su muestra sea ligeramente superior a la norma, aunque se invierte ligeramente a partir de los 10 años de edad. Sólo obtuvieron diferencias significativas para los dientes mandibulares izquierdos a la edad de 4 años.

Por otro lado, en el grupo de las niñas, las comparaciones con los valores promedios revelan globalmente una edad dentaria inferior a los valores de referencia, observándose en casi todos los intervalos de edad unos valores promedios ligeramente menores y alcanzando una significación estadística en los subgrupos de edades de 5, 7 y 10 años.

En general, encuentran una mejor estimación utilizando los dientes 4.3, 4.4, 4.6, 4.7 para niños y 4.3, 4.4, 4.7 para niñas, con un error medio de estimación, para el 95% de intervalo de confianza, de unos dos años. Determinan así, que los estándares de Nolla resultan aceptables para determinar el grado de desarrollo de estos pacientes, aplicándose directamente sin necesidad de crear normas específicas para la población, aunque observaron una tendencia a infra-estimar la edad real especialmente en las niñas y de forma acusada en el grupo de 10 años de edad. Algunos autores consideran este

método como uno de los procedimientos más fiables para la estimación del desarrollo de la dentición permanente (3).

Un año más tarde, en el 2000, estos autores publican otra investigación (79) pero aumentado el tamaño de la muestra, consiguiendo un total de 374 radiografías panorámicas procedentes de 195 niños y 179 niñas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada; todos ellos con edades comprendidas entre los 3 y los 15 años.

Evaluaron la maduración y desarrollo dental de los 28 dientes de la boca excluyendo los terceros molares. Encontraron un desarrollo dental similar en arcadas contralaterales. Sin embargo, observaron diferencias significativas entre niños y niñas en la maduración de los incisivos centrales superiores y en los caninos tanto superiores como inferiores.

Por otro lado, observaron que para edades menores a 10 años, la estimación de la edad era excelente en los dientes 2.1, 4.3, 4.6 para niños y en los dientes 2.1, 4.6 y 4.7 para niñas con un error estándar de 1.4 y 1.2 respectivamente.

Concluyeron, por tanto, que el método empleado en su estudio era fiable para la estimación del desarrollo de la dentición permanente.

Otra de las investigaciones que utiliza este método es la realizada en 2006 por **Maber y cols.** (80) con una muestra de 946 niños sanos de origen Bangladés (258 niños y 219 niñas) y Caucásico (233 niños y 236 niñas) con edades comprendidas entre los 3 y los 17 años. Utilizaron para determinar la maduración dental, a parte del método de Nolla, los creados por Demirjian y cols. y por Haavikko y cols. comparando así los resultados obtenidos entre los distintos métodos.

En general no encontraron diferencias entre los distintos grupos étnicos ni en cuanto al sexo (aunque observan que a excepción del método Demirjian, se estima la edad mejor en el grupo de niños que en el de niñas) al comparar los resultados obtenidos con cada tipo de método.

Por otro lado, determinan que el método más fiable es el empleado por Demirjian seguido por el de Haavikko y por último el de Nolla. Observan que el método Demirjian tiende a supra-estimar la edad con una media de 0.25 años en niños y 0.23 años para las niñas, encontrando diferencias significativas entre la edad dental y la cronológica para ambos sexos. El segundo método empleado (Haavikko) infra-estima la edad con un

promedio de 0.56 y 0.79 años en niños y niñas respectivamente, encontrando también diferencias significativas en este caso. Para niños mayores de 13 años, la diferencia fue mayor de un año. Por último, cuando emplean el método de Nolla, observa también una infra-estimación de la edad dentaria con respecto a la cronológica, siendo también significativas las diferencias cuyos promedios son en este caso de 0.87 y 1.18 años para niños y niñas respectivamente. Esta infra-valoración ocurre en todos los grupos y se incrementa con la edad, obteniendo, por ejemplo, en niños mayores de 10 años diferencias mayores a un año.

Con el objetivo de determinar la correlación entre edad dental y edad cronológica, **Kurita y cols.** (81) realizaron un estudio publicado en 2007 dónde evalúan la aplicabilidad del método de Nolla y del método de Nicodemo y cols. (1974) usando radiografías panorámicas de 360 sujetos (con edades comprendidas entre 7-15 años) de la ciudad de Fortaleza situada en Brasil. Sus resultados revelan que en los niños la edad dental esta infra-estimada usando cualquier método y que esas diferencias son más pronunciadas en edades más avanzadas.

Sin embargo, en las niñas la edad dental está infra-estimada en la mayoría de los grupos pero es más evidente si se utiliza el método de Nolla.

Por otro lado, demuestran una alta correlación entre edad dental y edad cronológica con valores medios de 0,87- 0,91 para niños y de 0,84-0,93 para las niñas.

Aunque ambos métodos sean fiables para la estimación del desarrollo y la madurez dental, estos autores, recomiendan crear tablas específicas según las diferentes poblaciones.

2.4.1 ESTUDIO DEL TERCER MOLAR MEDIANTE EL MÉTODO NOLLA:

Pocos son los estudios encontrados en la literatura los que evalúan el desarrollo de la calcificación de los terceros molares utilizando este método. Destacan los siguientes estudios:

Uno de ellos es el realizado por **Bolaños y cols.** (82) en 2003, dónde evaluaron 786 radiografías panorámicas procedentes de pacientes (386 hombres y 400 mujeres) que acudían a la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada, con edades comprendidas entre los 4 y los 20 años.

Por cada radiografía determinaron el estadio de maduración de todos los terceros molares, además de los segundos molares y segundos premolares mandibulares, según los diferentes estadios propuestos por el autor. No encontraron diferencias significativas en cuanto al desarrollo de los dientes en hombres y mujeres ni en cuanto a las edades.

Por otro lado, observaron que sólo el 38% de la muestra tenían los 4 terceros molares, que a los 14 años la prevalencia de agenesias a nivel mandibular y bilateral era del 7.8% y que el desarrollo de los terceros molares inferiores (derechos o izquierdos) estaba más adelantado que el de los superiores.

El estudio de los segundos molares y segundos premolares les fue útil para establecer el diagnóstico de posibles agenesias de los terceros molares mandibulares. La suma de los estadios de estos dientes puede, según los autores, predecir la formación o no formación de los terceros molares, pero sólo consiguieron un correcto diagnóstico en el 82.82% de los casos.

Otra de las investigaciones realizadas sobre terceros molares con este método fue ideada por **Legovic y cols.** (83) en 2010 cuyo objetivo fue determinar el grado de desarrollo de los terceros molares mandibulares y su relación con la edad cronológica. Evaluaron un total de 979 ortopantomografías de pacientes de origen croata y cuyas edades estaban comprendidas entre los 5.7 y los 14.6 años.

No encontraron diferencias significativas en cuanto a la maduración entre los molares derechos e izquierdos. Sin embargo, observaron diferencias significativas en cuanto al

sexo. La maduración dental era más avanzada en ambos lados, exceptuando la edad de los 7 años, en las niñas entre los 6 y los 11 años y en los niños entre 12-15 años.

Por otra parte, determinaron una buena correlación entre la mineralización de los terceros molares y la edad del sujeto, obteniendo la correlación más alta en los varones y el tercer molar inferior izquierdo y la más baja para las mujeres y el molar derecho.

Concluyen así que este método es válido para aplicarse en su población croata.

3. JUSTIFICACIÓN/ HIPÓTESIS

Existen multitud de métodos propuestos para el estudio de la formación dentaria en dentición permanente. Las diferencias de los mismos responden, fundamentalmente, a dos razones. Por un lado, a las escalas de calcificación propuestas por los autores como referencia comparativa y por otro lado, y éste es determinante, los avances tecnológicos en radiología con incorporación rutinaria de la radiografía panorámica.

En los trabajos clínicos y, sobre todo, de carácter legal la escala más utilizada es la propuesta por Demirjian y cols. (30, 31). Sin embargo, otras como la propuesta por Nolla (32) aunque esté cayendo en desuso es muy utilizada aún por los profesionales dedicados a la ortodoncia.

Actualmente, la radiografía más aceptada universalmente es la radiografía panorámica y cada investigador elige de entre las escalas de referencia propuestas por sus creadores cual es la más conveniente para evaluar sus radiografías.

Aunque los estándares de Demirjian sean los más usados por los investigadores a nivel mundial, existen estudios que han puesto de manifiesto que encuentran diferencias en cuanto a la cronología de la formación en función de la población estudiada. Por lo que los datos originales y las tablas de cronología de la maduración propuestas por Demirjian en base a su población franco-canadiense no son extrapolables a todos los grupos poblacionales (2, 4-7, 20, 21, 55-62).

No existe consenso en cuanto al origen de estas discrepancias, según algunos autores el origen tendría una base étnica o genética, mientras que otros opinan que las diferencias tienen un origen fundamentalmente socio-geográfico (13).

Otra teoría para justificar las diferencias con los datos originales aportados por Demirjian y cols. se basaría en la existencia de cambios seculares en la maduración dentaria, por lo que las diferencias poblacionales serían menos relevantes (59).

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta la importancia de la odontogénesis en el estudio del desarrollo general del individuo, así como por su relevancia tanto en aspectos legales y forenses como en el adecuado planteamiento de la terapéutica, se hace necesario el conocimiento detallado de los estadios y cronología del desarrollo dentario.

Este trabajo surge como respuesta al planteamiento de determinar cuál de los dos métodos más usados es el más fiable y exacto en la medición de la maduración dental, puesto que no existe consenso en la literatura.

Por tanto, la hipótesis de trabajo que nos planteamos fue que la estimación de la edad cronológica de un niño resultante de la medición de la maduración dental mediante el método de Demirjian es más exacta y fiable que si fuera medida utilizando el método de Nolla.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL:

El objetivo de este estudio fue analizar la cronología de la formación dentaria en dentición permanente utilizando tanto el método de Demirjian como el de Nolla, en una muestra de niños y adolescentes españoles. Así como determinar la edad dentaria de la muestra siguiendo los protocolos propuestos por ambos autores.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Estudiar la cronología de maduración dentaria en base a los estadios propuestos tanto por Demirjian como por Nolla en cada uno de los dientes mandibulares, diferenciando entre sexos.
- ✓ Analizar la cronología de la maduración dentaria de la dentición permanente en niños y niñas.
- ✓ Determinar la edad dentaria de la muestra según ambos métodos.
- ✓ Comparar la cronología de maduración de los dientes permanentes inferiores de la muestra estudiada con la de otras poblaciones.
- ✓ Observar la edad dentaria obtenida mediante las tablas de maduración propuestas por ambos autores y compararla con la edad cronológica de la muestra.
- ✓ Establecer que método es el más fiable, válido y exacto para determinar la edad cronológica a partir de la edad dentaria.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1 MUESTRA:

El presente estudio fue realizado sobre una muestra de 140 radiografías panorámicas (recopiladas desde Octubre de 2009 hasta Diciembre de 2010) pertenecientes a niños españoles, de edades y de sexo conocidos provenientes todas ellas de una consulta privada situada en el barrio de Hortaleza al noroeste del municipio de Madrid (Comunidad Autónoma de Madrid).

Los padres o tutores legales de los pacientes incluidos en esta investigación recibieron un consentimiento informado (ver anexo).

Todas las radiografías fueron seleccionadas de forma aleatoria (muestreo no probabilístico consecutivo).

Los criterios de inclusión y exclusión en la selección de la muestra empleada en este estudio se detallan a continuación:

a) Criterios de inclusión:

- Radiografías panorámicas de niños de origen español.
- Pacientes cuya edad esté comprendida entre los 6 y los 14 años y que estuvieran realizando el recambio dentario.
- Niños a los que no se les haya realizado ninguna exodoncia de sus dientes permanentes.
- Niños sin patología dentaria de ningún tipo en especial las de número (agenesias, supernumerarios) ya que modificarían o impedirían la correcta medición/valoración del grado de maduración dental del sujeto.
- Pacientes sin trauma previo en la dentición temporal que pueda afectar al correcto desarrollo del germen dentario permanente.
- Radiografías panorámicas con suficiente calidad que permita diferenciar claramente los diferentes estadios de maduración de los dientes permanentes.

b) Criterios de exclusión:

- Niños de origen no español.
- Niños con patología médica general que pueda afectar al desarrollo dentario produciendo un retraso o un adelantamiento del mismo.
- Presencia de alteraciones dentarias que puedan afectar a la odontogénesis.
- Dificultad de observar en la radiografía (por mal revelado, fijado o por mala técnica diagnóstica) claramente los distintos estadios de maduración dentaria tanto coronarios como radiculares.
- Niños cuyos padres no hubieran firmado el consentimiento informado.

En base a los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, la muestra final fue constituida por 118 radiografías panorámicas pertenecientes a niños españoles (concretamente 56 niños y 62 niñas), de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años en el momento de tomar la radiografía, siendo la edad media de 7,342 años ($DE \pm 1,432$)

La determinación del estado de maduración dental se llevó a cabo en todos los dientes permanentes inferiores izquierdos a excepción del tercer molar, siguiendo el método propuesto por Demirjian y cols. y Nolla y cols. Se analizó un total de 1652 dientes.

5.2 MATERIAL:

Para este estudio se empleó el siguiente material:

- Equipo radiográfico.
- 118 radiografías panorámicas.
- Negatoscopio para la evaluación de las ortopantomografías.
- Historias clínicas de todos los niños de la muestra.
- Bolígrafo.
- Ficha de recogida de datos.
- Consentimiento informado firmado por los padres/tutores de los niños a estudiar.
- Ordenador hp.

a) Equipo radiográfico:

Comercializado por la marca Siemens, corresponde al modelo Ortofox. Es un aparato radiográfico dirigido por distintos programas de Software, lo que permite realizar diferentes proyecciones. Concretamente, el programa nº 1 es el correspondiente a la radiografía panorámica estándar.

Sus características técnicas más importantes son las siguientes:

- Tensión nominal 208/220/230/240 v.
- Corriente nominal 12 A.
- Frecuencia 50/60 HZ.
- Corriente del Tubo 9-16 mA.
- Filtro equivalente de aluminio: 2,5mm.
- Tamaño focal 0,5x 0,5mm.
- Colocación del paciente: estándar.

- Técnica media utilizada: 65 kV y 12 mA.
- Tiempo: fijo 12 segundos.

Sistema de registro de la imagen:

- Radiología digital (CR) marca AGFA.
- Detector de fósforo en formato 15 x 30.
- Digitalizados para placas de fósforo AGFA.

Sistema de impresión:

- Cámara láser multiformato marca KODAK.

b) Negatoscopio de mesa:

- Marca Luxit.
- Modelo: AF 400.
- Input: AC: 110-220 V.
- Out put: DC-12 V.



Figura 3: Ortopantomografía.

5.3 MÉTODO:

5.3.1 MÉTODO DEMIRJIAN:

Establece 8 fases o estadios en el proceso de maduración dentaria. Se realiza una descripción tanto gráfica, mediante esquemas, como por escrito de cada estadio. Se establece distinción entre dientes uni y multiradiculares.

Criterios Generales:

- ✓ La valoración de cada diente se realizará consultando los criterios escritos y los esquemas para cada estado.
- ✓ Se ponderarán con mayor valor los criterios escritos sobre los esquemas.
- ✓ Para determinar el estadio en que se encuentra un diente nos regiremos por:
 - Si únicamente hay 1 criterio escrito: el diente deberá cumplirlo;
 - Si hay 2 criterios: es suficiente con que se cumpla el primer criterio;
 - Si hay 3 criterios: deben cumplirse los dos primeros;
 - En todos los casos debe comprobarse que cumple los criterios del estadio anterior;
 - En casos límite se asignará el estadio más bajo;

Demirjian establece la nomenclatura de los diferentes estadios con letra, nosotros, por motivos estadísticos, hemos añadido un número a cada estadio para facilitar el manejo posterior de los datos.

Exponemos los criterios escritos precisos describiendo cada estadio, apoyando la descripción escrita con dibujos esquemáticos, si bien, como se ha comentado anteriormente, en la valoración primarán siempre los criterios escritos.

Los estadios propuestos por el autor son:

- **Estadio O :**

- a.- No hay signos de calcificación en la cripta. Este estadio no corresponde al estudio planteado por Demirjian y cols.

No se observa ningún tipo de calcificación de la cripta.

- **Estadio A (1)**

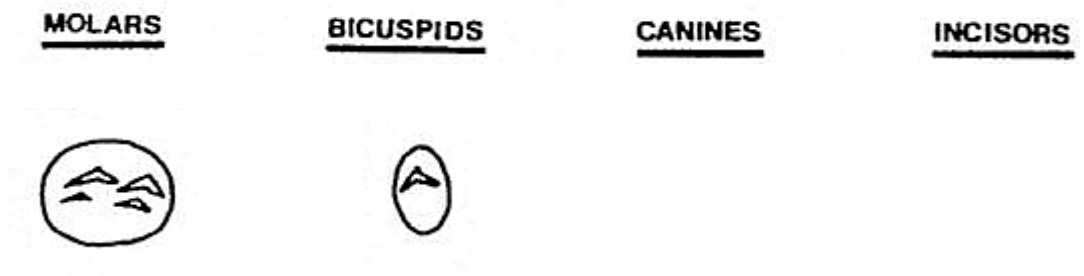


Figura 4: Estadio de desarrollo A según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

a.- Puede verse la calcificación, con forma de cono, de una o varias cúspides en la parte superior de la cripta.

En los multirradiculares, no hay fusión entre los puntos de calcificación.

En los uniradicales, no se ha calcificado todo el borde incisal.

- **Estadio B (2)**

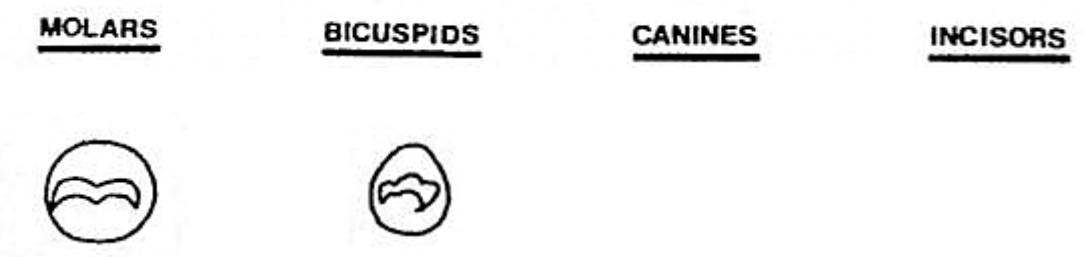


Figura 5: Estadio de desarrollo B según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

a.- Se observa fusión de los puntos de calcificación de una o varias cúspides delineando completamente el contorno de la superficie oclusal o del borde incisal.

- **Estadio C (3)**

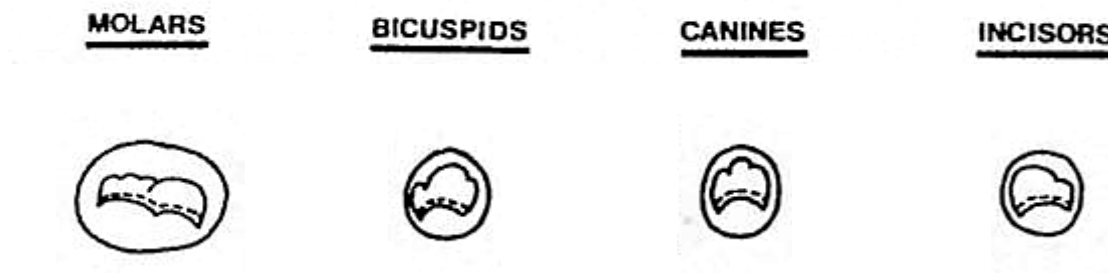


Figura 6: Estadio de desarrollo C según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

- Se ha completado la formación del esmalte de la superficie oclusal y se aprecia la extensión hacia cervical.
- Puede verse el comienzo del depósito de dentina.
- El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curvada hacia el borde oclusal.

- **Estadio D (4)**

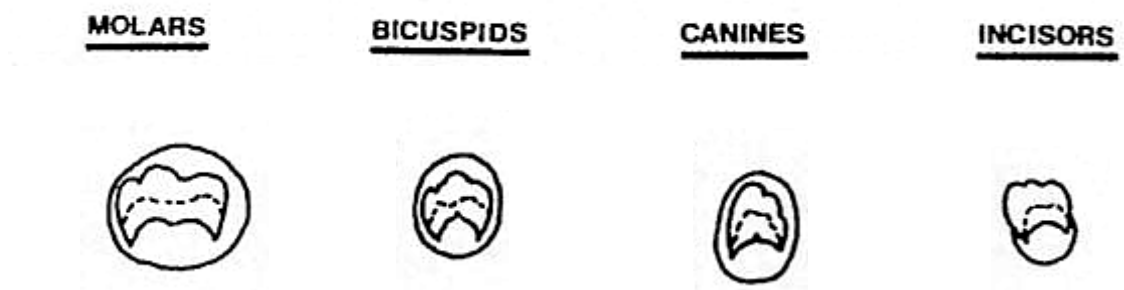


Figura 7: Estadio de desarrollo D según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

- Puede observarse la formación de la corona dentaria hasta la unión amelocementaria.
- El borde superior de la cámara pulpar se observa:

En los dientes uniradiculares, con una forma claramente curva, cóncava hacia cervical, y con el cuerno pulpar visible como el pico de un paraguas.

En los dientes multiradiculares, la cámara adopta una forma trapezoidal.
- Una espícula marca el comienzo de la formación de la raíz.

- **Estadio E (5)**

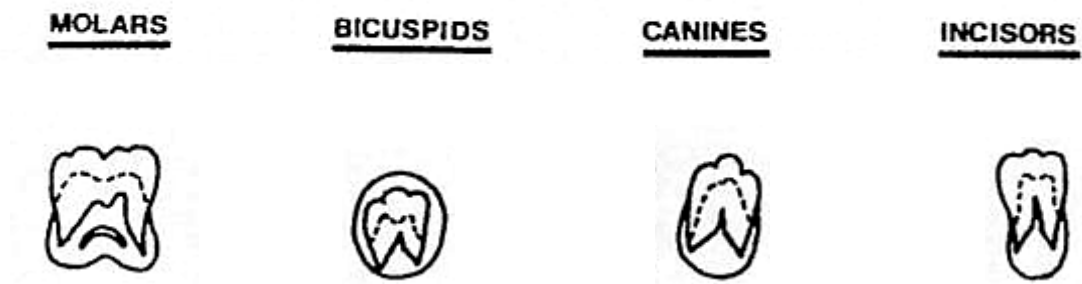


Figura 8: Estadio de desarrollo E según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

Dientes uniradiculares:

- a.- Las paredes de la cámara pulpar se muestran como líneas rectas rotas por la presencia de un cuerno pulpar más marcado que en el estadio anterior.
- b.- La longitud de la raíz es menor que la altura de la corona.

Molares:

- a.- Es visible la formación inicial de la bifurcación radicular. Se aprecia como una estructura calcificada de forma semilunar.
- b.- La longitud de la raíz es menor que la altura de la corona.

- **Estadio F (6)**

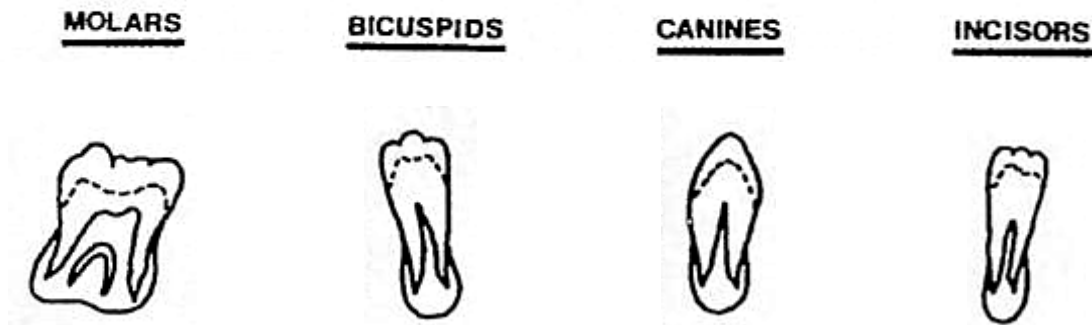


Figura 9: Estadio de desarrollo F según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

Dientes uniradiculares:

- a.- Las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo isósceles con la parte final en forma de embudo.
- b.- La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona.

Molares:

- a.- Las raíces están definidas y terminan en forma de embudo.
- b.- La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona.

- **Estadio G (7)**

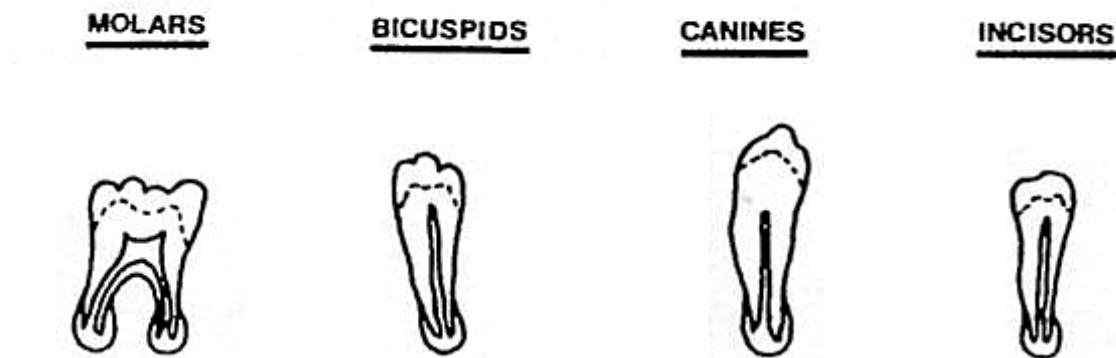


Figura 10: Estadio de desarrollo G según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

a.- Las paredes del conducto radicular son paralelas y el ápice está todavía abierto. En molares está abierto el ápice de la raíz distal.

- **Estadio H (8)**

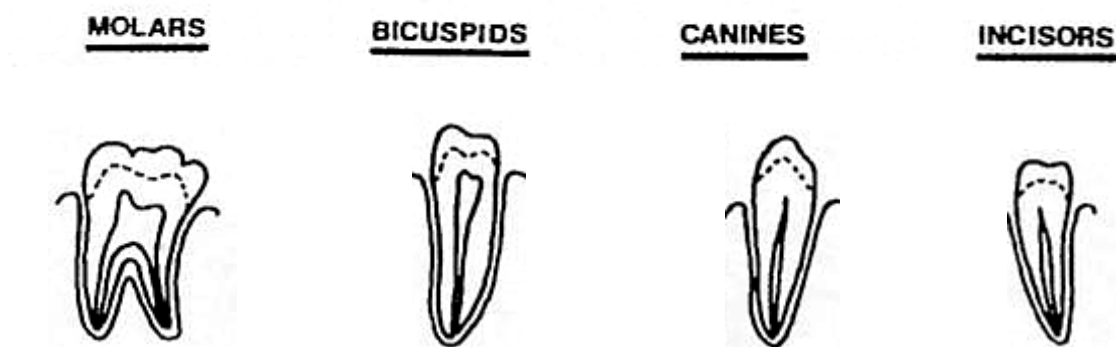


Figura 11: Estadio de desarrollo H según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (30)

a.- El ápice del diente está totalmente cerrado.

b.- La membrana periodontal tiene una anchura uniforme alrededor de toda la raíz.

5.3.2 MÉTODO DE NOLLA:

Los autores describen 10 estadios de maduración, que irán del estadio 0, en el que no se aprecia signo de calcificación al estadio 10 en el que tiene lugar el cierre apical completo.

Para aplicar este método se efectúa la valoración radiográfica del grado de calcificación de cada uno de los dientes permanentes de un cuadrante, asignándose un estadio de desarrollo que equivale a una puntuación determinada. En el caso de encontrarse entre dos estadios, los autores recomiendan añadir al estadio una fracción aproximada de su estado en desarrollo:

- Si el diente se encuentra entre dos estadios se suma 0.5 al estadio inferior;
- Si sólo supera ligeramente un estadio, 0.2;
- Si el desarrollo del diente es ligeramente inferior al estadio siguiente, 0.7.

Durante la calibración comprobamos que este método podía introducir elementos de subjetividad, por lo que decidimos aplicar una ligera modificación sobre la estandarización original: cuando la interpretación de la radiografía se estableció entre dos estadios (o niveles de desarrollo), se determinó la valoración en 0,5, no aplicando en ningún caso las opciones previamente descritas de +0,2 (“por encima de un nivel de desarrollo”) ni de +0,7 (“próximo al siguiente nivel de desarrollo”).

Los estadios de descritos se muestran a continuación. Igualmente, en este caso, los autores aportan gráficos de los diferentes estadios.

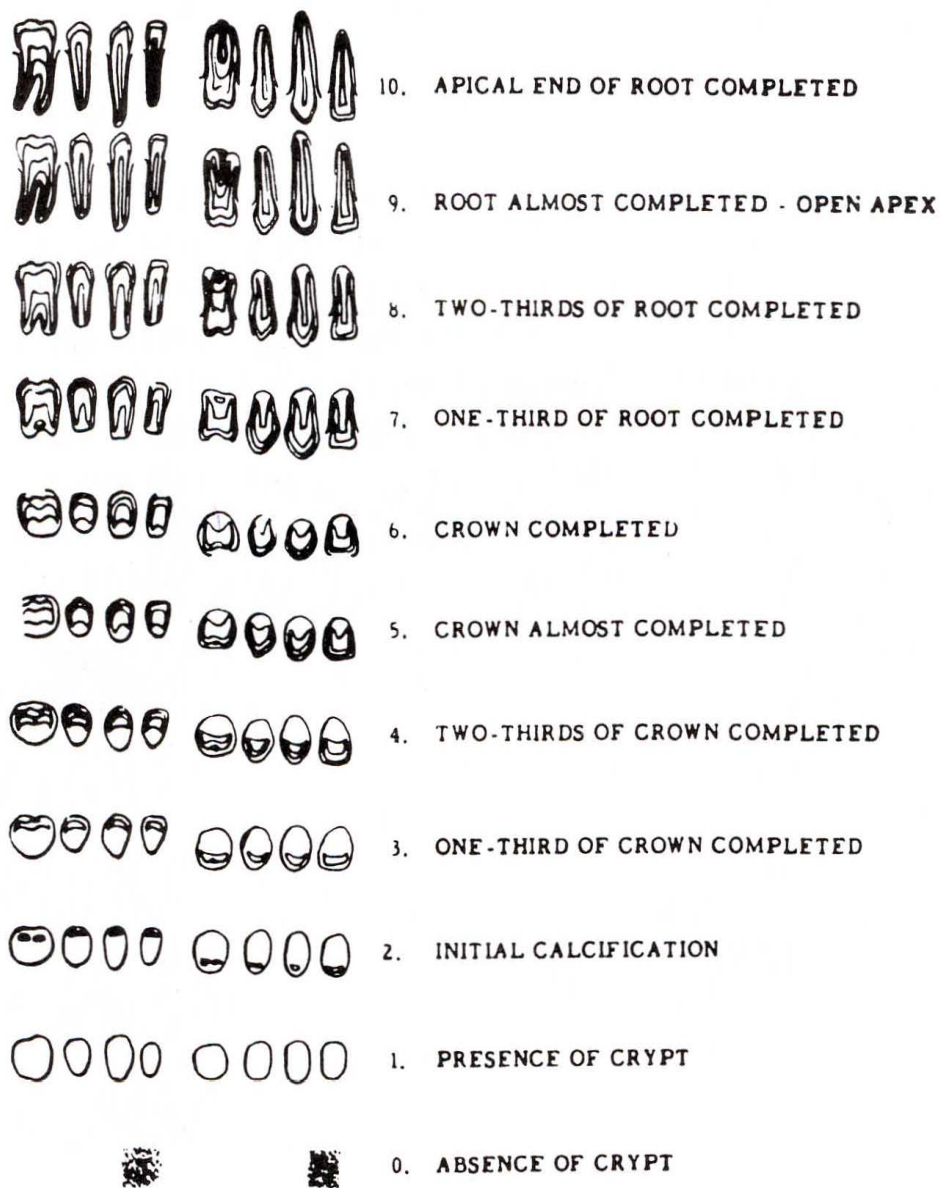


Figura 12: Estadios de desarrollo según Nolla. Tomada de Nolla y cols. (32)

5.3.3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RADIOGRAFÍAS:

- Examinador: el análisis de las radiografías fue llevado a cabo por dos examinadores. Todas ellas fueron evaluadas dos veces, en días distintos, sin comunicación entre los observadores (evitando así el conociendo de los resultados hallados previamente por el otro investigador), con objeto de determinar de manera fiable la concordancia inter-observadores.
- Sistemática de valoración de las radiografías:
 - Se estableció un máximo de 20 radiografías para valorar por sesión.
 - La valoración se llevó a cabo en el mismo lugar y a la misma hora (primera hora de la mañana), utilizando un negatoscopio de sobremesa y con luz ambiente.
 - Se registraron los datos del niño/a: apellidos; nombre; fecha de nacimiento; fecha de realización de la radiografía.
 - El examen de las radiografías se llevó a cabo a ojo desnudo, sin emplear ningún medio de aumento de la imagen.
 - Se realizó examen de cada radiografía del tercer cuadrante, valorando la maduración dental de cada diente comenzando por distal hacia mesial. Se siguió siempre el mismo orden.
 - La anotación del estadio de desarrollo se hizo, por motivos estadísticos, en números.
 - Se anotó el estadio del diente antes de pasar al siguiente.

5.3.4 MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 19.0 para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes (SPSS, 2010):

- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media, etc.
- Estadística descriptiva de las variables cualitativas, con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- Test de la t de Student pareada para la comparación de muestras relacionadas comparando las medias de un atributo por los dos examinadores.
- Test de Kolmogorv-Smirnov para dos muestra para determinar la evaluación de dos examinadores.
- Medidas y contrastes de concordancia para medir la concordancia entre dos variables cualitativas: estadístico Kappa.
- Tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas. Test de la chi cuadrado (χ^2) para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas, donde se emplea el test de la chi cuadrado de Pearson.
- Test de la t de Student pareada para la comparación muestras relacionadas comparando los estadios en dos piezas del mismo paciente.
- Test de la t de Student para la comparación de dos medias (hombre y mujer) en variables cuantitativas, asumiendo o no igualdad de varianzas (método paramétrico). Se asume la normalidad en los datos. La igualdad de varianzas se contrasta con el test de Levene.

Todas las pruebas fueron realizadas al 95% de confianza.

6. RESULTADOS

6.1. MUESTRA:

La muestra total estudiada incluyó 118 radiografías panorámicas, correspondientes a niños y niñas con edades comprendidas entre los 4 y los 12 años; siendo la edad media de 7,499 (con una DE de $\pm 1,434$).

La distribución de niños por edad y sexo se presenta en la Tabla 1. Al subdividir en grupos de población según el género, se determina que la edad media en el grupo de niños (56 sujetos) es de 7,342 años (DE $\pm 1,433$), mientras que en el otro grupo formado por 62 niñas, es de 7,640 años (DE $\pm 1,432$).

El total de dientes estudiados para esta investigación fue de 1652, de los cuales 826 fueron analizados según los estadios propuestos por Demirjian y cols. y los otros 826 por el método propuesto por Nolla y cols.

La lectura de las radiografías panorámicas fue llevada a cabo por dos examinadores.

Se determinó la concordancia inter-examinadores mediante la lectura de todas las radiografías panorámicas por ambos examinadores, siendo el valor medio de Kappa obtenido entre ambas lecturas para el método Demirjian de 0,882 y para el método de Nolla de 0,793 (ambas con $p < 0,05$).

De igual modo, se determinó la concordancia intra-examinador, utilizando 68 radiografías panorámicas seleccionadas de forma aleatoria, siendo el valor medio de Kappa entre la primera y la segunda lectura de 0,92 ($p < 0,05$).

Debido al buen nivel de concordancia tanto inter como intra-examinadores, se realizó el análisis estadístico con los datos obtenidos de la lectura de la investigadora.

En la muestra seleccionada se llevó a cabo la descripción de la maduración dentaria en incisivos, caninos, premolares y molares permanentes a nivel mandibular, siguiendo los estadios de desarrollo propuestos por los autores correspondientes. De igual modo, se calculó la edad dentaria en todas las radiografías panorámicas aplicando ambos métodos.

Edad	Niños	Niñas	Total
4-4,99	1	0	1
5-5,99	11	8	19
6-6,99	12	11	23
7-7,99	13	21	34
8-8,99	9	10	19
9-9,99	10	11	21
10-10,99	0	0	0
11-11,99	0	0	0
12-12,99	0	1	1

Tabla 1: distribución de la muestra estudiada por edad y sexo.

6.2 DESARROLLO DENTARIO EN NIÑOS Y NIÑAS SEGÚN EL MÉTODO DEMIRJIAN. COMPARACIÓN EN RELACIÓN AL SEXO.

Se llevó a cabo el análisis de la cronología del desarrollo dentario de los dientes permanentes mandibulares izquierdos, a excepción de los terceros molares, tanto en niños como en niñas.

Siguiendo las pautas establecidas por Demirjian y cols. (30, 31) se presentan y desarrollan a continuación de forma detallada la cronología del desarrollo de los dientes pertenecientes al tercer cuadrante, diferenciando por sexos y realizando la comparación entre niños y niñas.

Los diferentes estadios de desarrollo de Demirjian tanto en niños como en niñas, se observan simplificados y resumidos en el anexo.

6.2.1 SEGUNDO MOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.7).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.7	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	3	5,11±0,83	1	5,50	0,726
	C (3)	24	6,49±1,01	12	5,94±0,64	0,093
	D (4)	17	7,94±0,95	30	7,66±0,88	0,329
	E (5)	9	8,72±1,07	15	8,42±1,13	0,519
	F (6)	3	8,86±0,98	4	10,19±1,39	0,220
	G (7)	0	-	0	-	-
H (8)	0	-	0	-	-	

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 2: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 56 (Tabla 2). En este caso, como se puede observar en la tabla no se dispone de todos los datos en los diferentes estadios de desarrollo.

El primer estadio del que se tiene constancia es el estadio B (2), encontrándose en 3 molares, observándose una edad promedio de 5,11 años (DE±0,83).

El estadio C (3) se constató en 24 molares. La edad media observada fue de 6,49 años (DE±1,01).

El estadio D (4) se apreció en 17 molares, con una edad promedio para alcanzar este estadio de 7,94 años ($DE \pm 0,95$). El inicio de formación radicular o estadio E (5), se observó en 9 molares, siendo la edad media de 8,72 años.

El estadio G (7), en el que se produce el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, así como el estadio H (8) dónde se observa el cierre apical completo no se constató en ningún molar.

Niñas:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en el grupo de niñas fue de 62 (Tabla 2). En este caso, como se puede observar en la tabla no se dispone de todos los datos en los diferentes estadios de desarrollo. Al igual que ocurre con los niños, no se encuentran molares que hayan alcanzado el estadio 0 y A (1).

En el estadio B (2) se observó 1 molar, con una edad media de 5,50 años sin poder determinar, puesto que solo es un diente, la DE (desviación estándar). El estadio C (3) se constató en 12 molares. La edad media observada fue 5,94 años y con una DE de $\pm 0,64$.

La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio D (4) se apreció en 30 molares, estadio de mayor prevalencia, con una edad promedio de 7,66 años. El estadio E (5) dónde se produce el inicio de la formación radicular se determinó en 15 molares, en la que se observa una edad media de 8,42 años ($DE \pm 1,13$).

El estadio G (7), en el que se produce el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, así como el estadio H (8) dónde se observa el cierre apical completo no se constató en ningún molar, al igual que en el grupo de los niños.

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.7:

Como se puede observar en la tabla, en ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0 y A.

Los estadios más frecuentemente observados son en el grupo de los niños el estadio C (3) con un total de 24 y en el grupo de las niñas el estadio D (4) con 30.

Los estadios menos observados son el estadio B (2), F (6) y el estadio B (2), para niños y niñas respectivamente.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios C, D y E. Mientras que en el resto de los estadios (B y F) los niños se desarrollaron con más precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 2).

6.2.2 PRIMER MOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.6).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.6	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	0	-	0	-	-
	D (4)	1	4,25	0	-	-
	E (5)	4	5,29±0,22	2	5,17±0,12	0,510
	F (6)	17	6,22±0,64	11	6,38±1,02	0,642
	G (7)	27	8,06±0,94	33	7,63±1,04	0,100
H (8)	7	8,92±0,84	16	8,83±1,36	0,883	

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 3: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 3). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio D (4) al estadio H (8).

El primer estadio del que se tiene constancia es el estadio D (4), que se apreció en 1 molar, con una edad de 4,25 años, no pudiendo establecer la desviación estándar. El inicio de formación radicular o estadio E (5), se observó en 4 molares, siendo la edad media de 5,29 años (DE±0,22). El estadio F o estadio 6, dónde se puede observar aproximadamente la formación de los dos tercios de la raíz, se determinó en 17 molares. La edad media se estableció en 6,22 años.

El estadio G (7), que se corresponde con desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó en 27 molares, siendo el estadio con mayor frecuencia observado en este grupo de molares. Se determinó una edad media de 8,06 años ($DE \pm 0,94$). En el estadio H (8) donde se observa el cierre apical completo se constataron un total de 7 molares cuya edad media fue de 8,92 años.

Niñas:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 3). A diferencia de grupo masculino, como se puede observar en la tabla, los datos disponibles van del estadio E (5) al estadio H (8).

El inicio de formación radicular o estadio E (5), se observó en 2 molares, siendo la edad media de 5,17 años ($DE \pm 0,12$). El estadio F (6) se constató en 11 molares. La edad media se estableció en 6,38 años. El estadio G, se determinó en 33 molares, con una edad media de 7,63 años ($DE \pm 1,04$). En el estadio H (8), cierre apical completo, se analizaron un total de 16 molares cuya edad media fue de 8,83 años ($DE \pm 1,36$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.6:

Como se puede observar en la tabla, en ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0, A, B, C, pero sí encontrando ya en los varones datos para el estadio D, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para ambos grupos es el G (7), siendo los menos observados el estadio D para niños y E para las niñas.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios E, G y H. Mientras que el desarrollo más precoz para los niños se estableció en el estadio F.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 3).

6.2.3 SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.5).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.5	0	0	-	0	-	-
	A (1)	2	4,70±0,64	0	-	-
	B (2)	5	5,45±0,32	2	5,21±0,18	0,369
	C (3)	16	6,78±1,18	8	6,53±1,51	0,666
	D (4)	17	7,37±0,74	25	7,34±1,08	0,928
	E (5)	13	8,80±0,90	20	8,18±0,89	0,060
	F (6)	2	8,58±1,18	7	9,13±1,85	0,711
	G (7)	1	9,25	0	-	-
	H (8)	0	-	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 4: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de segundos premolares inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 4). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio A (1) al estadio G (7).

El inicio de la calcificación o estadio A (1), se constató sólo en dos premolares, cuya media observada fue de 4,70 años. El estadio D (4) se apreció en 17 premolares, determinándose una edad media de 7,37 años (DE±0,74).

El inicio de formación radicular o estadio E (5), se observó en 13 premolares, siendo la edad media de 8,80 años. La observación de la formación de los dos tercios de la raíz o estadio F (6), se determinó en 2 premolares. La edad media se estableció en 8,58 años (DE±1,18). El estadio G (7), que se corresponde con desarrollo completo de

la raíz sin cierre apical, se determinó únicamente en 1 premolar, a la edad de 9,25 años. En el estadio H (8) donde se observa el cierre apical completo no se constató ningún premolar.

Niñas:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 4). A diferencia de grupo masculino, como se puede observar en la tabla, los datos disponibles van del estadio B (2) al estadio F (6).

En el estadio B (2) se observaron solamente 2 premolares, siendo la edad media de 5,21 años. La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio D (4) se apreció en 25 premolares, con una edad promedio de 7,34 años ($DE \pm 1,08$).

El inicio de formación radicular o estadio E (5), se observó en 20 premolares, siendo la edad media de 8,18 años ($DE \pm 0,89$). El estadio G (7) y en el estadio H (8), cierre apical completo, no se encontró ningún diente de este tipo.

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.5:

En ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0 ni H, pero sí se observa en los varones datos para el estadio A y G, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para ambos grupos es el D (4) con 17 y 25 para niños y niñas respectivamente, siendo los menos observados el estadio G para niños y B para las niñas.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en la mayoría de los estadios (B, C, D y E). Mientras que sólo se observó un desarrollo más avanzado en los niños en el estadio G.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 4).

6.2.4 PRIMER PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.4).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.4	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	1	4,25	0	-	-
	C (3)	10	5,77±0,46	4	5,48±0,64	0,360
	D (4)	23	7,04±1,08	18	6,62±0,83	0,176
	E (5)	17	8,35±0,94	29	8,03±0,94	0,266
	F (6)	3	9,44±0,38	8	8,53±1,17	0,228
	G (7)	2	8,50±1,06	3	10,53±1,49	0,202
	H (8)	0	-	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 5: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de primeros premolares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 56 (Tabla 5). Como se puede observar en la tabla no se encuentran los datos de todos los estadios, únicamente del estadio B (2) al estadio G (7).

En el estadio B, se observó únicamente un premolar, cuya edad se determina en 4,25 años. El estadio D (4) se apreció el mayor número de premolares, determinándose 23, con una edad media de 7,04 años (DE±1,08).

El inicio de formación radicular o estadio E (5), se analizó en 17 premolares, siendo la edad media de 8,35 años (DE±0,94).

El estadio G (7), dónde se puede observar el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó en 2 premolares, siendo la edad media de aparición de 8,50 años.

Niñas:

El número total de primeros premolares inferiores izquierdos analizados fue de 62 (Tabla 5). A diferencia de grupo masculino, como se puede observar en la tabla, los datos disponibles van del estadio C (2) al estadio G (6).

En el estadio C (3) se observaron solamente 4 premolares, siendo la edad media de 5,48. El estadio D (4) ó formación completa de la corona, se observó en 18 premolares, siendo la edad media de 6,62 años ($DE\pm 0,83$).

El inicio de formación radicular o estadio E (5), se apreció en 29 premolares, con una edad promedio de 8,03 años ($DE\pm 0,94$). El estadio F (6) se constató en 8 premolares. La edad media se estableció en 8,53 años. En estadio G (7) se hallaron 3 premolares, cuya edad media se estima en 10,53 años.

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.4:

En ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0 ni H, pero sí se observa en los varones datos para el estadio A y B, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para el grupo de los varones es el D (4) con 23 casos frente al E (5) con 29 casos de las niñas. Los menos observados son el estadio G para niñas y B para los niños.

Por otro lado, se puede observar que los hombres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en el estadio G, las niñas, por el contrario, se desarrollaron con más precocidad en el resto de los estadios (C, D, E, F).

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 5).

6.2.5 CANINO INFERIOR IZQUIERDO (3.3).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.3	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	2	4,66±0,58	1	5,08	-
	D (4)	19	6,03±0,59	6	5,54±0,47	0,079
	E (5)	22	7,74±0,75	25	7,16±0,87	0,020*
	F (6)	12	9,11±0,76	24	8,28±0,87	0,008*
	G (7)	0	-	6	9,60±1,86	-
	H (8)	1	7,75	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 6: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del canino permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de caninos inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 56 (Tabla 6). Al igual que ocurre en otros casos, no se dispone de todos los datos en los diferentes estadios de desarrollo.

El primer estadio del que se tiene constancia es el estadio C (3), encontrándose en 2 caninos, observándose una edad promedio de 4,67 años (DE±0,59). El estadio E (5) se apreció en 22 caninos, con una edad promedio de 7,74 años (DE±0,75). El estadio F o estadio 6, dónde se puede observar la formación de dos tercios de la raíz, se determinó en 12 caninos. La edad media se estableció en 9,11 años.

En el estadio G (7), en el que se produce el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, no se constató en ningún molar. El cierre apical completo o estadio H (8) se encontró únicamente en un canino.

Niñas:

El número total de caninos inferiores izquierdos analizados en el grupo de niñas es de 62 (Tabla 6). En este caso y a diferencia del grupo de los niños, se dispone de datos sólo del estadio D (4) al G (7).

La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio D (4) se apreció en 6 caninos, con una edad promedio de 5,54 años ($DE \pm 0,47$). El estadio E (5) dónde se produce el inicio de la formación radicular se determinó en 25 caninos, siendo el estadio más frecuente. La edad media fue de 7,16 años ($DE \pm 0,87$). El estadio F (6) se constató en 24 caninos, observándose una edad media de 8,28 años. El estadio G (7) ó desarrollo completo de la raíz sin cierre apical se constató, a diferencia de lo que ocurre en el grupo masculino, en 6 caninos con edad media de 9,60 años ($DE \pm 1,86$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.3:

Como se puede observar en la tabla (Tabla 6), en ambos sexos no se encuentran caninos en los estadios del 0 al C. El estadio más frecuentemente observado en ambos grupos fue el estadio E con un total de 22 en el grupo de los niños y de 25 en el de las niñas, seguido muy de cerca por el F en las niñas. Sin embargo, los estadios menos observados son el estadio H, para niños y por igual el estadio D y G en las niñas.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios D, E y F. Mientras que los niños se desarrollaron con más precocidad únicamente en el estadio C.

Si bien, al contrario que en otros grupos de dientes, aquí, las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$) (Tabla 6) observándose en los estadios E y F.

6.2.6 INCISIVO LATERAL INFERIOR IZQUIERDO (3.2).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.2	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	1	5,33	0	-	-
	D (4)	2	4,67±0,59	1	5,08	-
	E (5)	13	5,82±0,44	5	5,72±0,96	0,752
	F (6)	16	7,26±0,81	17	6,87±0,81	0,175
	G (7)	15	8,11±0,75	20	7,82±1,02	0,360
	H (8)	9	9,22±0,63	19	8,78±1,30	0,347

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar. *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 7: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo lateral permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de incisivos laterales inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 7). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio C (3) al estadio H (8).

El inicio de la formación radicular o estadio E (5), se observó en 13 incisivos, siendo la edad media de 5,82 años (DE±0,44). El estadio F o estadio 6, dónde se puede observar aproximadamente la formación de los dos tercios de la raíz, se determinó en 16 incisivos siendo el estadio con mayor frecuencia observado. La edad media se estableció en 7,26 años (DE±0,81).

El estadio G se determinó en 15 incisivos, se determinó una edad media de 8,11 años. En el estadio H (8) donde se observa el cierre apical completo se constataron un total de 9 incisivos cuya edad media fue de 9,22 años ($DE \pm 0,63$).

Niñas:

El número total de incisivos laterales inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 7). A diferencia de grupo masculino, como se puede observar en la tabla, los datos disponibles van del estadio D (4) al estadio H (8).

La formación completa de la corona ó estadio D (4), se constató únicamente en un incisivo, a la edad de 5,08 años, sin poder obtener la desviación estándar (DE). El estadio F se observó en 17 incisivos. La edad media se estableció en 6,87 años. El estadio G (7), se determinó en 20 incisivos, con una edad media de 7,82 años.

En el estadio H (8), cierre apical completo, se encontraron un total de 19 incisivos cuya edad media fue de 8,78 años ($DE \pm 1,30$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.2:

En ambos sexos no se encuentran incisivos en los estadios 0, A, B, pero sí se han encontrado en los varones datos para el estadio C, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado es el F con 16 frente al G con 20 en los niños y niñas respectivamente. Los menos observados son el estadio C para los niños y el estadio D para niñas, ambos con un caso.

Por otro lado, se puede observar que las niñas tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en la mayoría de los estadios E, F, G y H. Mientras que sólo encontramos que los niños se desarrollaron con más precocidad en el estadios D.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 7).

6.2.6 INCISIVO CENTRAL INFERIOR IZQUIERDO (3.1).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.1	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	0	-	0	-	-
	D (4)	2	4,67±0,59	1	5,08	-
	E (5)	9	5,68±0,39	4	5,29±0,17	0,087
	F (6)	8	6,24±0,53	4	6,29±0,83	0,896
	G (7)	13	7,27±0,64	20	7,13±0,68	0,571
	H (8)	24	8,60±0,87	33	8,47±1,25	0,676

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 8: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo central permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de incisivos centrales inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 8). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio D (4) al estadio H (8).

El inicio de formación radicular ó estadio E (5), se observó en 9 incisivos, siendo la edad media de 5,68 años (DE±0,39). La observación de la formación de los dos tercios de la raíz o estadio F (6), se determinó en 8 incisivos. La edad media se estableció en 6,24 años (DE±0,83).

El estadio G (7), que se corresponde con desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó en 13 incisivos, estimándose una edad media de 7,27 años. El

estadio H (8) ó el cierre apical completo, se constató en 24 incisivos con una edad media de 8,60 años ($DE \pm 0,87$), siendo así el estadio más frecuente.

Niñas:

El número total de incisivos centrales inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 8). Al igual que en el grupo de los varones, los datos disponibles van del estadio D (4) al estadio H (8).

La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio D (4) se apreció en un incisivo, a la edad de 5,29 años ($DE \pm 0,17$). El estadio F (6) se constató en 4 incisivos, estableciéndose la edad media en 6,29 años. El estadio G (7) se encontró en 20 incisivos, cuya edad medio fue de 7,13 años.

En el estadio H (8), cierre apical completo, estadio de mayor frecuencia, se encontraron 33 incisivos, con una edad promedio de 8,47 años ($DE \pm 1,25$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.1:

En ambos sexos no se encuentran incisivos hasta el estadio D (4).

El estadio más frecuentemente observado para ambos grupos es el H (8) con 24 y 33 casos para niños y niñas respectivamente, siendo el estadio menos observado para ambos el D con 2 y 1 casos respectivamente.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios D, E, G, y H. Mientras que en el resto de los estadios (F) los niños se desarrollaron con más precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 8).

6.3 DESARROLLO DENTARIO EN NIÑOS Y NIÑAS SEGÚN EL MÉTODO DE NOLLA. COMPARACIÓN EN RELACIÓN AL SEXO.

Se ha llevado a cabo el análisis de la cronología del desarrollo dentario de los dientes mandibulares izquierdos, a excepción de los terceros molares, tanto en niños como en niñas.

Siguiendo las pautas establecidas por Nolla y cols. (32) presentamos y desarrollamos a continuación de forma detallada la cronología del desarrollo de los dientes pertenecientes al tercer cuadrante, diferenciando por sexos y realizando la comparación entre niños y niñas.

Los diferentes estadios de desarrollo de Nolla tanto en niños como en niñas, se observan simplificados y resumidos en el anexo.

6.3.1 SEGUNDO MOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.7).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.7	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	1	4,25	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	3	5,47±0,39	2	5,17±0,12	0,383
	5	26	6,65±1,01	14	6,28±0,70	0,226
	6	14	8,03±0,99	27	7,72±0,91	0,323
	7	9	8,72±1,07	15	8,42±1,13	0,519
	8	3	8,86±0,98	4	10,19±1,39	0,220
	9	0	-	0	-	-
	10	0	-	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 9: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 9). En este caso, como se puede observar, los datos disponibles van del estadio 4 al estadio 8, aunque también se observan en el 2.

El estadio 5, con la corona casi completada, se observó en 26 molares, siendo la edad media de 6,65 años (DE±1,01). Con la corona totalmente formada, se determinó en 14 molares. La edad media se estableció en 8,03 años (DE±0,99). El estadio 7, se constataron un total de 9 molares cuya edad media fue de 8,72 años.

Niñas:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 9). A diferencia de grupo de los niños, los datos disponibles van sólo del estadio 4 al estadio 8.

En el estadio 4, con dos tercios de la corona completados, se analizaron sólo 2 molares cuya edad media fue de 5,17 años ($DE \pm 0,12$). El estadio 6 se constató en 27 molares. La edad media se estableció en 7,72 años.

La formación de dos tercios de la raíz formada ó estadio 8, se determinó en 4 molares, con una edad media de 10,19 años ($DE \pm 1,39$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.7:

Como se puede observar en la tabla (Tabla 9), en ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0, 1, 3, 9, 10, pero sí encontrando ya en los varones datos para el estadio 2, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para el grupo de los niños es el 5 con 26 casos, frente al de las niñas que es el 6 con 27 casos. El estadio menos observado fue el 4 y el 8 para los niños y el 4 para las niñas con 3 y 2 casos respectivamente.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en todos los estadios (4, 5, 6 y 7) a excepción del estadio 8, dónde los niños se desarrollaron con mayor precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 9).

6.3.2 PRIMER MOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.6).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.6	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	0	-	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	0	-	0	-	-
	5	0	-	0	-	-
	6	1	4,25	0	-	-
	7	7	5,51±0,40	3	5,53±0,63	0,962
	8	16	6,47±0,77	10	6,39±1,07	0,821
	9	25	8,09±0,97	34	7,64±1,02	0,090
	10	7	8,92±0,84	15	8,89±1,38	0,969

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 10: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de primeros molares inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 10). Como se puede observar en la tabla no se encuentran los datos de todos los estadios, únicamente del estadio 6 al estadio 10.

El estadio 6 sólo se observó en un varón a la edad de 4,25 años. El estadio 8, con dos tercios de la raíz formada, se encontró en 16 casos, con una edad media de 6,47 años (DE±0,77).

El estadio 9, donde se puede observar el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó en 25 premolares, siendo la edad de 8,09 años ($DE \pm 0,97$). El cierre apical completo se observó en 7 casos. La edad media fue de 8,92 años.

Niñas:

El número total de primeros molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 10). A diferencia de grupo masculino, los estadios encontrados van del 7 al estadio 10.

En el estadio 7, con un tercio de la raíz completada, se observaron solamente 3 premolares, siendo la edad media de 5,53 años ($DE \pm 0,63$). El estadio 9 se apreció en 34 premolares, con una edad promedio de 7,64 años.

El estadio 10 con cierre apical completo se encontró en 15 casos. La edad media fue de 8,89 años ($DE \pm 1,38$).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.6:

En ambos sexos no se encuentran molares en los estadios del 0 al 5, pero sí se observa en los varones datos para el estadio 6 no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para ambos grupos es el 9, con 25 y 34 casos en varones y mujeres respectivamente. Los menos observados son el estadio 6 para niños y 7 para las niñas con 1 y 3 casos respectivamente.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tienen un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 8, 9 y 10. Mientras que en el resto de los estadios (7) los niños se desarrollan con más precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 10).

6.3.3 SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.5).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.5	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	2	4,70±0,64	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	7	5,62±0,39	2	5,21±0,18	0,209
	5	15	6,87±1,18	10	6,49±1,43	0,475
	6	16	7,52±0,94	24	7,34±0,90	0,563
	7	13	8,67±0,89	21	8,39±0,96	0,404
	8	2	8,58±1,18	4	9,06±2,51	0,818
	9	1	9,25	1	9,67	-
	10	0	-	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 11: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de segundos premolares inferiores izquierdos analizados en este grupo es de 56 (Tabla 11). En este caso, no se encuentran datos disponibles en todos los estadios. El primer estadio del que se tiene constancia es el 2, dándose únicamente en un caso a la edad de 4,70 años (DE±0,64). El estadio 6 o corona completa, se observó en 16 premolares determinándose una edad media de 7,52 años (DE±0,94).

El estadio 8 se determinó en 2 premolares. La edad media se estableció en 8,58 años. El estadio 9, que se corresponde con desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó únicamente en 1 premolar a la edad de 9,25 años. En el estadio 10 donde se observa el cierre apical completo no se constató ningún premolar.

Niñas:

El número total de segundos molares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 11). A diferencia de grupo masculino, los datos disponibles van del estadio 4 al 9.

En el estadio 5 se observaron 10 premolares, siendo la edad media de 6,49 años. La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio 6 se apreció en 24 premolares, con una edad promedio de 7,34 años (DE±0,90).

La formación de un tercio radicular o estadio 7, se constató en 21 casos, siendo la edad media de 8,39 años (DE±0,96).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.5:

En ambos sexos no se encuentran molares en los estadios 0, 1, 3 y 10, pero sí se observa en los varones datos para el estadio 2, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para ambos grupos es el 6, corona completada, siendo el menos observado el estadio 9 con 1 caso, también para ambos grupos.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 4, 5, 6, 7. Mientras que en el resto de los estadios (8, 9) los niños se desarrollaron con mayor precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 11).

6.3.4 PRIMER PREMOLAR INFERIOR IZQUIERDO (3.4).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.4	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	0	-	0	-	-
	3	1	4,25	0	-	-
	4	1	5,33	0	-	-
	5	13	5,99±0,66	5	5,43±0,56	0,119
	6	19	7,18±1,07	19	6,73±0,74	0,144
	7	17	8,35±0,94	28	8,10±0,92	0,388
	8	3	9,44±0,38	7	8,58±1,25	0,289
	9	2	8,50±1,06	3	10,53±1,49	0,028
	10	0	-	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 12: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de primeros premolares inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 12). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio 3 al 9.

El estadio 5, con la corona casi completada, se observó en 13 casos, siendo la edad media de 5,99 años (DE±0,66). El estadio 6 fue hallado en 19 premolares, con una edad media de 7,18 años.

La observación de la formación de un tercio de la raíz o estadio 7, se determinó en 17 premolares. La edad media se estableció en 8,67 años ($DE \pm 0,94$). En el estadio 10 ó el cierre apical completo, no se constató ningún caso.

Niñas:

El número total de primeros premolares inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 12). Los datos disponibles van del estadio 5 al 9, no siendo así en el grupo de los varones.

La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio 6 se apreció en 19 casos, con una edad de 6,73 años ($DE \pm 0,74$). El estadio 7 se constató en 28 premolares, estadio de mayor frecuencia, estableciéndose la edad media en 8,10 años ($DE \pm 0,92$).

El estadio 9, se encontró en 3 premolares, cuya edad promedio fue de 10,53 años.

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.4:

En ambos sexos se encuentran premolares a partir del estadio 5, sin embargo, para los varones se encuentran hallazgos más prematuramente (en los estadios 3 y 4).

El estadio más frecuentemente observado para los varones es el 6, con 19 casos, mientras que para las mujeres el más frecuente fue el 7. El estadio menos observado para el grupo masculino fue el 3 y 4; y para el femenino el 9 con 1 y 3 casos respectivamente.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 5, 6 y 7. Mientras que en el resto de los estadios (8 y 9) los niños se desarrollaron con mayor precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 12).

6.3.5 CANINO INFERIOR IZQUIERDO (3.3).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.3	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	0	-	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	0	-	0	-	-
	5	2	4,67±0,59	1	5,08	-
	6	20	6,10±0,66	9	6,08±0,90	0,956
	7	21	7,71±0,73	21	7,04±0,74	0,005*
	8	12	9,18±0,67	23	8,27±0,90	0,004*
	9	0	-	8	9,47±1,59	-
	10	1	7,75	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 13: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del canino permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de caninos inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 13). Al igual que ocurre en otros casos, no se dispone de todos los datos en los diferentes estadios de desarrollo.

El primer estadio del que se tiene constancia es el estadio 5, encontrándose en dos caninos, observándose una edad promedio de 4,67 años (DE±0,59).

El estadio 6 ó corona completa, se apreció en 20 casos, con una edad promedio de 6,10 años (DE±0,66). En el estadio 7, se constataron 21 caninos. Su edad media fue

de 7,71 años. El estadio 8, dónde se puede observar la formación de dos tercios de la raíz, se determinó en 12 caninos. La edad media se estableció en 9,18 años.

Niñas:

El número total de caninos inferiores izquierdos analizados en el grupo de niñas fue de 62 (Tabla 13). Al igual que en el grupo de los niños se observan datos a partir del estadio 5.

El estadio 7 dónde se produce la formación de un tercio radicular se determinó en 21 caninos. La edad media es de 7,04 años (DE±0,74). El estadio 8, que fue el más frecuente, se constató en 23 casos, observándose una edad media de 8,27 años (DE±0,90). El estadio 9 ó desarrollo completo de la raíz sin cierre apical se constató, a diferencia de lo que ocurre en el grupo masculino, en 8 caninos con edad media de 9,47 años.

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.3:

Como se puede observar en la tabla (Tabla 13), en ambos sexos no se encuentran casos en los estadios del 0 al 4.

El estadio más frecuentemente observado en el grupo de los niños fue el 7, con 21 casos, presentando las niñas el mismo número de casos en este estadio, pero siendo el más frecuente el 8 con 23 casos. El estadio menos observado fue el estadio 10 y el 5 para niños y niñas respectivamente con 1 caso en ambos grupos.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 6, 7, 8. Mientras que sólo se observó que los niños se desarrollaban con más precocidad en el estadio 5.

En este caso, se encontraron, a diferencia de lo que ocurre en los demás grupos, diferencias estadísticamente significativas en los estadios 7 y 8 ($p < 0.05$) (Tabla 13).

6.3.6 INCISIVO LATERAL INFERIOR IZQUIERDO (3.2).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.2	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	0	-	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	0	-	0	-	-
	5	1	5,33	0	-	-
	6	2	4,67±0,59	3	5,22±0,13	0,405
	7	14	5,89±0,49	4	6,25±1,13	0,572
	8	17	7,38±0,82	16	6,88±0,85	0,090
	9	13	8,12±0,81	20	7,81±1,02	0,359
	10	9	9,22±0,63	19	8,78±1,30	0,347

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 14: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo lateral permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de incisivos laterales inferiores izquierdos analizados fue de 56 (Tabla 14). En este caso, como se puede observar en la tabla los datos disponibles van del estadio 5 al 10. El estadio 7, se apreció en 14 casos, determinándose una edad media de 5,89 años.

La formación de los dos tercios radiculares o estadio 8, se observó en 17 incisivos, siendo la edad media de 7,38 años (DE±0,82).

El estadio 9, que se corresponde con desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se determinó en 13 incisivos, siendo la edad de 8,12 años (DE±0,81). En el estadio 10, donde se observa el cierre apical completo se constató en 9 casos. La edad promedio se estimó en 9,22 años (DE±0,63).

Niñas:

El número total de incisivos laterales inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 14). A diferencia de grupo masculino, se encuentran hallazgos a partir del estadio 6.

En el estadio 8, se observaron 16 casos, siendo la edad media de 6,88 años. La formación completa radicular pero sin cierre apical, que tiene lugar durante el estadio 9, se apreció en 20 incisivos, estadio de mayor frecuencia. La edad promedio fue de 7,81 años (DE±1,02). El estadio 10 ó fin de la formación dentaria con ápice cerrado, se determinó en 19 casos, siendo la edad media de aparición de 8,78 años (DE±1,30).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.2:

En ambos sexos no se encuentran incisivos hasta el estadio 4, pero sí se observa en los varones datos para el estadio 5, no ocurriendo así en las mujeres.

El estadio más frecuentemente observado para el grupo de los varones es el 8, con 17 casos encontrados, mientras que para las niñas se estableció en el estadio 9, con 20 casos. El estadio 5 para los niños y el 6 para las niñas fueron los menos frecuentes.

Por otro lado, se puede observar que las mujeres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 8, 9 y 10. Mientras que en el resto de los estadios (6 y 7) los niños se desarrollaban con más precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 14).

6.3.6 INCISIVO CENTRAL INFERIOR IZQUIERDO (3.1).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor P
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.1	0	0	-	0	-	-
	1	0	-	0	-	-
	2	0	-	0	-	-
	3	0	-	0	-	-
	4	0	-	0	-	-
	5	0	-	0	-	-
	6	2	4,67±0,59	3	5,22±0,13	0,405
	7	9	5,68±0,39	2	5,29±0,29	0,224
	8	8	6,24±0,53	5	6,43±0,78	0,603
	9	14	7,33±0,66	19	7,14±0,70	0,429
	10	23	8,62±0,89	33	8,47±1,25	0,638

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 15: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo central permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños:

El número total de incisivos centrales inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 56 (Tabla 15). En este caso, no se disponen de datos en todos los estadios.

El primer estadio del que se tiene constancia fue el estadio 6, en 2 casos, con una media de edad de 4,67 años (DE±0,59).

El estadio 8, dónde se puede observar aproximadamente la formación de los dos tercios de la raíz, se determinó en 8 incisivos. La edad media se estableció en 6,24 años.

En el estadio 10 dónde se observa el cierre apical completo se constataron un total de 23 incisivos cuya edad media fue de 8,62 años (DE±0,89).

Niñas:

El número total de incisivos centrales inferiores izquierdos analizados en este grupo fue de 62 (Tabla 15). Al igual que en el grupo de los niños, se observan casos a partir del estadio 6 ó formación completa de la corona.

El estadio 7, con un tercio de la raíz formada se observó en dos incisivos. La edad media se estableció en 5,68 años (DE±0,39). El estadio 9, con la formación completa radicular pero sin cierre apical, se determinó en 19 incisivos, con una edad media de 7,33 años (DE±0,66).

En el estadio 10, cierre apical completo, se encontraron un total de 33 incisivos cuya edad media fue de 8,47 años (DE±1,25).

Análisis comparativo en relación al sexo del diente 3.1:

En ambos sexos no se encuentran incisivos en los estadios hasta el estadio 6. El estadio más frecuentemente observado en ambos grupos es el 10, cierre apical completo con 23 y 33 casos en niños y niñas respectivamente. Los menos observados son el estadio 6 para los niños y el estadio 7 para niñas con el mismo número de casos para ambos grupos (2 casos).

Por otro lado, se puede observar que los hombres tuvieron un desarrollo más precoz de los dientes en los estadios 6 y 8. Mientras que en el resto de los estadios (7, 9 y 10) las niñas se desarrollan con más precocidad.

Si bien, en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 15).

6.4 COMPARACIÓN ENTRE EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD DENTARIA.

Se distribuyó la muestra por grupos de edad y sexo, calculando en cada uno de los mismos, la edad cronológica así como la dentaria según los distintos métodos empleados en el estudio. Además se establecieron las diferencias entre las edades así como su significación estadística.

6.4.1 EDAD CRONOLÓGICA versus EDAD DENTARIA SEGÚN MÉTODO DEMIRJIAN:

NIÑOS:

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	1	4,25	3,80	-	-
5-5,99	11	5,53 \pm 0,32	6,13 \pm 0,62	-0,60	0,003*
6-6,99	12	6,50 \pm 0,22	7,32 \pm 0,67	-0,82	0,000*
7-7,99	13	7,56 \pm 0,29	8,50 \pm 1,42	-0,93	0,032*
8-8,99	9	8,35 \pm 0,34	8,64 \pm 0,76	-0,29	0,250
9-9,99	10	9,45 \pm 0,24	9,99 \pm 1,13	-0,53	0,187
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	0	0	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

**Tabla 16: Media de edad cronológica y dentaria según Demirjian por grupos de edad en niños.
Prueba T de Student: comparación entre edades medias.**

En el grupo de los niños, puede observarse que en los diferentes grupos de edad, la edad dentaria estimada resultó ser mayor en comparación con la cronológica, si bien, en todos ellos no existen diferencias estadísticamente significativas (tabla 16).

En el grupo de 4 años al existir únicamente un sujeto no puede establecerse la diferencia ni la significación, ya que no sería una comparación fiable. En el grupo de edad de 5 años, se encontró que la diferencia entre ambas edades, cronológica y dentaria, era de 0,60 años a favor de esta última. Se encontraron diferencias significativas ($p= 0,003$).

La diferencia de edad entre la cronológica y la dental en el grupo de 6 años se estimó en 0,82 años. También en este caso las diferencias fueron significativas ($p= 0,000$). La diferencia en el grupo de 7 años fue de 0,93 años a favor de la dentaria. También se encontró en este caso significación estadística ($p= 0,032$).

Sin embargo, para los grupos de edades de 8 y 9 años, aunque las edades dentarias estimadas resultaron ser mayores en comparación con las cronológicas, las diferencias en estos casos no fueron significativas, ya que en ambas la $p > 0,05$.

Por lo que se constató que la media de edad dentaria estimada en todo el grupo de varones según el método Demirjian fue superior a la edad cronológica siendo la diferencia media general de 0,64 años, observándose diferencias significativas ($p= 0,000$).

NIÑAS:

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica ±D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria ±D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	0	0	0	-	-
5-5,99	8	5,42±0,28	6,30±0,89	-0,87	0,007*
6-6,99	11	6,53±0,19	7,98±1,25	-1,44	0,004*
7-7,99	21	7,46±0,29	8,20±0,72	-0,73	0,000*
8-8,99	10	8,42±0,35	9,25±0,83	-0,82	0,022*
9-9,99	11	9,54±0,25	9,88±1,20	-0,33	0,387
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	1	12,25	11,80	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 17: Media de edad cronológica y dentaria según Demirjian por grupos de edad en niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En el grupo de las niñas, puede observarse que en los diferentes grupos de edad, la edad dentaria estimada resultó ser mayor en comparación con la cronológica, si bien, en todos ellos no existen diferencias estadísticamente significativas (tabla 17).

En el grupo de edad de 5 años, la edad dentaria media fue 0,87 años superior a la cronológica. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,007$).

La diferencia entre edades en el grupo de 6 años fue de 1,44 años siendo superior la edad dentaria con respecto a la edad cronológica. En este caso las diferencias resultaron ser estadísticamente significativas ($p=0,004$).

En el grupo de edad de 7 años, la diferencia media entre edad cronológica y edad dentaria fue de 0,73 años, siendo superior esta última. También en este caso las diferencias encontradas fueron significativas ($p=0,000$).

De forma similar en el grupo de 8 años, la edad dentaria media estimada fue 0, 82 años superior a la cronológica media. Las diferencias, nuevamente, fueron estadísticamente significativas ($p= 0,022$).

Sin embargo, en el grupo de edad de 9 años, la diferencia entre edades medias no fue significativa, aunque sigue siendo 0, 33 años mayor la edad dentaria en comparación con la cronológica.

La escasez de muestra en el grupo de 12 años, no permitió realizar una comparación fiable.

En el conjunto total de las niñas, según el método Demirjian, la edad dentaria media general estimada fue superior 0, 80 años a la edad cronológica real, encontrándose diferencias significativas ($p= 0,000$).

6.4.2 EDAD CRONOLÓGICA versus EDAD DENTARIA SEGÚN MÉTODO NOLLA:

NIÑOS:

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	1	4,25	4,00	-	-
5-5,99	11	5,53 \pm 0,32	6,18 \pm 0,40	-0,65	0,004*
6-6,99	12	6,50 \pm 0,22	7,08 \pm 0,90	-0,58	0,023*
7-7,99	13	7,56 \pm 0,29	8,46 \pm 1,19	-0,89	0,016*
8-8,99	9	8,35 \pm 0,34	8,66 \pm 0,70	-0,31	0,172
9-9,99	10	9,45 \pm 0,24	9,70 \pm 0,82	-0,24	0,400
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	0	0	0	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 18: Media de edad cronológica y dentaria según Nolla por grupos de edad en niños. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En el grupo de los niños, puede observarse que en los diferentes grupos de edad, la edad dentaria estimada resultó ser mayor en comparación con la cronológica, si bien, en todos ellos no existen diferencias estadísticamente significativas (tabla 18).

En el grupo de 4 años al existir únicamente un sujeto no puede establecerse la diferencia ni la significación, ya que no sería una comparación fiable. La diferencia en el grupo de 5 años fue de 0,65 años a favor de la dentaria. También se encontró en este caso significación estadística ($p= 0,004$).

En el grupo de edad de 6 años, se encontró que la diferencia entre ambas edades, cronológica y dentaria, era de 0,58 años a favor de esta última. Se encontraron diferencias significativas ($p= 0,023$).

La diferencia de edad entre la cronológica y la dental en el grupo de 7 años se estima en 0,89 años. También en este caso las diferencias fueron significativas ($p=0,016$).

Sin embargo, para los grupos de edades de 8 y 9 años, aunque las edades dentarias estimadas resultaron ser mayores en comparación con las cronológicas (0,31 y 0,24 años respectivamente), las diferencias en estos casos no fueron significativas, ya que en ambas la $p > 0,05$.

Por lo que se constató que la media de edad dentaria estimada en todo el grupo de varones según el método Demirjian fue superior a la edad cronológica siendo la diferencia media general de 0,55 años, observándose diferencias significativas ($p=0,000$).

NIÑAS:

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	0	0	0	-	-
5-5,99	8	5,42 \pm 0,28	6,00 \pm 0,92	-0,57	0,057
6-6,99	11	6,53 \pm 0,19	7,36 \pm 1,02	-0,82	0,026*
7-7,99	21	7,46 \pm 0,29	7,71 \pm 0,95	-0,24	0,232
8-8,99	10	8,42 \pm 0,35	8,70 \pm 1,05	-0,27	0,439
9-9,99	11	9,54 \pm 0,25	9,36 \pm 0,92	-0,18	0,567
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	1	12,25	10,00	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

**Tabla 19: Media de edad cronológica y dentaria según Nolla por grupos de edad en niñas.
Prueba T de Student: comparación entre edades medias.**

En el grupo de las niñas, puede observarse que en los diferentes grupos de edad, la edad dentaria estimada resultó ser mayor en comparación con la cronológica, si bien, sólo en uno de ellos existen diferencias estadísticamente significativas (tabla 19).

En el grupo de edad de 5 años, la diferencia media entre edad cronológica y edad dentaria fue de 0, 57 años, siendo superior esta última. En este caso las diferencias resultaron ser estadísticamente no significativas ($p= 0,057$).

La diferencia entre edades en el grupo de 6 años fue de 0, 82 años siendo superior la edad dentaria con respecto a la edad cronológica. En este caso las diferencias encontradas fueron significativas ($p= 0,026$).

En el grupo de edad de 7 años, la edad dentaria media fue 0, 24 años superior a la cronológica. Las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,232$).

De forma similar en el grupo de 8 años, la edad dentaria media estimada fue 0, 27 años superior a la cronológica media. Nuevamente, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,439$).

En el grupo de edad de 9 años, la diferencia entre edades medias no fue significativa, aunque sigue siendo 0, 18 años mayor la edad dentaria en comparación con la cronológica.

La escasez de muestra en el grupo de 12 años, no permitió realizar una comparación fiable.

En el conjunto total de las niñas, según el método Demirjian, la edad dentaria media general estimada fue superior 0, 27 años a la edad cronológica real, encontrándose diferencias significativas ($p= 0,037$).

6.5 COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS.

A continuación se distribuye la muestra general por grupos de edad, calculando en cada uno de los mismos, la edad cronológica así como la dentaria según los distintos métodos empleados en el estudio. Además se establecieron las diferencias entre las edades así como su significación estadística.

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	1	4,25	3,80	-	-
5-5,99	19	5,48 \pm 0,30	6,20 \pm 0,73	-0,71	0,000*
6-6,99	23	6,51 \pm 0,20	7,63 \pm 1,02	-1,12	0,000*
7-7,99	34	7,50 \pm 0,29	8,31 \pm 1,04	-0,80	0,000*
8-8,99	19	8,39 \pm 0,34	8,96 \pm 0,84	-0,57	0,010*
9-9,99	21	9,50 \pm 0,24	9,93 \pm 1,14	-0,42	0,111
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	1	12,25	11,80	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 20: Media de edad cronológica y dentaria según Demirjian por grupos de edad en la población general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
Hombres	56	7,34 \pm 1,43	7,98 \pm 1,69	-0,64	0,000*
Mujeres	62	7,63 \pm 1,43	8,44 \pm 1,48	-0,80	0,000*

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 21: Media de edad cronológica y dentaria según Demirjian por grupos de género en la población general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
4-4,99	1	4,25	4,00	-	-
5-5,99	19	5,48 \pm 0,30	6,10 \pm 0,65	-0,61	0,000*
6-6,99	23	6,51 \pm 0,20	7,21 \pm 0,95	-0,69	0,001*
7-7,99	34	7,50 \pm 0,29	8,00 \pm 1,10	-0,49	0,009*
8-8,99	19	8,39 \pm 0,34	8,68 \pm 0,88	-0,29	0,157
9-9,99	21	9,50 \pm 0,24	9,52 \pm 0,87	-0,19	0,925
10-10,99	0	0	0	-	-
11-11,99	0	0	0	-	-
12-12,99	1	12,25	10,00	-	-

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 22: Media de edad cronológica y dentaria según Nolla por grupos de edad en la población general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Grupo de Edad	N	\bar{X} Edad Cronológica \pm D.E. (Años)	\bar{X} Edad Dentaria \pm D.E. (Años)	Diferencia media (Años)	Prueba T p
Hombres	56	7,34 \pm 1,43	7,89 \pm 1,56	-0,55	0,000
Mujeres	62	7,63 \pm 1,43	7,91 \pm 1,40	-0,27	0,037

N: número de dientes en casa estadio. DE: desviación estándar, *: diferencia estadísticamente significativa

Tabla 23: Media de edad cronológica y dentaria según Nolla por grupos de género en la población general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Como se puede observar (tablas 20 y 21), existen diferencias significativas entre la edad dental y la edad cronológica en los grupos de edades de 5, 6, 7 y 8 años según el método de Demirjian y en los grupos de 5, 6 y 7 según el método de Nolla.

Las diferencias entre ambas edades se estiman mayores en los diferentes grupos de edad cuando se utiliza el método de Demirjian que el de Nolla. Así se puede observar que en el grupo de edad de 5 años, la diferencia entre las edades fue de 0,71 a favor de la dentaria cuando se utiliza el primer método y de 0,61 cuando se emplea el segundo.

Más llamativa es la diferencia en los grupos de edad de los 6 y de los 7 años dónde las diferencias fueron 1,12 frente a 0,69 para el primer grupo y de 0,80 frente a 0,49 para el segundo grupo de edad.

También se determina que no existen diferencias estadísticamente significativas para otras edades. Éstas no se observan para el grupo de 9 años, independientemente del método empleado, sin embargo, cuando empleamos el método de Nolla tampoco se observan para el grupo de edad de 8 años, contrario a lo estimado si utilizamos el otro método.

Por otro lado, dividiendo nuevamente a la población según el género, encontramos que se estimaron mayores diferencias entre la edad dentaria y la cronológica si utilizamos el método de Demirjian que el de Nolla.

Para el grupo de los hombres, observamos que la diferencia fue de 0,64 frente a 0,55 según el método empleado, aunque la significación es la misma en ambos métodos.

En el grupo de las mujeres, observamos que la diferencia es de 0,80 frente a 0,27 (según Demirjian y Nolla respectivamente) y que la significación fue mayor al emplear el método Demirjian.

En base a los hallazgos encontrados, se puede determinar que el método de Nolla estima mejor la edad en nuestra población que el de Demirjian y es más exacto para el grupo de niñas que de niños.

7. DISCUSIÓN

7.1 CRONOLOGÍA DEL DESARROLLO SEGÚN EL MÉTODO DEMIRJIAN.

Al comparar nuestros resultados con el estudio realizado en 2001 por **Liversidge y cols.** (20) sobre una población de origen Bangladés y Caucásico, podemos observar en general que esta población adquiere una maduración dental más adelantada que la de nuestra muestra.

Más concretamente, y subdividiendo por grupos dentarios, podemos determinar que para el diente 3.7, su población está más avanzada en cuanto a la maduración dental, ya que alcanzan antes los estadios C y D tanto en mujeres como en hombres, observándose grandes diferencias (mayores de 1 año) en el estadio C; sin embargo, en el estadio E, las mujeres y hombres de nuestro estudio fueron más precoces en la maduración. El desarrollo del primer molar permanente en los estadios F y G, se observa nuevamente más precoz en la población (tanto masculina como femenina) del estudio de dicho autor. Lo mismo ocurre con el resto de grupos dentarios, dónde encontramos que en los estadios D, E, F, los premolares de nuestro estudio tardan más en calcificarse que en los del estudio comparado, observándose diferencias de edades mayores de 1,3 años en algunos casos. Centrándose en el sector anterior, nuevamente se encuentran hallazgos de un desarrollo madurativo dental más precoz en los sujetos del estudio de Liversidge y cols. que en el nuestro para los diferentes estadios (concretamente D, E, F para el canino; E, F y G para el segundo incisivo y F, G y H para el primer incisivo).

Al comparar con la población australiana, estudio realizado por **McKenna y cols.** (21), encontramos que el desarrollo del grupo molar en nuestra población es más precoz en niños y niñas en los estadios E y F, sin embargo, más tardío en el estadio D para el segundo molar; por otro lado, más tardío en los estadios F, G y más precoz en el estadio H en el primer molar en ambos sexos. En la maduración del grupo premolar, se puede observar que la población australiana fue más precoz en el desarrollo de los estadios D y E tanto para hombres como para mujeres en ambos premolares mandibulares, a excepción del estadio E en los niños en el diente 3.5 y del estadio G para ambos premolares y ambos sexos que fue más precoz en nuestra población. Se determinó que en todos los dientes del sector anterior (caninos e incisivos) y en ambos sexos el grupo comparado alcanza con anterioridad todos los estadios.

Con respecto a la población perteneciente a Bélgica, (66) podemos observar que a nivel molar, existe un desarrollo más tardío de nuestra muestra en los estadios B, C y en los estadios E, F y G en ambos sexos en los dientes 3.7 y 3.6 respectivamente; y más precoz en hombres en los estadios D, E y F para el diente 3.7; y en el estadio H en ambos sexos en el 3.6. A nivel premolar, existe un desarrollo dental más precoz en la población belga en los estadios C, D, E y más tardío en el estadio F en ambos sexos. El desarrollo del estadio G se alcanza más tardíamente para el grupo masculino en los dientes 3.5 y 3.4 respectivamente. En el sector anterior se determina una maduración más tardía de nuestra población para los estadios E, F en el canino, E, F y G en los incisivos en ambos sexos; sin embargo, un desarrollo más precoz en el estadio H para los dos incisivos y en ambos sexos sólo en el incisivo lateral y en varones en el central.

Según los datos recopilados de la población canadiense (66), encontramos que existe un desarrollo dental más precoz en dicha población a nivel molar en los estadios D, E, F, G en ambos sexos, sin embargo, más tardío en el estadio H del primer molar. En los premolares, se observa una mayor precocidad del estadio E en ambos sexos y un retraso en la maduración en los estadios F y G en el segundo y primer premolar respectivamente, en comparación con nuestra población. En el sector anterior, los hallazgos encontrados determinan nuevamente un desarrollo más avanzado de esta población en la mayoría de los estadios (F, G, H) a excepción del estadio H en el incisivo lateral.

Al comparar nuestros resultados con los hallados en otro estudio realizado por **Liversidge y cols.** (55), podemos determinar que existe una precocidad generalizada en cuanto al desarrollo dentario a favor de la población inglesa. Se observa un alcance más temprano de los diferentes estadios en todos los grupos dentarios, a excepción del estadio F del primer premolar en las mujeres, donde se encuentra un desarrollo más tardío.

En el estudio realizado por **Nyström y cols.** (84), se puede observar, en general, un desarrollo más precoz de la población finlandesa respecto a la nuestra. Más concretamente y centrándonos en los diferentes grupos dentarios, encontramos que a nivel molar, alcanzan una maduración precoz en los estadios B, C, D, E y E, F, G, H para el segundo y el primer premolar respectivamente, a excepción del estadio F del segundo molar, donde se observa un desarrollo más tardío en varones al compararlo con

nuestra población. En el grupo premolar, hallamos un desarrollo nuevamente más precoz en la mayoría de los estadios (C-F) para ambos sexos a excepción del estadio F y G en el segundo y primer premolares respectivamente dónde nuestra población alcanza antes dicho estadio. Y por último a nivel anterior, encontramos mayor maduración en esta población finlandesa en los diferentes estadios (E y G para el canino y E-H para los incisivos) a excepción del estadio F en el canino dónde nuestra población, tanto femenina como masculina, está más adelantada.

Al contrastar nuestros datos con la muestra descrita por **Chaillet y Demirjian** (57), con respecto al molar 3.7 encontramos que nuestra población alcanzó de forma más tardía los estadios B, C, D, para ambos géneros, mientras que fue más precoz en los estadios E y F en los varones. En el molar 3.6 existe por parte de la población francesa un desarrollo más avanzado tanto masculino como femenino de los estadios E, F y G, no siendo así en el estadio H, dónde nuestra población mostró un adelantamiento en la maduración. A nivel premolar, la muestra francesa resultó ser nuevamente más precoz en alcanzar los estadios C, D, E y F para ambos premolares, sin embargo fue más tardía en el estadio G del primer premolar tanto en niños como en niñas. En el sector anterior encontramos que en los estadios E y F para el canino, E para el incisivo lateral y E-H para el incisivo central, nuestra muestra alcanza una maduración más tardía. Sin embargo, para los estadios F, G y H del incisivo lateral, nuestra muestra fue más precoz.

Comparando los resultados con los aportados sobre la población del sur de Corea por **Teivens y Mörnstad** (85) también apreciamos un desarrollo más tardío de nuestra población. En los molares, observamos que en los estadios B, C, D en el 3.7 y en E, F G en el 3.6, nuestra población está menos madura, sin embargo, en los estadios E, F y H para segundo y primer molar respectivamente, está más avanzada tanto en niños como en niñas. En el grupo premolar ocurre algo semejante, la población coreana alcanza más precozmente (tanto en niños como en niñas) los estadios B, C, D, E y D, E en el segundo y primer premolares respectivamente; sin embargo, su desarrollo es más tardío en los estadios F del 3.5 y F y G del 3.4. A nivel anterior, nuestra población es más precoz en el estado F del canino, en los estadios G y H del incisivo lateral y en los estadios F y H del incisivo central en los niños y en las niñas.

Estos mismos autores realizaron en el mismo año, 2001, un estudio sobre la población sueca (85). Encontramos que el desarrollo dentario de nuestra población fue más temprano en los estadios E y F del 3.7, en el F y H del primer molar tanto en niños como en niñas. A nivel premolar observamos que nuestra población fue más tardía en los estadios C, D, E y D, E de ambos sexos en el segundo y primer premolar respectivamente, sin embargo fue más precoz en el estadio F en niños y niñas en el 3.5 y en el mismo estadio sólo en niños en 3.4. En el sector anterior, los hallazgos determinan que nuestra población alcanza antes los estadios F, G y H de maduración dentaria en el incisivo lateral en ambos géneros y que resulta igual en el estadio F en las niñas a nivel del canino.

En el desarrollo cronológico de los diferentes estadios de maduración según Demirjian, encontramos que al comparar con el estudio de **Nyström y cols.** (86) sobre la población finlandesa nuestra muestra masculina presentó a nivel molar un retraso en los estadios B, C y D, E, F para el segundo y el primer molar respectivamente y un adelantamiento en la maduración en los estadios D, E y F para el 3.7 y G para el 3.6. En el grupo premolar, observamos un maduración temprana de nuestra población en los estadios F y G para ambos premolares y E para el segundo. En el sector anterior, se determina un claro adelantamiento en el desarrollo dentario en los estadios D-G del incisivo lateral, F del canino y G del incisivo central. En la muestra femenina, a diferencia que la masculina, encontramos que alcanzan precozmente los estadios C, D, E, F y G en segundo y primer molar respectivamente; F y G en segundo y primer premolar respectivamente y F y G en canino y ambos incisivos.

Al cotejar con un grupo poblacional coreano, descrito en el estudio de **Lee y cols.** (67) encontramos que nuestra población fue más tardía en los estadios C y E en ambos sexos y en los estadios D y E sólo en mujeres en el diente 3.7 y 3.6 respectivamente. A nivel premolar, se determina que nuestra población adquiere un desarrollo más temprano en el estadio F en ambos premolares y G en el primer premolar tanto en mujeres como en hombres, y en el estadio E solo en mujeres en el 3.5. En el sector anterior, al comparar con la población coreana, observamos una maduración precoz a favor de nuestra muestra, en ambos géneros, de los estadios F en el canino, E, F y G en el incisivo lateral, G en el incisivo central. Y únicamente en las niñas en el estadio E del 3.1.

Con respecto a la investigación realizada por **Tunc y Koyuturk** (58) en una población turca, observamos que en el grupo de los niños, nuestra población fue más tardía en los estadios C, D y E para el segundo y primer molar respectivamente, sin embargo, fue más precoz en los estadios, E, F y F, G, H de los molares 3.7 y 3.6 respectivamente. A nivel premolar, destaca la precocidad de esta población en los estadios C, D, E en ambos premolares y su retraso en el estadio F en ambos premolares y G en el 3.4. En el sector anterior encontramos que nuestra población adquiere antes la maduración en el estadio F en canino, D, E, F, G y H en el incisivo lateral y G y H en el incisivo central.

En el grupo de las niñas, al comparar con nuestros resultados, encontramos que la maduración es más precoz en los estadios D, E, F y G, H en el molar 3.7 y 3.6 respectivamente a favor de nuestra población. En el grupo premolar, también más precoz en los estadios C, D, E, F en el segundo premolar y F y G en el primero. Sin embargo es más tardío su desarrollo a nivel anterior en los estadios C, D, E en el canino, D, E, F en el incisivo lateral y D, E en el incisivo central.

7.2 CRONOLOGÍA DEL DESARROLLO SEGÚN EL MÉTODO DE NOLLA.

Al comparar con los pocos estudios encontrados en la literatura que utilizan este método para valorar la maduración dental, hemos observado que no todos determinan la edad cronológica a la que se alcanzan los diferentes estadios de maduración. Por lo tanto, la discusión de este apartado no ha podido ser tan extensa como hubiéramos deseado.

Concretamente, sólo hemos encontrado en la literatura un estudio que se asemeje a lo realizado por nosotros en esta investigación, pero que, a diferencia del nuestro, sólo se centra en determinar la edad cronológica a la que se consigue la formación completa de la corona o estadio 6 y al cierre apical completo o estadio 10. El estudio al que nos referimos es el llevado a cabo por **Bolaños y cols.** (3).

Al comparar nuestros resultados con los suyos, en el grupo de los niños observamos que en el estadio 6 o corona completa, en todos los dientes, desde el segundo molar al incisivo central, nuestra población alcanza este estadio más precozmente que su población de Granada. Más detalladamente, la media a la que nuestra población alcanza la maduración completa de la corona en el diente 3.7 es de 8,03 años frente a los 8,66 años de su población. En el primer molar, la media es de 4,25 años frente a los 6,24 años, en el segundo premolar es de 7,52 años frente a 8,78, en el diente 3.4 es de 7,18 años frente a 7,76 años. En el canino la media de edad a la que se alcanza este estadio es de 6,10 años en nuestra población frente a los 7,00 años de la población granadina. En el incisivo lateral es de 4,67 años frente a 5,62 años y en el central de 4,67 años frente a 4,83 años. En el grupo de las niñas y en ese mismo estadio, a diferencia de los varones, no en todos los dientes nuestra población es más precoz. La población granadina tiene un desarrollo más temprano en el segundo premolar, en el incisivo lateral y en el central. El primer molar no es comparable puesto que nosotros no tenemos ninguna niña en este estadio. Nuestra población resultó ser más precoz en el desarrollo del canino con una edad media de 6,08 años frente a 6,78 años, en el primer premolar 6,73 años frente a 7,24 años y en el segundo molar con una media de 8,03 años frente a 8,49 años.

En el estadio 10 en el grupo de los niños, nos encontramos que nuestra población a diferencia de la de Bolaños y cols. no alcanza este estadio en todos los dientes, únicamente en el incisivo central, lateral y el primer molar, dónde nuestra población fue más precoz. En el diente 3.6, nuestra población alcanzó este estadio a los 8,92 años

frente a los 10,58 años de la población granadina. En el incisivo lateral, la edad media es de 9,22 años frente a 10,95 años y en el central, de 8,62 años frente a 10,00 años. En el grupo de las niñas, en el primer molar, la edad media del cierre apical completo se da a los 8,89 años en nuestra población frente a los 10,45 años de la población comparada. En el incisivo lateral, la edad media fue de 8,78 años frente a 10,41 años y en el central de 8,47 años frente a 10,00 años.

Existen en la literatura otros estudios que utilizan este método pero que no se centran en determinar la cronología de los estadios de Nolla, uno de ellos es el realizado por **Campaña y cols.** (77). Estos autores analizaron la relación entre la calcificación dentaria, la edad y el sexo, así como las diferencias en el proceso de maduración entre la arcada superior y la inferior y lo comparan con los estándares publicados en el estudio de Nolla. Como resultados obtienen que la calcificación en la arcada inferior está más adelantada con respecto a la superior en casi todos los grupos de edad. Sin embargo, esta evidencia es algo menor en la muestra gallega. Cuando comparan los resultados con los estándares propuestos por Nolla y cols. observan que su muestra gallega está ligeramente más adelantada en el grupo de niños de 8-9 años y en ambos sexos en edades de 9-10 años. En cambio, a partir de los 10 años, los resultados obtenidos se asemejan a los estándares. En cuanto a las diferencias del género, estimaron un precoz desarrollo dental en las niñas con respecto a los niños.

Otros de los estudios que comparan la maduración de su población con los estándares descritos por Nolla y cols. (32), son el de **Holtgrave y cols.** (78) y el realizado por **Bolaños y cols.** (3). Comparando entre ellos, observamos que en la población granadina masculina la suma promedio de los estadios de Nolla en los dientes inferiores es menor en todas las edades (4-13 años) a excepción de los 12 años de edad. Al compararlo con los estándares establecidos, encontramos, que esta población se asemeja más a los valores estándar en todas las edades a excepción de los 11 y los 13 años, donde la población europea del estudio de Holtgrave y cols. (78) parece ser más similar. En los dientes superiores, la suma promedio es menor en la población europea en las edades de 8 a 10 años y a los 13 años. Al comparar los valores de ambas poblaciones con los valores estándar, no podemos sacar una conclusión clara de qué población se asemeja más, ya que la granadina lo consigue en las edades más inferiores (4-7 años) y a los 11 y 13 años, sin embargo, la europea se asemeja en las edades 8-11 años y a los 12 años.

Con respecto a la población femenina, determinamos nuevamente que la suma promedio de los estadios en los dientes inferiores es menor en la mayoría de las edades (4, 6, 7, 9, 10, 11 y 13 años) a favor de la muestra granadina, sin embargo, al compararlo con los estándares los valores de la población europea fueron más semejantes a los descritos por el autor en la mayoría de las edades, a excepción de los 4 y los 9 años. En la arcada superior, los valores promedios europeos son menores desde los 8 a los 13 años y en la comparación son más semejantes a la población estándar los valores de la muestra granadina.

Según otra investigación llevada a cabo por **Bolaños y cols.** (79), dónde estiman la calcificación de cada diente y la comparan con el estudio de Nolla, obtienen como resultados una mejor predicción en niños y niñas menores de 10 años y que la estimación de la edad era excelente en los dientes 2.1, 4.3, 4.6 para niños y en los dientes 2.1, 4.6 y 4.7 para niñas con un error estándar de 1.4 y 1.2 respectivamente. Además, encontraron un desarrollo dental similar en arcadas contralaterales. Sin embargo, observaron diferencias significativas entre niños y niñas en la maduración de los incisivos centrales superiores y en los caninos tanto superiores como inferiores.

7.3 COMPARACIÓN DE EDAD CRONOLÓGICA CON EDAD DENTARIA.

Uno de los objetivos de la presente investigación fue determinar la validez de los métodos propuestos por Demirjian (30, 31) y Nolla (32), para el cálculo de la edad dentaria. Para ello se realizó el cálculo de la edad dentaria siguiendo ambos métodos y se compararon los resultados con la edad cronológica legal del niño, estimando las diferencias entre una y otra y la existencia o no de diferencias significativas.

7.3.1 COMPARACIÓN DE EDADES SEGÚN EL MÉTODO DEMIRJIAN.

Al analizar los resultados encontramos que la edad media estimada utilizando el método Demirjian fue superior a la edad cronológica legal de la muestra en todos los grupos de edad en los niños y las niñas (Tablas 16 y 17). En los niños, la diferencia promedio entre edad cronológica y edad estimada fue de **0,64 años**, siendo significativas las diferencias en los grupos de edad de 5 a 8 años. En las niñas esta diferencia promedio fue de **0,80 años**, en este caso, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los grupos de edad de 5 a 9 años (Tabla 21). Estos datos indicarían, de forma indirecta, que el desarrollo de nuestra población es más precoz que la muestra estudiada por Demirjian, por lo que el cálculo de la edad dentaria en nuestra población siguiendo las pautas propuestas por este autor en su estudio original llevan a la obtención de datos imprecisos, no correspondiéndose la edad dentaria estimada con la edad cronológica y siendo, por tanto, necesaria la creación de estándares propios para nuestra población.

Esta discrepancia coincide con los resultados de otros autores, que concuerdan en que la aplicación directa de este método para el cálculo de la edad dentaria llevaría a una sobre-estimación con respecto a la edad cronológica.

Encontramos un estudio que aplica este método para el cálculo de la edad en población española. Este estudio, publicado por **Cruz-Landeire y cols.** (62) dónde se analizan un total de 308 radiografías panorámicas de niños gallegos, calculan la edad dentaria según Demirjian y la comparan con la edad cronológica. Estos autores determinan, en consonancia con nuestros datos, que la edad dentaria estimada es superior a la edad cronológica en 0,76 años y en 0,88 años en niños y niñas respectivamente, siendo ésta superior a la de nuestra investigación.

Rózylo- Kalinowska y cols. (59) llevan a cabo un estudio similar en niños polacos, observando que las diferencias en los niños son de 0,92 años entre edad cronológica y edad dentaria estimada y en las niñas de 1,03 años, datos mayores que los nuestros y siendo las diferencias estadísticamente significativas.

En otra investigación publicada en 1998 por **Nykänen y cols.** (63), en niños noruegos observan que la discrepancia entre edad cronológica y dentaria estimada según este método, es de 0,22 años en los niños y de 0,38 años en las niñas (inferiores a nuestros resultados), si bien este autor no encuentra diferencias estadísticamente significativas en todos los casos, igual que nosotros.

De igual modo **Liversidge y cols.** (55) publican un estudio en el que aplican este método para el cálculo de la edad dentaria en dos grupos de niños ingleses, uno de origen bangladésí y otro de origen caucásico. Encuentran en ambos grupos diferencias significativas entre edad cronológica y la estimada, siendo éstas de 0,74 en niños caucásicos, 0,70 en niños bangladéses, de 0,44 y 0,57 en las niñas caucásicas y bangladéses respectivamente.

Las diferencias encontradas en el estudio de **Eid y cols.** (56) entre ambas edades fueron de 0,68 años y 0,62 años en los niños y niñas respectivamente a favor de la edad estimada, siendo similar a la nuestra en los varones.

Según los resultados de la investigación realizada por **McKenna y cols.** (21) en niños australianos, observamos que la discrepancia entre edades (cronológica y estimada) es de 0,38 años en los niños y 0,60 en las niñas, diferencias menores que las halladas en nuestra muestra. Si bien, a diferencia de nosotros, en este caso únicamente encuentran significación estadística en los niños y niñas entre los 11 y los 13 años de edad real.

Tunc y Koyuturk (58) aplican este método en niños turcos y refieren igualmente diferencias significativas entre edad dentaria estimada y la cronológica real, siendo estas diferencias promedio de 0,74 y 0,91 en niños y niñas respectivamente, datos mayores que los nuestros.

En el realizado por **Hedge y Sood** (65) en la población india, las diferencias encontradas son de 1,11 años de los niños y 0,02 en las niñas. Y en el de **Mani y cols.** (60) realizado en niños malayos las diferencias promedio encontradas entre las edades dentarias estimadas y la cronológica son de 0,75 años en niños y 0,60 años en niñas.

Farah y cols. (64) encuentran que en su población de Perth y del oeste de Australia, las diferencias en varones oscilan desde 0,08 años y 1,38 años en niños y de 0,02 y 1,47 años en niñas en los diferentes grupos de edad.

Encontramos un estudio realizado en la población china por **Chen y cols.** (6) dónde se observa que las diferencias entre edades oscilan desde 1 año a 1,3 años en los niños y desde los 0,0071 años a los 1,25 años en niñas, siendo las diferencias estadísticamente significativas en los grupos de edad de 10 a 13 años y de 9 a 12 años en niños y niñas respectivamente.

En el último estudio realizado por **Bagherpour y cols.** (69) en niños iraníes, los autores afirman que la edad dentaria estimada superaría la edad cronológica en 0,38 años y 0,21 años en niños y niñas respectivamente. Si bien, este autor sólo encuentra diferencias estadísticamente significativas en el grupo de 6 años en niños y en el de 8 en las niñas.

En cuanto al origen de las diferencias respecto a la población franco-canadiense de referencia estudiada por Demirjian y cols. (30,31) no existe consenso en la literatura. Hay autores que apuntan a diferencias étnicas entre poblaciones o cambios seculares (7, 21, 58-60). Otros autores como **Liversidge y cols.** (55) ó **Martín de las Heras y cols.** (13), sin embargo, demuestran en sus estudios que niños de diferentes orígenes raciales pero provenientes del mismo área socio-geográfica, no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ellos en cuanto al desarrollo y maduración dentarios. Aunque **Nyström y cols.** (84) sí que encuentran diferencias en el desarrollo dental al comparar entre dos poblaciones de niños finlandeses de distinta precedencia geográfica. Otros, piensan que las diferencias poblacionales al aplicar este método podrían deberse a discrepancias en el planteamiento y metodología de los diferentes estudios (66).

7.3.2 COMPARACIÓN DE EDADES SEGÚN EL MÉTODO DE NOLLA.

Al observar los resultados encontramos que la edad media estimada utilizando el método Nolla fue superior a la edad cronológica legal de la muestra en todos los grupos de edad en los niños y las niñas (Tablas 18 y 19). En los niños, la diferencia promedio entre edad cronológica y edad estimada fue de **0,55 años**, siendo significativas las diferencias en los grupos de edad de 5 a 8 años. En las niñas esta diferencia promedio fue de **0,27 años**, en este caso, sólo se determinaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de edad de 6 años (Tabla 23). Como podemos observar en las tablas 20-23, las diferencias halladas para toda la población (niños y niñas) entre la edad real del niño y la edad dentaria estimada, sólo son significativas según el método de Nolla para los hombres, no encontrándose lo mismo si los resultados se determinan según el método de Demirjian, ya que en este caso las diferencias son significativas para ambos géneros.

El cálculo de la edad dentaria en nuestra población siguiendo las pautas propuestas por este autor en su estudio original llevaron a la obtención de datos imprecisos, no correspondiéndose la edad dentaria estimada con la edad cronológica y siendo, por tanto, necesaria la creación de estándares propios para nuestra población. Esta discrepancia no coincide con los resultados de otros autores (3), que determinan que la aplicación directa de este método para el cálculo de la edad dentaria llevaría a una infraestimación con respecto a la edad cronológica.

En la literatura encontramos pocos artículos con los que comparar nuestros resultados, uno de ellos es el realizado por **Kurita y cols.** (81) dónde evalúan la correlación entre edad cronológica y dentaria en niños brasileños mediante la correlación de Pearson y utilizando los métodos de Nolla y el de Nicodemo. Como resultados obtienen que existe tanto en niños como en niñas una alta correlación entre edad cronológica y edad dentaria estimada utilizando cualquier método, sin embargo, centrándonos en el ideado por Nolla, vemos que la correlación entre ambas edades es de 0,87 para el grupo de los niños y de 0,88 para el grupo de las niñas, concluyendo que la correlación en mujeres es mayor que en hombres. Al compararlo con nuestro estudio, observamos algo similar, ya que la edad dentaria estimada en el grupo de las mujeres también es mejor que la estimada en el grupo de los varones, puesto que en este grupo no se observan diferencias significativas.

Por otro lado, evalúan las diferencias entre ambas en niños y en niñas en grupos de edades, al igual que nuestro estudio, pero en este caso, lo determinan en meses, no en años. Observamos que la mejor estimación se da en edades tempranas entre los 82 y los 99 meses (6,8-8,25 años aproximadamente), dónde las diferencias entre edad cronológica y edad dental estimada son pequeñas. Sin embargo, no se determinan si existen diferencias estadísticamente significativas. A diferencia de lo hallado por nosotros, concluyen, que este método tiende a infra-estimar la edad, mientras que nuestros resultados afirman lo contrario.

Otra referencia encontrada en la literatura, es la investigación llevada a cabo por **Maber y cols.** (80) en niños de origen caucásico y bangladesí dónde utilizan diferentes métodos de maduración dentaria (Demirjian, Willems, Haavikko y Nolla). Como resultados y centrándonos únicamente en el método de Nolla, estos autores afirman que se infra-estimó la edad cronológica de su muestra, concretamente, 0,87 años en niños y 1,18 años en niñas, al contrario de lo hallado en nuestra investigación dónde se puede observar que este método utilizado en nuestra población tiende a supra-estimar la edad.

A la luz de los resultados hallados en esta investigación, se hace evidente la necesidad de llevar a cabo un mayor número de estudios, aumentando la muestra analizada en niños más jóvenes, para determinar las edades de aparición de los estadios de desarrollo más tempranos según ambos métodos de maduración. Así como la realización de otros estudios similares dónde se puedan comparar ambos métodos para determinar cuál es el más exacto y fiable para calcular la edad dental estimada y poder comparar la cronología de la odontogénesis con los de la muestra aquí estudiada.

8. CONCLUSIONES

1. Ambos métodos propuestos, tanto el de Demirjian como el de Nolla, nos han permitido analizar la maduración dentaria de la muestra estudiada y obtener los datos de edad, correspondientes a cada diente y estadio valorable.
2. Las niñas mostraron la tendencia a un desarrollo de la dentición más precoz que los niños independientemente del método de maduración empleado. Se obtuvieron diferencias significativas sólo en el canino inferior en los estadios E y F con ambos métodos empleados.
3. La edad dentaria media calculada según el método de Demirjian fue de 7,98 años ($DE \pm 1,69$) y de 8,44 años ($DE \pm 1,48$) para los niños y las niñas respectivamente. Al utilizar el método de Nolla, los valores medios se establecen en 7,89 años ($DE \pm 1,56$) en el grupo de los niños y 7,91 años ($DE \pm 1,40$) en el grupo de las niñas.
4. En comparación con otras poblaciones (utilizando el método de Demirjian), nuestra muestra presentó una maduración dentaria general más retrasada con respecto a otros estudios realizados en poblaciones europeas inglesas, belgas, finlandesas y suecas. En relación a poblaciones no europeas, se obtuvo un adelanto en la cronología de maduración en comparación con poblaciones turcas y coreanas. Si el método empleado es el de Nolla, encontramos que nuestra muestra adquiere un desarrollo dental más precoz en comparación con la población granadina.
5. La edad dentaria estimada en nuestra muestra estaba significativamente adelantada con respecto a la edad cronológica, tanto en niños como en niñas y utilizando cualquier método. Concretamente, utilizando el método Demirjian los niños presentaron un adelanto mayor (0,80 años) que las niñas (0,64 años). Empleando el método de Nolla, fue nuevamente mayor en niños (0,55 años) que en niñas (0,27 años).
6. En base a los hallazgos encontrados, se puede determinar que el método de Nolla estima mejor la edad en nuestra población que el de Demirjian y es más exacto para el grupo de niñas que de niños.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Mendoza A. Desarrollo y erupción dentaria. En: Boj JR. Odontopediatría. 2º ed. Barcelona: Masson;2005: 55-65.
2. Perea Pérez B, Sánchez Sánchez JA. Determinación de la edad del diente mediante el estudio dentario. Gac Dent. 1999; junio(99):56-60.
3. Bolaños Carmona MV, Manrique Morá MC, Bolaños Carmona MJ. Aplicabilidad del método de Nolla a nuestros pacientes odontopediátricos. Odontol Pediátr. 1999;7(1):13-25.
4. Vallejo Bolaños E, Palma-Gómez de la Casa M, España-López AJ. Análisis de las distintas metodologías existentes para la evaluación de la edad dental y su relación con la edad cronológica. Arch Odontoestomatol. 1998;14(8):459-66.
5. Bolaños Carmona MV, Manrique Morá MC, Bolaños Carmona MJ, Briones Luján MT. Determinación de la edad dental de los niños andaluces mediante el sistema Demirjian. Rev Esp Ortod. 2000;40(1):31-8.
6. Chen JW, Guo J, Zhou J, Liu RK, Chen TT, Zou JJ. Assesment of dental maturity of western Chinese children using Demirjian's method. Forensic Sci Int. 2009;30:1-4.
7. Prieto JL, Barbería E, Ortega R, Magaña C. Evaluation of chronological age based on third molar development in the Spanish population. Int J Legal Med. 2005;119(6):349-54.
8. Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old. A survey on a Moroccan origin population. Forensic Sci Int. 2005;154(1):3-12.
9. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. Forensic Sci Int. 2006;159 Suppl 1:S65-7.
10. Olze A, van Niekerk P, Schmindt S, Wernecke KD, Rösing FW, Geserick G, Schmeling A. Studies on the progress of third-molar mineralization in a Black African population. Homo. 2006;57(3):209-17.
11. Barbería E, de Nova J. Maduración dentaria y determinación de la edad. En: La determinación de la edad en detenidos jóvenes indocumentados. Problemática actual y

protocolo de valoración médico-forense. Ed: Dirección General de Justicia. Conserjería de Justicia y Administraciones Públicas. Comunidad de Madrid; p 311-29 (2003).

12. Prieto JL, Tortosa C, Bedate A, Segura L, Abenza JM, Mariscal de Gante MC, Conejero J, Magaña C, Perea B. The 11 March 2004 Madrid terrorist attacks: the importance of the mortuary organisation for the identification of victims. A critical review. *Int J Legal Med.* 2007;121(6):517-22.

13. Martín de las Heras S, García-Fortea P, Ortega A, Zdocovich S, Valenzuela A. Third molar development according to chronological age in populations from Spanish and Magrebian origin. *Forensic Sci Int.* 2008;174(1):47-53.

14. Garn SM, Lewis AB, Blizzard RM. Endocrine factors in dental development. *J Dent Res.* 1965;44:Suppl:243-258.

15. Campbell R, Weinshel R, Backeljauw P, Wilson S, Bean J, Shao M. Dental development in children with growth hormone insensitivity syndrome: Demirjian analysis of serial panoramic radiographs. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009;46(4):409-14. Epub 2008 Dec 17.

16. Backström MC, Aine L, Mäki R, Kuusela AL, Sievänen H, Koivisto AM, Ikonen RS, Mäki M. Maturation of primary and permanent teeth in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2000;83(2):F104-8.

17. Cameriere R, Flores-Mir C, Mauricio F, Ferrante L. Effects of nutrition on timing of mineralization in teeth in a Peruvian sample by Cameriere and Demirjian methods. *Ann Hum Biol.* 2007;34(5):547-56.

18. Gaethofs M, Verdonck A, Carels C, de Zegher F. Delayed dental age in boys with constitutionally delayed puberty. *Eur J Orthod.* 1999;21(6):711-5.

19. Pelsmaekers B, Loos R, Carels C, Derom C, Vlietinck R. The genetic contribution to dental maturation. *J Dent Res.* 1997;76(7):1337-40.

20. Liversidge HM, Speechly T. Growth of permanent mandibular teeth of British children aged 4 to 9 years. *Ann Hum Biol.* 2001;28(3):256-62.

21. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standars for South Australia. *Aust Dent J.* 2002;47(3):223-7.

22. Anchordoqui G, Epelo L, Olivieri P. Primer molar: edad para su emergencia clínica. *Rev Ibero-am Ortod.* 2003;22(1):20-6.
23. Andersen E, Skovgaard LT, Poulsen S, Kjoer I. The influence of jaw innervations on dental maturation pattern in the mandibule. *Orthod Craniofacial Res.* 2004;7:211-15.
24. Jamroz MB, Kuijpers- Jagtman AM, Martin A, Katsaros C. Dental Maturation in Short and Long Facial Types. *Angle Orthod.* 2006;76(5):768-71.
25. Santos L, Pinzan A, Janson G, Canuto C, de Freitas MR, Hermont R. Comparative study of the maturation of permanent teeth in subjects with vertical and horizontal growth patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005;128(5):619-623.
26. Prieto JL. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad. Evolución y estado actual de la cuestión. *Cuaderno de Medicina Forense* 2008;14(51):11-24.
27. Ash M, Nelson S. Anatomía, fisiología y oclusión dental. 8º ed. Madrid: Elsevier;2006.
28. Peiris ST, Roberts GJ, Prabhu N. Dental Age Assessment : a comparison of 4 to 24-year-olds in the United Kingdom and an Australian population. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2009;19:367-376.
29. Canut Brusola JA. Desarrollo de la oclusión. En *Ortodoncia Clínica*. 5º ed. Barcelona: Masson;1998. p. 43-53.
30. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A New System of Dental Age Assessment. *Ann Hum Biol.* 1973;45(2):211-27.
31. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity bases on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3(5): 411-421.
32. Nolla CM. The development mandibular of permanent teeth. *J Dent Child.* 1960;27:254-266.
33. Mörj IA, Pindborg JJ. Odontogénesis. En: *Histología del diente humano*. 1era ed. Barcelona:Labor; 1973. p. 17-32.
34. Gómez de Ferraris ME, Campos A. Embriología dentaria. En: *Histología y embriología bucodental*. 2º ed. Madrid: Panamericana; 2002. p. 86-107.

35. Thesleff I, Vaahtokari A, Vainio S. Molecular changes during determination and differentiation of the dental mesenchymal cell lineage. *J Biol Buccale* 1990;18:179-88.
36. Ten Cate AR. Desarrollo del diente y sus tejidos de sostén. En: *Histología Oral*. 2º ed. Buenos Aires: Panamericana; 1986. p. 80-103.
37. Bhaskar SN. *Histología y embriología bucal de Orban*. 11ªed. México: Editorial Prado; 2000.
38. Kitamura H. Early development of the teeth. En: Kitamura H. *Oral embryology and pathohistology*. Tokio: Ishiyaku EuroAmericana; 1998. P. 1-37.
39. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. En Naci A. Ten Cate's oral histology: development, structure and function. 7ªed. St Louis, Missouri: Mosby; 2007. P. 79-111.
40. Schulze C. Anomalías en el desarrollo de los dientes y maxilares. En: Gorlin RJ, Goldman HM. *Patología Oral*. 1era ed. Barcelona: Salvat Editores; 1973. P. 209-26.
41. Thesleff I. Tooth development. *Dental Update* 1991;382-6.
42. Mörj IA, Fejerskow O. *Embriología e Histología Oral Humana*. 1era ed. Barcelona: Salvat Editores; 1989.
43. Lumsden AG. Spatial organization of the epithelium and the role of neural crest cells in the initiation of the mammalian tooth germ. *Development* 1988;103:155-69.
44. Dawis WL. *Histología y Embriología Bucal*. 1era ed. México (DF); Interamericana-McGraw-Hill; 1988.
45. Wang YH, Kollar EJ, Upholt WB, Mina M. EGF does not induce genes *Msx-1* y *Msx-2* in dental mesenchyme. *Eur J Oral Sci*. 1998;106 Suppl 1:100-3.
46. Bloch-Zupan A, Leveillard T, Gorry P, Fausser JL, Ruch JV. Expression of p21 (WAF1/CIP1) during mouse odontogenesis. *Eur J Oral Sci*. 1998; 106 Suppl 1:104-111.
47. Martín A, Unda FJ, Bègue-Kirn C, Ruch JV, Aréchaga J. Effects of FGF, b FGF, TGF beta1 and IGF-I on odontoblast differentiation in vitro. *Eur J Oral Sci*. 1998;106 Suppl 1:117-21.

48. Weiss K, Stock D, Zhao Z, Buchaman A, Ruddle F, Shashikant C. Perspectives on genetic aspects of dental patterning. *Eur J Oral Sci.* 1998; 106 Suppl 1:55-63.
49. Thomas BL, Sharpe PT. Patterning of the murine dentition by homeobox genes. *Eur J Oral Sci.* 1998; 106 Suppl 1:48-54.
50. Thomas BL, Tucker AS, Ferguson C, Qiu M, Rubenstein JL, Sharpe PT. Molecular control of odontogenic patterning: positional dependent initiation and morphogenesis. *Eur J Oral Sci.* 1998; 106 Suppl 1:44-7.
51. Thesleff I, Jalkanen M, Vainio S, Bernfield M. Cell surface proteoglycan expression correlates with epithelia mesenchymal interactions during tooth morphogenesis. *Dev Biol.* 1989; 101: 289-96.
52. Vainio S, Jalkanen M, Thesleff I. Syndecan and tenacyn expression is induced by epithelial-mesenchymal interactions in embryonic tooth mesenchyme. *J Cell Biol.* 1989;108: 1945-54.
53. Thesleff I, Mackie E, Vainio S, Chiquet- Ehrismann R. Changes in the distribution of tenascin during tooth development. *Development.* 1987; 101: 289-96.
54. Slavkin HC. Molecular determinants during dental morphogenesis and cytodifferentiation: A review. *J Craniofac Genet Dev Biol.* 1991; 11: 338-49.
55. Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: are Demirjian's standars applicable?. *Int J Paediatric Dent.* 1999;9:263- 9.
56. Eid RM, Simi R, Friggi MN, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(6): 423-8.
57. Chaillet N, Demirjian A. Dental maturity in South France: A comparison between Demirjian's method and polynomial functions. *J Forensic Sci.* 2004;49(5):1059-66.
58. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2008;175(1):23-6.
59. Rózyło- Kalinowska I, Kiworkowa- Raczkowska E, Kalinowski P. Dental Age in Poland. *Forensic Sci Int.* 2008; 174: 207-16.

60. Mani S, Naing L, John J, Samsudin A. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18: 380-8.
61. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2008;176: 173-7.
62. Cruz- Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med.* 2010;124(2):105-12.
63. Nykänen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O. Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. *Acta Odontol Scand.* 1998;56(4):238-44.
64. Farah CS, Booth DR, Knott SC. Dental maturity of children Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clin Forensic Med.* 1999;6(1): 14-8.
65. Hedge RJ, Sood PB. Dental Maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgaum using Demirjian's methods. *J Indian Soc Pedo Prev Dent.* 2002;20(4):132-8.
66. Liversidge HM, Chaillet N, Mörnstad H, Nyström M, Rowlings K, Taylor J, Willems G. Timing of Demirjian's tooth formation stages. *Ann Hum Biol.* 2006;33(4): 454-70.
67. Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK. Age estimation of Korean children based on dental maturity. *Forensic Sci Int.* 2008;178:125-31.
68. Flores AP, Sanhueza MA, Barboza P, Monti CF. Study of Chilean Children's Dental Maturation. *J Forensic Sci.* 2010;55(3):735-7.
69. Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Bagherpour MR, Einolghozati M. Dental age assessment among Iranian children aged 6-13 years using the Demirjian method. *Forensic Sci Int.* 2010;197(1-3):121.e1-4.

70. Olze A, Taniguchi M, Schmeling A, Zhu B-L, Yamada Y, Maeda H, Geserick G. Comparative study on the chronology of third molar mineralization in a Japanese and German population. *Legal Med.* 2003;5:256-60.
71. 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;146: 9-12.
72. Dhanjal KS, Bhardwaj MK, Liversidge HM. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. *Forensic Sci Int.* 2006;159:74-7.
73. Meinl A, Tangl S, Huber C, Maurer B, Watzek G. The chronology of third molar mineralization in the Austrian population-a contribution to forensic age estimation. *Forensic Sci Int.* 2007;169(2):161-7.
74. Lee S-H, Lee J-Y, Park H-K, Kim Y-K. Development of third molars in Korean juveniles and adolescents. *Forensic Sci Int.* 2009;188:107-11.
75. Kasper KA, Austin D, Kvanli AH, Rios TR, Senn DR. Reability of third molar development for age estimation in a Texas Hispanic population: a comparison study. *J Forensic Sci.* 2009;54(3):651-7.
76. Zeng DL, Wu ZL, Cui MY. Chronological age estimation of third molar mineralization of Han in southern China. *Int J Legal Med.* 2010;124(2):119-23.
77. Campaña M, Baca A, Abelerira MT, Ponce de León JM, Suarez D. Erupción y calcificación en dientes permanentes. Estudio comparativo en pacientes maloclusivos de Galicia y Andalucía. *Rev Eur Odont- Estomatolol.* 1997;9(3):183-90.
78. Holtgrave EA, Kretschmer R, Müller R. Acceleration in dental development: fact or fiction. *Eur J Orthod.* 1997;19:703-10.
79. Bolaños MV, Manrique MC, Bolaños MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int.* 2000;110:97-106.
80. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2006; S159:S68-73.

81. Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS, Haiter-Neto F. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age un a Brazilian population. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(2):99-104.
82. Bolaños MV, Moussa H, Manrique MC, Bolaños MJ. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. *Forensic Sci Int.* 2003;133:212-9.
83. Legovic M, Sasso A, Legovic I, Brumini G, Cabov T, Slaj M, Vancura I, Lapter M. The reliability of chronological age determination by means of mandibular third molar development in subjects in Croatia. *J Forensic Sci.* 2010;55(1):14-8.
84. Nyström M, Ranta R, Kataja M, Silvola H. Comparisons of dental maturity between the rural community of Kuhmo in northeastern Finland and the city of Helsinki. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 1988;16:215-7.
85. Teivens A, Mörnstad H. A comparison between dental maturity rate in the Swedish and Korean populations using a modified Demirjian method. *J Forensic Odontostomatol.* 2001;19(2):31-5.
86. Nyström ME, Ranta HM, Peltola JS, Kataja JM. Timing of developmental stages in permanent mandibular teeth of Finns from birth to age 25. *Acta Odontol Scand.* 2007;65(1):36-43.

10. ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

El propósito general de este estudio es analizar la cronología de la formación y el desarrollo dentarios en dentición permanente en una muestra de niños y adolescentes españoles.

Para llevar a cabo esta investigación será necesario realizar una radiografía panorámica, siempre que sea prescrita para el diagnóstico y tratamiento de la patología de su hijo. Su hijo/a no correrá ningún riesgo ya que no se realizará tratamiento alguno, y la radiografía panorámica es una prueba mínimamente invasiva.

De este modo se recopilarán y analizarán los datos oportunos y serán evaluados estadísticamente para determinar cuál es la cronología de maduración de los dientes.

La participación de su hijo es totalmente **voluntaria**, pudiendo retirar al mismo del estudio en cualquier momento y sin ningún tipo de repercusión.

Este estudio no tendrá beneficio directo ni para usted ni para su hijo/a. Únicamente, nos servirá para la recopilación de datos y poder obtener así la información que buscamos. Tampoco llevará coste asociado.

Se protegerá totalmente la privacidad de su hijo/a. En ningún momento, se revelará su nombre, ni cualquier otro dato personal; únicamente serán usados por los doctores con fines meramente investigadores. Tampoco, ninguna publicación de este estudio utilizará el nombre de su hijo/a ni lo identificará personalmente.

Si usted tiene preguntas acerca de este estudio, debe ponerse en contacto con el investigador principal.

RECONOZCO:

Que se me ha informado del propósito de esta investigación.

Me han resuelto las dudas que pudiera tener.

A través del presente, declaro y manifiesto, en pleno uso de mis facultades mentales, libre y espontáneamente y en consecuencia AUTORIZO la participación de mi hijo/a en el presente estudio:

Padre/Madre/Tutor/Representante Legal: _____

DNI: _____

Diente	Género	B		C		D		E		F		G		H	
		N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE
3.7	Hombre	3	5,11 ± 0,83	24	6,49 ± 1,01	17	7,94 ± 0,95	9	8,72 ± 1,07	3	8,86 ± 0,98	0	-	0	-
	Mujer	1	5,50	12	5,94 ± 0,64	30	7,66 ± 0,88	15	8,42 ± 1,13	4	10,19 ± 1,39	0	-	0	-
3.6	Hombre	0	-	0	-	1	4,25	4	5,29 ± 0,22	17	6,22 ± 0,64	27	8,06 ± 0,94	7	8,92 ± 0,84
	Mujer	0	-	0	-	0	-	2	5,17 ± 0,12	11	6,38 ± 1,02	33	7,63 ± 1,04	16	8,83 ± 1,36
3.5	Hombre	5	5,45 ± 0,32	16	6,78 ± 1,18	17	7,37 ± 0,74	13	8,80 ± 0,90	2	8,58 ± 1,18	1	9,25	0	-
	Mujer	2	5,21 ± 0,18	8	6,53 ± 1,51	25	7,34 ± 1,08	20	8,18 ± 0,89	7	9,13 ± 1,85	0	-	0	-
3.4	Hombre	1	4,25	10	5,77 ± 0,46	23	7,04 ± 1,08	17	8,35 ± 0,94	3	9,44 ± 0,38	2	8,50 ± 1,06	0	-
	Mujer	0	-	4	5,48 ± 0,64	18	6,62 ± 0,83	29	8,03 ± 0,94	8	8,53 ± 1,17	3	10,53 ± 1,49	0	-
3.3	Hombre	2	4,66 ± 0,58	2	4,67 ± 0,59	19	6,03 ± 0,59	22	7,74 ± 0,75	12	9,11 ± 0,76	0	-	1	7,75
	Mujer	1	5,08	1	5,08	6	5,54 ± 0,47	25	7,16 ± 0,87	24	8,28 ± 0,87	6	9,60 ± 1,86	0	-
3.2	Hombre	0	-	1	5,33	2	4,67 ± 0,59	13	5,82 ± 0,44	16	7,26 ± 0,81	15	8,11 ± 0,75	9	9,22 ± 0,63
	Mujer	0	-	0	-	1	5,08	5	5,72 ± 0,96	17	6,87 ± 0,81	20	7,82 ± 1,02	19	8,78 ± 1,30
3.1	Hombre	0	-	0	-	2	4,67 ± 0,59	9	5,68 ± 0,39	8	6,24 ± 0,53	13	7,27 ± 0,64	24	8,60 ± 0,87
	Mujer	0	-	0	-	1	5,08	4	5,29 ± 0,17	4	6,29 ± 0,83	20	7,13 ± 0,68	33	8,47 ± 1,25

Tabla 24: Edades promedio a las que los dientes permanentes del tercer cuadrante de la muestra alcanzan los estadios de desarrollo de Demirjian en niños y niñas.

Diente	Género	4		5		6		7		8		9		10	
		N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE
3.7	Hombre	3	5,47 ± 0,39	26	6,65 ± 1,01	14	8,03 ± 0,99	9	8,72 ± 1,07	3	8,86 ± 0,98	0	-	0	-
	Mujer	2	5,17 ± 0,12	14	6,28 ± 0,70	27	7,72 ± 0,91	15	8,42 ± 1,13	4	10,19 ± 1,39	0	-	0	-
3.6	Hombre	0	-	0	-	1	4,25	7	5,51 ± 0,40	16	6,47 ± 0,77	25	8,09 ± 0,97	7	8,92 ± 0,84
	Mujer	0	-	0	-	0	-	3	5,53 ± 0,63	10	6,39 ± 1,07	34	7,64 ± 1,02	15	8,89 ± 1,38
3.5	Hombre	7	5,62 ± 0,39	15	6,87 ± 1,18	16	7,52 ± 0,94	13	8,67 ± 0,89	2	8,58 ± 1,18	1	9,25	0	-
	Mujer	2	5,21 ± 0,18	10	6,49 ± 1,43	24	7,34 ± 0,90	21	8,39 ± 0,96	4	9,06 ± 2,51	1	9,67	0	-
3.4	Hombre	1	5,33	13	5,99 ± 0,66	19	7,18 ± 1,07	17	8,35 ± 0,94	3	9,44 ± 0,38	2	8,50 ± 1,06	0	-
	Mujer	0	-	5	5,43 ± 0,56	19	6,73 ± 0,74	28	8,10 ± 0,92	7	8,58 ± 1,25	3	10,53 ± 1,49	0	-
3.3	Hombre	0	-	2	4,67 ± 0,59	20	6,10 ± 0,66	21	7,71 ± 0,73	12	9,18 ± 0,67	0	-	1	7,75
	Mujer	0	-	1	5,08	9	6,08 ± 0,90	21	7,04 ± 0,74	23	8,27 ± 0,90	8	9,47 ± 1,59	0	-
3.2	Hombre	0	-	1	5,33	2	4,67 ± 0,59	14	5,89 ± 0,49	17	7,38 ± 0,82	13	8,12 ± 0,81	9	9,22 ± 0,63
	Mujer	0	-	0	-	3	5,22 ± 0,13	4	6,25 ± 1,13	16	6,88 ± 0,85	20	7,81 ± 1,02	19	8,78 ± 1,30
3.1	Hombre	0	-	0	-	2	4,67 ± 0,59	9	5,68 ± 0,39	8	6,24 ± 0,53	14	7,33 ± 0,66	23	8,62 ± 0,89
	Mujer	0	-	0	-	3	5,22 ± 0,13	2	5,29 ± 0,29	5	6,43 ± 0,78	19	7,14 ± 0,70	33	8,47 ± 1,25

Tabla 25: Edades promedio a las que los dientes permanentes del tercer cuadrante de la muestra alcanzan los estadios de desarrollo de Nolla en niños y niñas.