



Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Odontología

Máster Oficial en Ciencias Odontológicas

Trabajo de Investigación

COMPARACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA Y
LA EDAD DENTAL POR EL MÉTODO DEMIRJIAN EN
NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN.

Directora:

Profa. Dra. M^ª Rosa Mourelle Martínez

Nieves Ábalos Sanfrutos

Madrid 2014



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPTO. DE PROFILAXIS,
ODONTOPEDIATRIA Y ORTODONCIA

ESTOMATOLOGIA IV

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Plaza de Ramón y Cajal, s/n.
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

DÑA. M^a ROSA MOURELLE MARTINEZ, PROFESOR CONTRATADO DOCTOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA IV, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

CERTIFICA: Que Dña. Nieves Abalos Sanfrutos ha realizado bajo mi dirección el trabajo de Investigación titulado: **“COMPARACION DE LA EDAD CRONOLOGICA Y LA EDAD DENTAL POR EL METODO DEMIRJIAN EN NIÑOS CON SINDROME DE DOWN”** reuniendo las condiciones necesarias para ser presentado.

Madrid, 10 de junio de 2014

Fdo.: Profa. M^a Rosa Mourelle Martínez



**Te lo dedico David mi perfecta mitad.
Tú y yo de la mano de Dios somos un gran equipo.
A mis hijos Miriam, Eva, David, Sara, Elena y quien pueda venir más adelante,
sois lo mejor que tengo, lo mejor que hemos hecho, el motor de mi existencia,
porque solo el amor quedará al final del camino.**

Agradecimientos:

Quisiera expresar mi profunda gratitud a todas las personas sin cuyo apoyo y colaboración, no hubiera sido posible la finalización de este trabajo de investigación:

A la Dra. M^ª Rosa Mourelle Martínez, Directora de este trabajo, nunca podré expresar suficientemente mi gratitud y admiración hacia ti, por el apoyo que me has brindado, por tu tiempo y dedicación, por la paciencia que has tenido en todo momento, por todo tu saber, por compartir una pequeña parte de ese saber conmigo y por confiar en que yo podía; gracias de corazón, eres para mí un gran ejemplo a imitar.

Al Dr. Joaquín de Nova García, por encender en mí de nuevo la inquietud por saber más, por los años de enseñanza en el Título Propio que me han aportado tanto, por su inestimable colaboración en la consecución de la muestra de este trabajo y por transmitirme el valor del trabajo bien hecho.

Al Dr. Juan José Alió, por su colaboración desinteresada en la difícil tarea de obtener la muestra necesaria para la realización de este estudio.

Al Dr. Gonzalo Feijoo, primer Tutor de esta investigación, que no pudo concluirla por motivos ajenos a su voluntad, el cual sin embargo me ha brindado su apoyo y conocimientos desde el primer momento.

A todo el personal docente y no docente que participa en el Título Propio de Atención Odontológica Integrada al Niño con Necesidades Especiales del Dr. Joaquín de Nova García, y por supuesto, a mis queridas compañeras con las que lo cursé, estos años han supuesto para mí, una experiencia imborrable donde he conocido a personas excepcionales que nunca olvidaré.

A D. Santiago Cano Asúa, por su colaboración en el análisis estadístico.

A mi padre y mi madre, os debo todo y os quiero, junto con Maisa, colaboradores imprescindibles de cada actividad que realizo, sin vuestra ayuda y apoyo nunca hubiera iniciado este camino.

A mi hermana Sara, que aparece sin llamarla siempre que me fallan las fuerzas para darme una palabra sabia y un oportuno empujón, te quiero y te admiro.

A mi familia, pacientes sufridores de mis muchos defectos, todos habéis colaborado compartiendo mi tiempo, que os pertenece.

Gracias.

ÍNDICE

ÍNDICE:

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	6
2.1 Embriología dental.....	7
2.2 Correlación entre edad fisiológica y edad cronológica. Maduración dental como determinante de edad.....	15
2.3 Métodos de aproximación de la edad en base a parámetros biológicos.....	17
2.4 Maduración dental como determinante de la edad biológica del niño.....	19
2.5 Métodos para el estudio de la maduración dental.....	21
2.5.1 Métodos basados en radiografías intra-orales y extra-orales laterales.....	21
• Método de Moorrees.....	21
• Método de Nolla	22
• Método de Kvaal.....	22
2.5.2 Métodos basados en radiografías panorámicas.....	24
• Método de Haavikko.....	24
• Método de Liliequist y Lundberg.....	24
• Método de Demirjian.....	24
• Método de Gustafson y Koch.....	27
• Método de Kullman.....	27
• Método de Cameriere.....	27
2. 6 Concepto de Paciente con necesidades especiales y síndrome de Down.....	29
2.6.1 Síndrome de Down.....	29
2.6.2 Fenotipo característico.....	30
2.6.3 Características por aparatos.....	33
• Aparato Cardiovascular.....	33

• Alteraciones Hematológicas.....	34
• Sistema Endocrino.....	34
• Sistema Nervioso. Desarrollo neurológico.....	35
• Aparato Locomotor.....	37
• Alteraciones Otorrinolaringológicas.....	37
• Aparato digestivo.....	38
• Alteraciones Odonto-estomatológicas.....	38
1. Cavidad oral.....	38
2. Dentición.....	39
3. Oclusión.....	39
4. Riesgo de caries.....	39
5. Enfermedad Periodontal.....	40
2. 7. Aplicación del método Demirjian a las diferentes poblaciones a nivel mundial.....	42
2. 8 Aplicación del método Demirjian a población con necesidades especiales.....	46
3. Justificación e hipótesis.....	51
4. Objetivos.....	54
4.1. Objetivos generales.....	54
4.2. Objetivos específicos.....	54
5. Material y Método.....	56
5.1 Universo del estudio.....	56
5.1.1 Muestra.....	56
5. 1.2 Material.....	58
5.1.3 Método.....	59
5.1.4 Método propuesto por Demirjian.....	61
5.1.5 Análisis Estadístico de la muestra.....	69

6. Resultados.....	72
6.1. Concordancia del estudio.....	74
6.2. Estadística descriptiva de la distribución.....	77
6.3. Influencia del variable sexo en la distribución.....	81
6.4. Comparación de la edad cronológica y la edad estimada. Homogeneidad de varianzas.....	83
6.5. Comparación de a edad real con la edad estimada en la totalidad de la muestra.....	85
6.6 Comparación de la edad real con la edad estimada. Distinción por sexos.....	87
6.7 Comparación de la edad real con la edad estimada. Estratificación por edad.....	90
7. Discusión.....	93
8. Conclusiones.....	103
9. Bibliografía.....	105
10. Anexos.....	118

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

La edad fisiológica del ser humano depende del estado de madurez de los órganos, aparatos y sistemas que componen el organismo. Cada uno de ellos presenta diferente ritmo de crecimiento y desarrollo, que a su vez, se puede correlacionar con la edad cronológica del niño. Esta correlación entre la edad fisiológica y la edad cronológica del individuo ha sido objeto de interés en distintas áreas de conocimiento por su utilidad clínica. (1)

Las Ciencias Forenses en el proceso de identificación de individuos o en el estudio de restos fósiles requerirán entre otros parámetros aproximar de la forma más exacta que sea posible la edad del individuo. (2). Así también en Ortodoncia, Medicina y Pediatría, resulta de gran utilidad conocer el momento madurativo general en el que se encuentra el paciente al margen de su edad cronológica, con el fin de planificar correctamente el tratamiento y obtener resultados óptimos (3).

Por último en materia legal, para establecer esta correlación entre edad fisiológica y cronológica ya que permitirá aproximarse con bastante exactitud a la verdadera edad de las personas, con el fin de corroborar la veracidad de su testimonio o conocerla y cuando no se disponga de documentos legales donde figure este dato (1, 4, 5.).

Con este fin se han desarrollado diferentes sistemas que permiten valorar el estado de madurez esquelética y dental, por las ventajas que ofrece su estudio, ya que están fácilmente accesibles mediante la realización de sencillas pruebas como son las radiografías. A este hecho se une que estas estructuras y especialmente la dentición, por su alto contenido mineral, es muy resistente al paso del tiempo y agentes deletéreos, circunstancias que frecuentemente se dan en los individuos a identificar por medios forenses. (6, 7, 8, 9.)

En concreto la dentición, parece ser la estructura del organismo cuya maduración se ve influenciada en menor medida por agentes externos que pudieran acelerar o retrasar este proceso, hecho que disminuiría la exactitud

con la que se podría aproximar la edad del individuo a estudiar a través de este parámetro biológico (10, 11,12.)

Existen multitud de métodos para valorar la maduración dental y su correlación con la edad cronológica y la mayoría de ellos establecen una serie de estadios de maduración para cada diente; A su vez estos métodos pueden centrarse en el estudio del tercer molar o de un grupo de dientes excluyendo el cordal. Todos ellos realizan sus mediciones sobre radiografías (8, 9, 13-20).

La radiografía dental, es una herramienta cotidiana de diagnóstico en el ámbito odontológico. Con el desarrollo tecnológico se ha reducido la exposición a radiación a dosis mínimas, siendo muy superior el beneficio que aporta, respecto al riesgo que puede suponer para la salud, por lo que podemos encontrarlas en las historias clínicas de los pacientes de forma habitual.

En Odontología se utilizan principalmente las radiografías intraorales periapicales y de aleta de mordida así como las telerradiografías y Ortopantomografías.

Para la determinación de la edad mediante el análisis de los estadios de maduración dental existen sistemas que se basan en el análisis de radiografías intraorales periapicales o en estudio de ortopantomografías y telerradiografías (21).

La ortopantomografía ofrece múltiples ventajas, ya que aporta mucha información en un solo registro y con una exposición mínima a radiación, es fácil de realizar, la zona mandibular presenta una nitidez suficiente para visualizar los estadios de maduración y por último la magnificación que puede darse con algunos ortopantomógrafos no afecta a los resultados, pues los sistemas basados en radiografías panorámicas utilizan criterios de forma y no de medida (2,8, 22).

El sistema de determinación de la edad a través de los estadios de maduración sobre ortopantomografía más ampliamente utilizado en investigación en la actualidad es el desarrollado por Demirjian en 1973 (8, 23) y

aunque diversos estudios indican que produce cierta sobre estimación sobre la edad cronológica real, es un sistema preciso y adecuado para este fin, por lo que será el que se utilizará en el presente estudio de investigación con el fin de homogeneizar los resultados obtenidos con los del resto de investigadores (2,3, 8, 22-25).

El paciente con necesidades especiales en Odontología engloba un colectivo amplio que por su condición de enfermedad, alteración congénita, discapacidad o deficiencia, va a requerir modificaciones a la hora de recibir el tratamiento Odontológico y dentro de este colectivo se encuentran los pacientes con síndrome de Down (26, 27).

El síndrome de Down supone una alteración cromosómica que da lugar a la presencia de un cromosoma adicional, es decir un total de 47 cromosomas. Puede presentarse en tres formas de las cuales la más habitual es la trisomía del cromosoma 21 en el 95% de ocasiones, y en un pequeño porcentaje de ocasiones se presenta en forma de traslocación de dicho cromosoma o en forma de mosaico (28,29).

Se trata de un síndrome congénito de alta incidencia registrándose hasta en uno de cada 800 nacimientos (30, 31), por lo que supone un colectivo numeroso. La presencia de material genético adicional, supone alteraciones a todos los niveles del organismo, así como en el desarrollo general y bucodental por lo que van a ser susceptibles de tratamiento en todos los ámbitos de la Medicina y de la Odontología, requiriendo frecuentemente la determinación de la edad fisiológica, con el fin de conocer el momento más idóneo de instauración de dichos tratamientos o para fines legales (28, 31, 32).

La práctica totalidad de estudios realizados en poblaciones a nivel mundial para la determinación de la edad a través de los estadíos de maduración, se ha llevado a cabo sobre muestras de individuos sanos, por lo que existen pocas investigaciones respecto a la edad dental en niños con síndrome de Down (21, 33).

Nos proponemos en el siguiente trabajo de investigación comparar en una muestra de pacientes con síndrome de Down la edad cronológica en el momento de hacer la radiografía con la edad determinada por el método

INTRODUCCIÓN

propuesto por Demirjian en individuos sanos con el fin de comprobar si existe retraso en la maduración dental con respecto a la edad cronológica en los niños con síndrome de Down y por tanto si las tablas de conversión de maduración dental en edad cronológica realizadas por Demirjian y col. (8) en 1973 son extrapolables a este colectivo tan particular.

2. ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES:

2.1 Embriología dental:

El ser humano desde su concepción hasta el final de su vida se encuentra en constante evolución.

Todas las células y tejidos del organismo sufren procesos de crecimiento al inicio (hipertrofia e hiperplasia), y desarrollo después (maduración), hasta alcanzar el pleno rendimiento de sus funciones, con el fin de conformar al ser humano en sus plenas capacidades; A su vez a lo largo de la vida prácticamente todos los tejidos van a renovarse constantemente a mayor o menor ritmo. En definitiva no somos seres estáticos, sino que nos transformamos constantemente (1, 34).

La dentición humana, forma parte del organismo y como tal, en su formación pasa por estas etapas de crecimiento y desarrollo hasta completarse en una dentición adulta.

El ser humano cuenta con dos líneas dentarias, la primera propia de la edad infantil es la *dentición temporal o decidua* y la segunda propia del adulto es la *dentición permanente*. Ambas tienen un proceso formativo similar en origen, pero diferente en el momento en que se produce, el cual ha sido estudiado en profundidad y en la actualidad es ampliamente conocido (35).

Para comprender la formación y maduración de los dientes es necesario conocer su origen embriológico.

Tras la fecundación del óvulo y durante la primera semana de vida embrionaria, se producen una serie de divisiones celulares, que dan lugar a una estructura llamada mórula. Este grupo desorganizado de células comienza a organizarse y a diferenciarse hasta formar el primer esbozo del embrión todavía sin forma humana pero conformando una estructura organizada, que en primera instancia tendrá forma de lámina y se denomina blastocito (Fig1 y 2), (36,37).

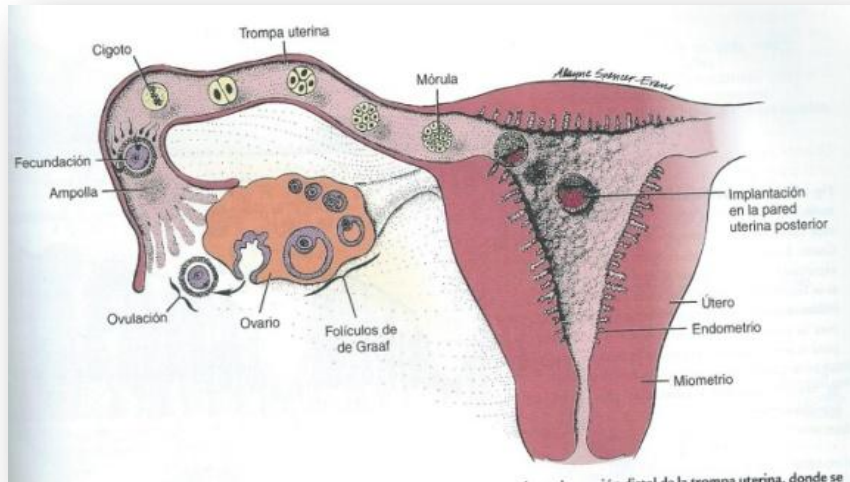


Figura 1: Fecundación y primeras fases de la embriogénesis (36)

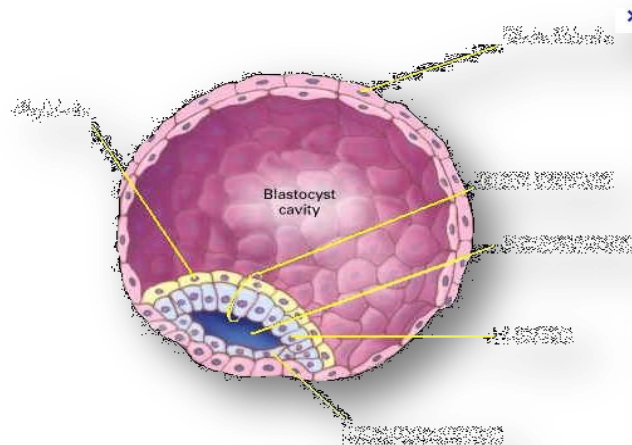


Figura 2: Vista lateral del blastocito (37)

El blastocito presenta 2 capas celulares, el hipoblasto y epiblasto, capas de las que van a derivar todas las estructuras del organismo.

A partir de células del epiblasto se producirá una proliferación e invaginación entre epiblasto e hipoblasto que dará lugar a una nueva e importante estructura, el mesodermo. (Fig 3) (36,37)

Del hipoblasto igualmente se formará la placa neural que por proliferación y pliegue sobre si misma dará lugar al tubo neural y del resto del epiblasto derivará el ectodermo Fig(3). De la porción restante del hipoblasto que no se ha dedicado a formar el tubo neural derivará el endodermo (Fig3).

ANTECEDENTES

A continuación una serie de complicados procesos de diferenciación y migración celular van a dar lugar a la formación del primer esbozo de sistema nervioso central como una estructura longitudinal alrededor de la cual se formarán las tres capas fundamentales, ectodermo, mesodermo y endodermo, a partir de las cuales se podrá distinguir el primer rudimento con forma de embrión en la tercera semana de vida intrauterina. (Fig4), (36,37)

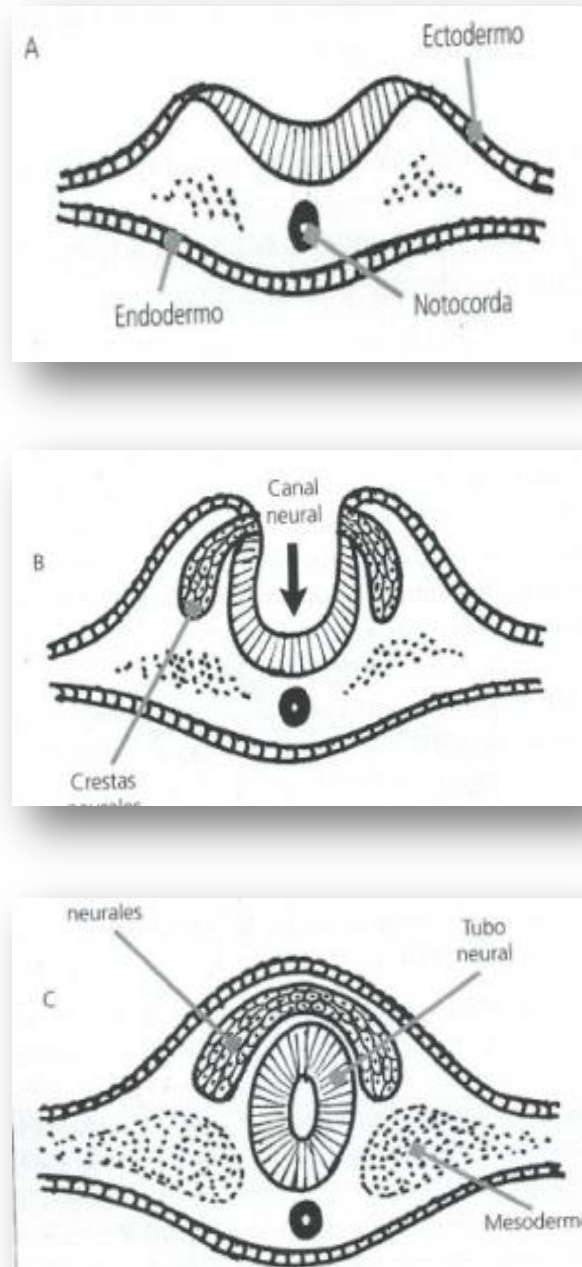


Figura 3: Formación del tubo neural (36)

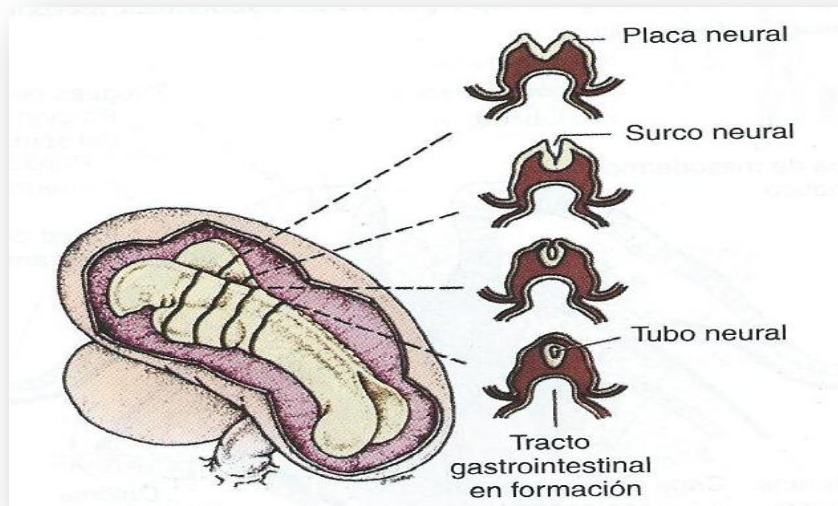


Figura 4: Formación del tubo de neural y embrión en fase precoz de formación (36)

La dentición se origina a partir de dos capas germinativas (36, 37, 38):

- **Epitelio ectodérmico:** Del cual deriva el esmalte.
- **Ectomesénquima:** Mesodermo, que da lugar al resto de estructuras del diente (Complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).

El “*patrón coronario*” de cada diente se forma a través del “*órgano dentario*” cuyo comienzo se produce en la 5-6^o semana de vida intrauterina en el seno del epitelio dental, que se encuentra en los procesos maxilares y mandibulares del embrión en formación (Fig5), (36, 37).

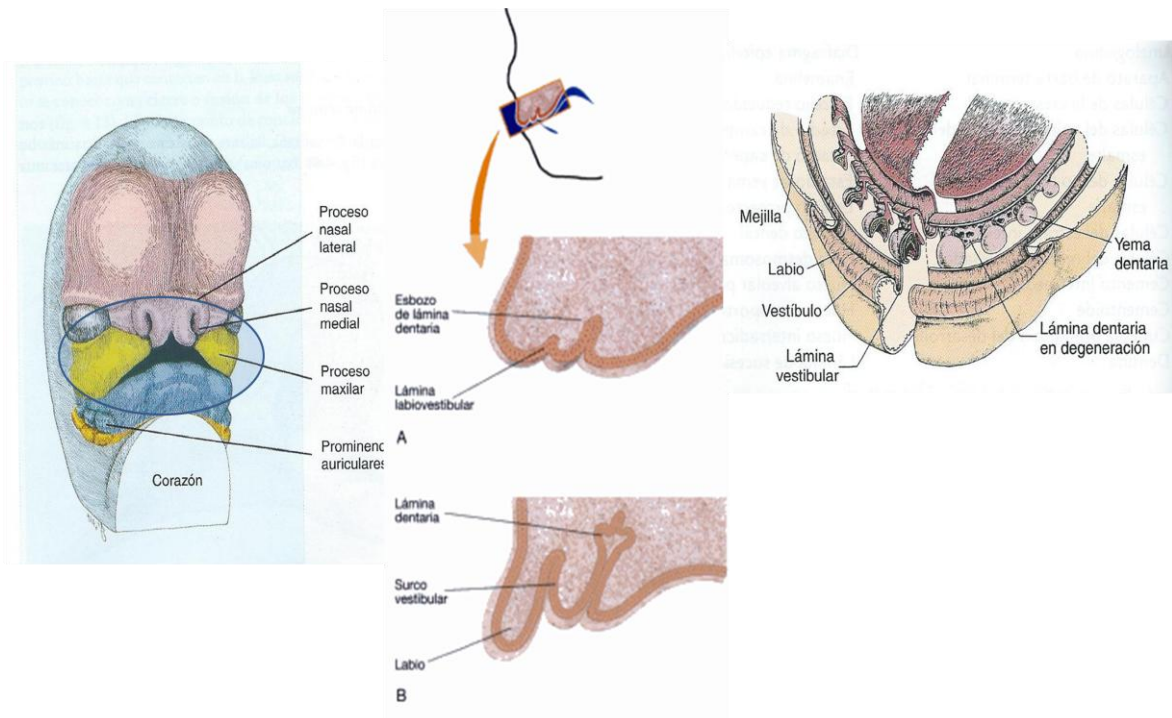


Figura 5: Procesos maxilares, lámina dentaria y formación del órgano dentario (37)

Se iniciará en este periodo de la embriogénesis la proliferación e invaginación de este epitelio dental en el seno de la capa mesenquimatosa de diez pequeñas "yemas" que darán lugar a los diez dientes deciduos en el proceso maxilar y diez en el proceso mandibular (Fig 5), (37,37).

Iniciada la odontogénesis se sucederán una serie de periodos que se corresponden con las etapas de formación del órgano del esmalte y son las siguientes:

1.-Estadio de brote: Se corresponde con los periodos de **iniciación y proliferación** de la odontogénesis y se produce en torno a la 6º semana de vida intrauterina. (Fig. 6), (36,37).

En esta fase ocurre la aparición de diez pequeñas yemas en el seno de los procesos maxilares y mandibulares del embrión que originarán la dentición temporal, formada por veinte dientes (Fig. 5).

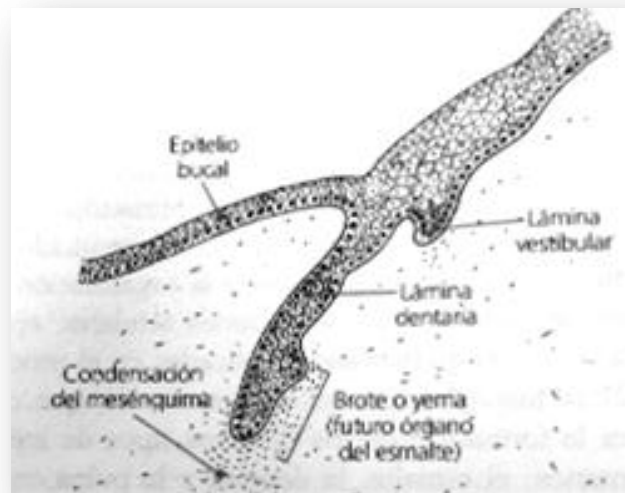


Figura 6: Estadío de Brote, etapa de iniciación- proliferación (36).

2.- **Estadío de casquete:** Esta fase de la formación del diente se corresponde con los periodos de **proliferación** y comienzo de la **histodiferenciación** en el proceso de la odontogénesis. El epitelio procedente del ectodermo continúa proliferando para dar lugar al órgano del esmalte y comienzan a diferenciarse en diferentes poblaciones celulares como son el epitelio externo, epitelio interno y retículo estrellado entre otras. (Fig 7), (36,37).

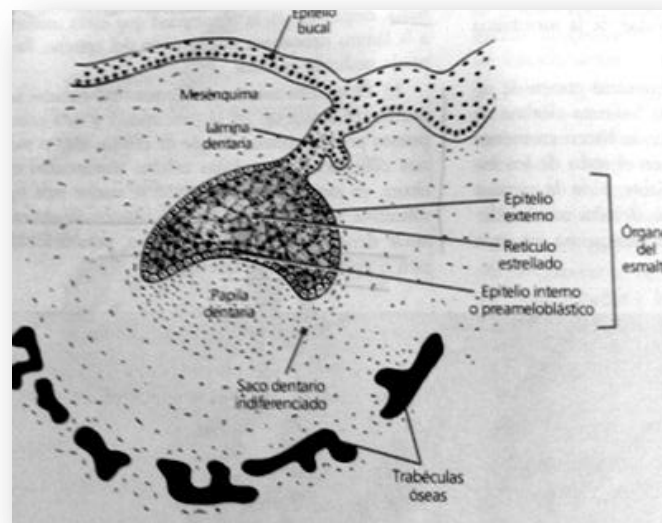


Figura 7: Estadío de casquete, etapa de proliferación-histodiferenciación (36)

3.-**Estadío de campana:** Alrededor del 16º semana de vida intrauterina, se acentúa esta invaginación epitelial adquiriendo aspecto de campana, se corresponde con el periodo de **histodiferenciación** de la odontogénesis. (Fig 8), (36, 37).

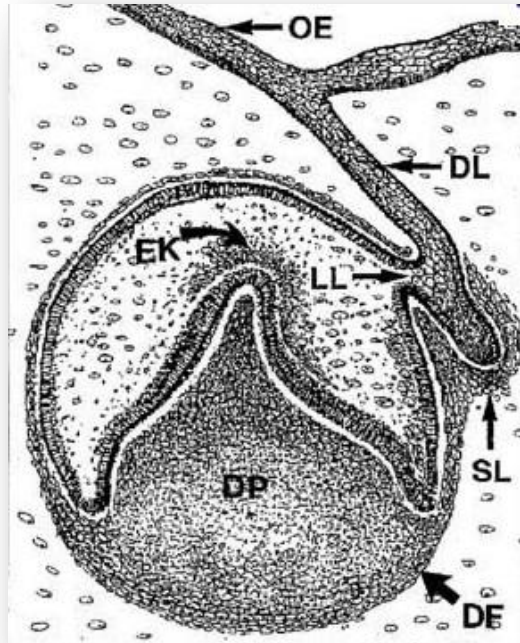


Figura 8: Estadío de campana, etapa de histodiferenciación (37)

4.- **Estadío de folículo dentario:** Se corresponde con el período de **aposición**, ya que en esa etapa es en la que comienza la calcificación del diente. Estos hechos ocurren en torno a la 20ª semana de vida intrauterina y será la fase en la que se inicia la producción de los tejidos minerales del diente: esmalte, dentina y cemento. (Fig 9), (36,37).

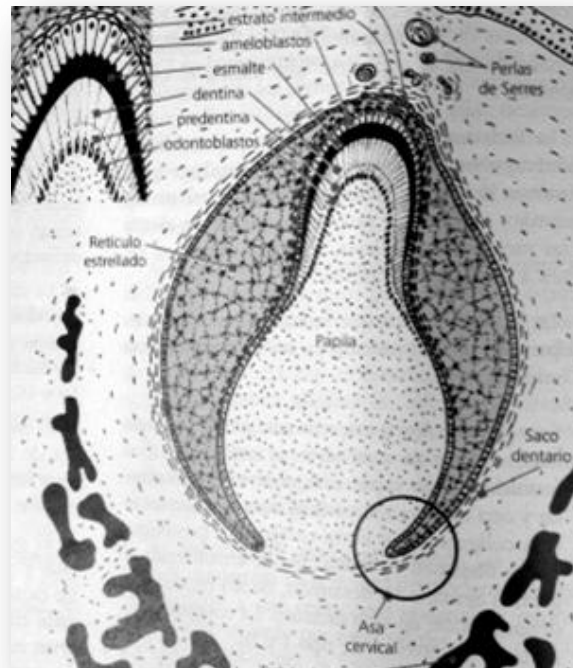


Figura 9: Folículo dentario, etapa de aposición (36)

Por tanto desde la semana 20 de vida intrauterina se va a iniciar el proceso de calcificación de los dientes, comenzando por las cúspides y concluirá con el cierre apical de la raíz. (36,37)

A toda esta secuencia se la denomina MADURACIÓN DENTAL.

El proceso se va a producir ininterrumpidamente en todos los dientes temporales y posteriormente en los permanentes, de forma secuencial y conocida, con una duración que abarcará hasta los 20 años del individuo aproximadamente (Fig10), (35).

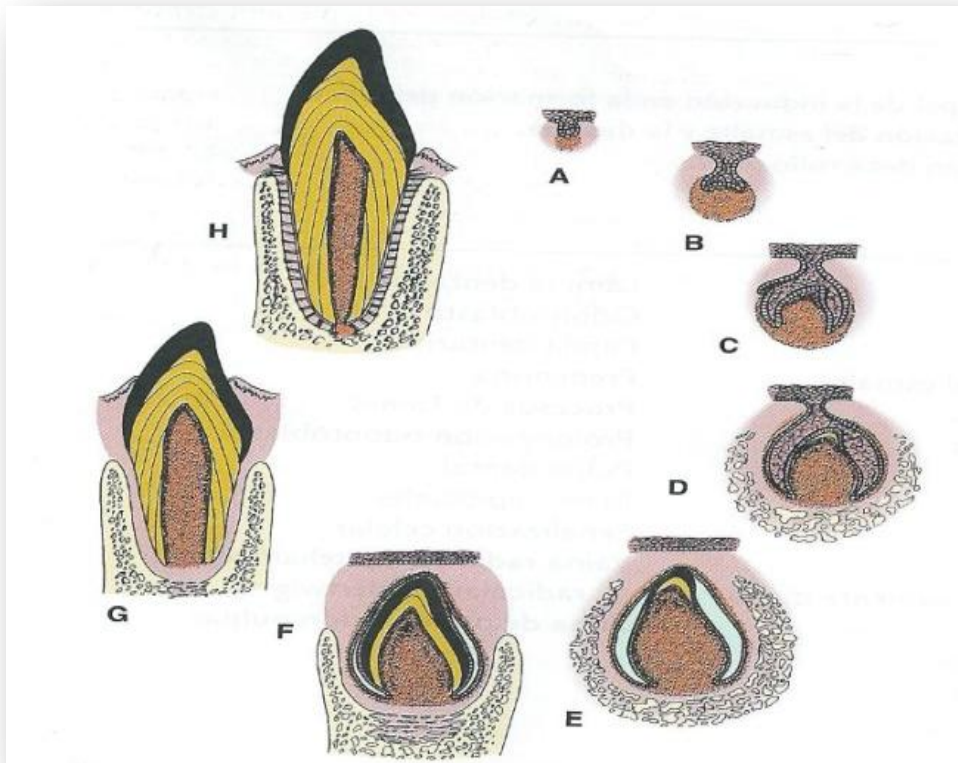


Figura 10: Secuencia por estadios del proceso de maduración dental (37)

2.2 Correlación entre Edad Fisiológica y Edad Cronológica. Maduración dental como determinante de edad:

Son muchas las áreas del conocimiento científico por diferentes motivos, las que se han interesado en la determinación de la edad del individuo a través de parámetros biológicos que no tengan en cuenta la fecha de nacimiento (1):

- Ciencias Forenses. Es de gran utilidad el estudio de la maduración del organismo y la determinación de la edad por medios indirectos, para identificación de individuos y para el estudio antropológico de restos fósiles (6, 23).
- Ortodoncia. En la planificación del tratamiento ortodóncico es importante distinguir tres aspectos: La edad cronológica entendida

como la edad en meses y años del individuo, edad fisiológica entendida como el estado de maduración de órganos o tejidos y edad dental que se obtiene del estado de maduración de la dentición del individuo y que está en correlación con la edad fisiológica. En la práctica clínica se utiliza ésta última para determinar el momento óptimo para instaurar cada tipo de tratamiento ya que la edad fisiológica del niño, en muchas ocasiones no se corresponde con la edad cronológica. (1,23)

- Pediatría. Para el tratamiento de endocrinopatías y otras patologías es necesario igualmente conocer la edad fisiológica del niño con el fin de planificar el tratamiento en su momento óptimo y obtener la máxima eficacia. (8)
- En materia legal. La aplicación de la aproximación de la edad mediante parámetros biológicos es necesaria cuando dicha edad no es conocida, es el caso de las adopciones procedentes de otros países, menores de edad, inmigración ilegal etc. (8, 6, 39).

2.3 Métodos de aproximación de la edad en base a parámetros biológicos.

Se han desarrollado diferentes sistemas para establecer correlación entre la edad fisiológica del niño, edad cronológica y sus diferentes aplicaciones clínicas.

1.-Emergencia Gingival de los dientes: Aunque con frecuencia se denomina a este proceso erróneamente erupción dental, la emergencia gingival de los dientes es el momento en el que los dientes se hacen visibles en boca mientras que la erupción dental es el proceso continuo de migración del diente desde su lugar de formación hasta su posicionamiento definitivo en boca (Fig 11), (40).

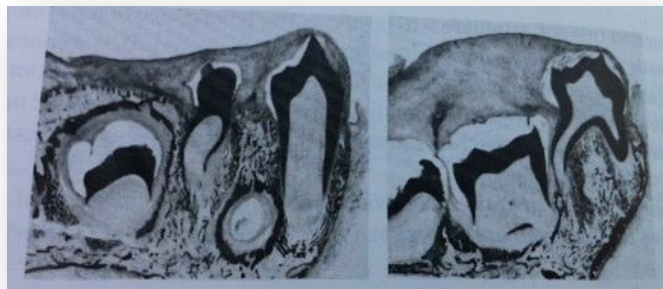


Figura 11: Premolares y molares en fase pre-eruptiva (38)

Cada uno de los dientes hace su aparición alrededor de una determinada edad y por tanto se podría aproximar la edad del niño a través del recuento dentario en boca. Sin embargo la emergencia clínica de los dientes se ve muy influenciada por factores como la anquilosis, exodoncia temprana, impactación o apiñamiento, resultando un método de determinación de la edad muy impreciso por sí sólo y que permite únicamente hacer una aproximación de la edad en amplios intervalos. A esto se une que está limitado a un rango de edad muy corto: de cero a tres años y de seis a doce años aproximadamente (40-42).

2.-Maduración esquelética: El estado de madurez de los huesos se ha estudiado en profundidad y se ha establecido correlación entre éste y la edad

cronológica (43). Existen métodos que valorando el estado de madurez de las primeras vértebras cervicales o de los huesos de la muñeca, son capaces de aproximar con bastante precisión el momento madurativo del organismo; Son sistemas adecuados para la determinación de la edad, pues su precisión y exactitud han sido corroboradas por diversos autores, sin embargo presentan el inconveniente respecto a la dentición de que pueden verse influenciados por factores externos en mayor medida que los dientes pudiendo disminuir así la exactitud de las estimaciones (7,44, 45).

3.- **Maduración dental:** Ofrece los atributos respecto de otros parámetros de valoración de la madurez, de que permite la estimación de la edad en un amplio intervalo de tiempo, (3-17 años) sin solución de continuidad (8, 46), es un proceso estable, que se ve escasamente influenciado por factores ambientales, genéticos o nutricionales (10, 11) y aunque se ha mencionado en estudios la influencia endocrina sobre la maduración dental, parece que los factores hormonales afectan en menor medida a la maduración de la dentición que a la maduración esquelética y la emergencia clínica de los dientes (47,48, 49), siendo además la estructura del organismo más protegida de fenómenos destructivos en caso de grandes catástrofes.

2.4 Maduración dental como determinante de la edad biológica del niño.

La **calcificación** de los dientes es el proceso de aposición de materia mineral que va a dar lugar a los tejidos duros del diente, comienza entre la 12ª y la 14ª semana de vida intrauterina, en los primeros dientes de la dentición primaria. Cada diente comenzará su proceso formativo en un momento diferente a partir pequeñas invaginaciones en la lámina dental del embrión (7,35).

La **maduración dental** se define como el proceso de calcificación de la dentición temporal y permanente de un individuo, que abarca desde el inicio de la calcificación de las primeras cúspides y bordes incisales de la dentición temporal hasta el cierre apical de los últimos molares en la dentición permanente (8,35).

Este proceso es conocido en todas sus fases; Así mismo se conoce en qué momento se da cada una y es estable respecto a la influencia de factores locales y ambientales como indican los estudios de Fanning en 1961 (50) y de Sapoka y cols. En 1971 (51) sobre el proceso de formación y desarrollo del diente (50,51).

Disponemos por tanto de una secuencia de maduración dental que se puede relacionar con una determinada edad cronológica en los niños, es decir que esta correlación entre edad dental y cronológica, permite aproximar esta última mediante el estado de madurez de la dentición (Fig. 12 y Fig. 13).

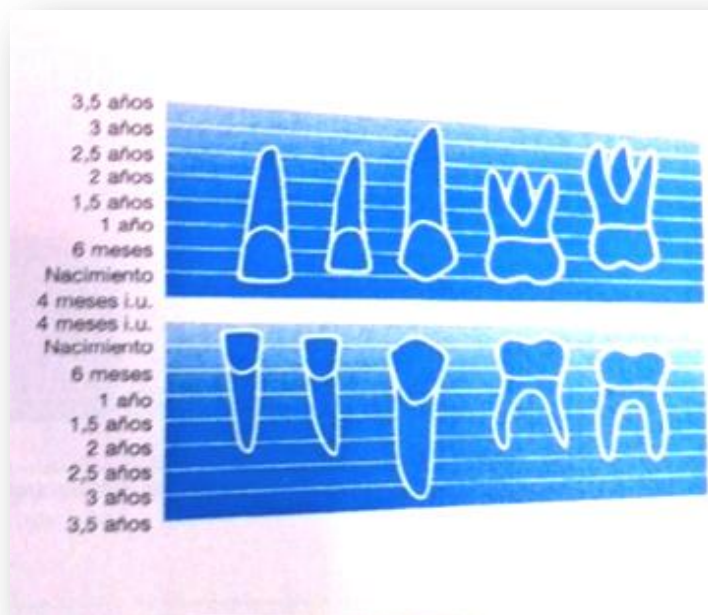


Figura 12: Cronología de la calcificación de los dientes temporales (35)

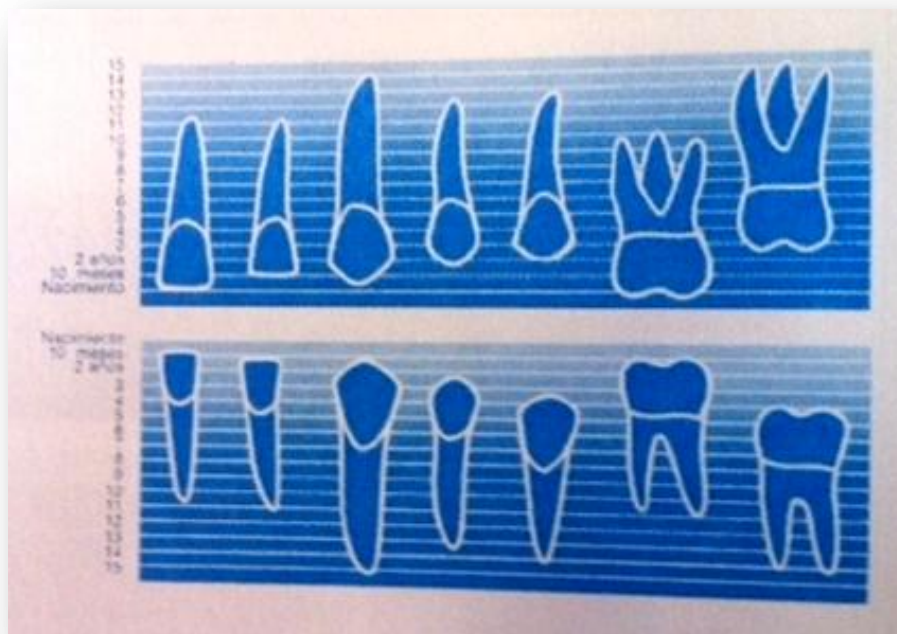


Figura 13: Cronología de la calcificación de los dientes permanentes (35)

2.5 Métodos para el estudio de la maduración dental:

Se han descrito diversos métodos para el estudio de la maduración dental y se pueden clasificar de diferentes formas, una de ellas es, en función de la prueba diagnóstica a través de la que se valora la madurez de la dentición (21, 52).

2.5.1 Métodos basados en radiografías intraorales y extraorales laterales.

- **Método de Morrees :**

En su estudio publicado en 1963, Moorrees y cols. (14) aplicaron su método basándose en el análisis de radiografías intraorales y extraorales para 10 dientes maxilares, incisivos centrales y laterales y 6 dientes mandibulares (14).

Se realiza el estudio sobre radiografías periapicales en el caso de los incisivos y sobre telerradiografía lateral en el caso de premolares y molares mandibulares.

Describen 14 estadios de maduración y los subdividen tres fases de mineralización de la corona, la raíz y el cierre apical :

1. Formación inicial de las cúspides (Ci).
2. Coalescencia de las cúspides (Cco).
3. Contorno cuspidado (Coc).
4. $\frac{1}{2}$ Corona completada (Cr.1/2).
5. $\frac{3}{4}$ Corona completos (Cr.3/4).
6. Corona completada (Cr.c).
7. Formación inicial de la raíz (Ri).
8. Formación inicial de la furca (Cl.i).
9. Longitud radicular $\frac{1}{4}$ (R1/4).
10. Longitud radicular $\frac{1}{2}$ (R1/2).
11. Longitud radicular $\frac{3}{4}$ (R3/4).
12. Longitud radicular completa (Rc).

13. ½ Cierre apical (A1/2).
14. Cierre apical completo (Ac).

Los resultados obtenidos de cada diente analizado se pueden correlacionar con un determinado momento de aparición de esa fase madurativa diferenciando ambos sexos, expresada los gráficos presentados en su estudio (14).

- **Método de Nolla :**

Nolla publica en 1960 (15) su investigación en la que aplica su método a todos los dientes maxilares y mandibulares, los cuales valora a través de telerradiografías laterales, radiografías periapicales maxilares y oclusales mandibulares (15).

Establece 10 estadios de maduración para cada diente, así como fracciones inter estadio que denomina 0,2 / 0,5 / 0,7 respectivamente.

Los estadios que describe Nolla son:

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

Los resultados obtenidos del estadio madurativo de cada diente se convierten en una puntuación y la suma de estas puntuaciones da lugar a un resultado del que se obtendrá la edad cronológica estimada correspondiente (15).

- **Método de Kvaal :**

Kvaal y cols. (9) en su estudio publicado en 1994, tienen en cuenta la morfología de la cámara pulpar a la hora de valorar la maduración de la dentición, para lo cual utilizan la radiografía periapical con técnica de proyección paralela inicialmente y ortopantomografía posteriormente sobre las que se realizan una serie de mediciones relativas de la cámara pulpar con respecto a la corona y a la raíz del diente (Fig 14), (9).

Los dientes evaluados a través de este sistema son el incisivo central maxilar (Max1), incisivos laterales maxilares (Max2), segundos premolares maxilares (Max5), incisivos laterales mandibulares (Man2), caninos mandibulares (Man3) y primeros premolares mandibulares (Man4), ya que son los que más correlación muestran con la edad (9, 53).

Las mediciones realizadas se correlacionan con la edad mediante fórmulas de regresión (9,53).

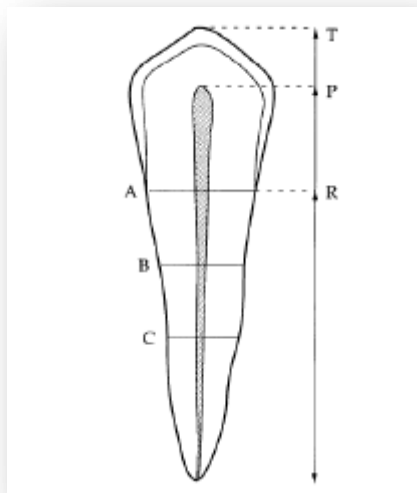


Figura 14: Esquema mediciones según el sistema de Kaval y cols (53)

2.5.2 Métodos basados en radiografías panorámicas:

- **Método de Haavikko :**

Método derivado del sistema de Moorrees. Haavikko y cols en 1974 (16) desarrollan en su investigación un método similar al utilizado por Moorrees (14), el cual simplifican eliminando 2 estadíos respecto al método original y por tanto teniendo en cuenta únicamente 12 estadíos madurativos. En su estudio además, realizan la estimación sobre radiografías panorámicas a diferencia de Moorrees (16).

En este método se tienen en cuenta dientes de los cuatro cuadrantes: Caninos, primer premolar, segundo premolar y segundo molar permanente.

- **Método de Liliequist y Lundberg:**

Liliequist y cols (17) desarrollan en 1971 un sistema que aplica a los 7 dientes mandibulares izquierdos, los cuales evalúa mediante 7 estadíos de desarrollo (17).

Este sistema es similar al propuesto por Demirjian (8) en años posteriores, únicamente difiere en que Liliequist y cols no tienen en cuenta el diente a analizar a la hora de describir el estadío madurativo para establecer criterios de valoración, sino que son los mismos tanto si se trata de un diente unirradicular como multirradicular. También son similares las puntuaciones obtenidas por todos los dientes que se encuentren en el mismo estadío madurativo, a diferencia del método propuesto por Demirjian y cols (8,17).

- **Método de Demirjian:**

Se trata del sistema más ampliamente utilizado en todos los estudios de investigación en la actualidad.

Descrito por Demirjian en 1973 (8) y modificado posteriormente (46), inicialmente se aplicó a población Franco- Canadiense y se desarrolla de la siguiente manera (8,46):

- El análisis se realiza sobre ortopantomografía.

ANTECEDENTES

- Se tienen en cuenta para su valoración 7 dientes mandibulares izquierdos que se evalúan en función de criterios de desarrollo. No se tienen en consideración cambios de tamaño, o medidas absolutas sino cambios de forma y aspecto.
- Demirjian y cols (8) describen en su estudio 8 estadíos madurativos los cuales se nombran con letras, de la A hasta la H mediante criterios visuales y escritos, predominando en la valoración los criterios escritos sobre los visuales. (Fig. 15)
- A cada diente le corresponde un estadío de maduración en función de su aspecto y a cada estadío una puntuación.
- La puntuación ha sido obtenida mediante algoritmo matemático detallado por Healy y Goldstein en 1976 (54).
- Las puntuaciones de los 7 dientes evaluados se suman para dar lugar a un resultado de maduración dental.
- El resultado de maduración dental obtenido se convierte en edad dental sobre las tablas de conversión que diferencian sexo masculino y femenino.

El método descrito por Demirjian es aplicable en el intervalo de edad desde tres hasta diecisiete años (8).

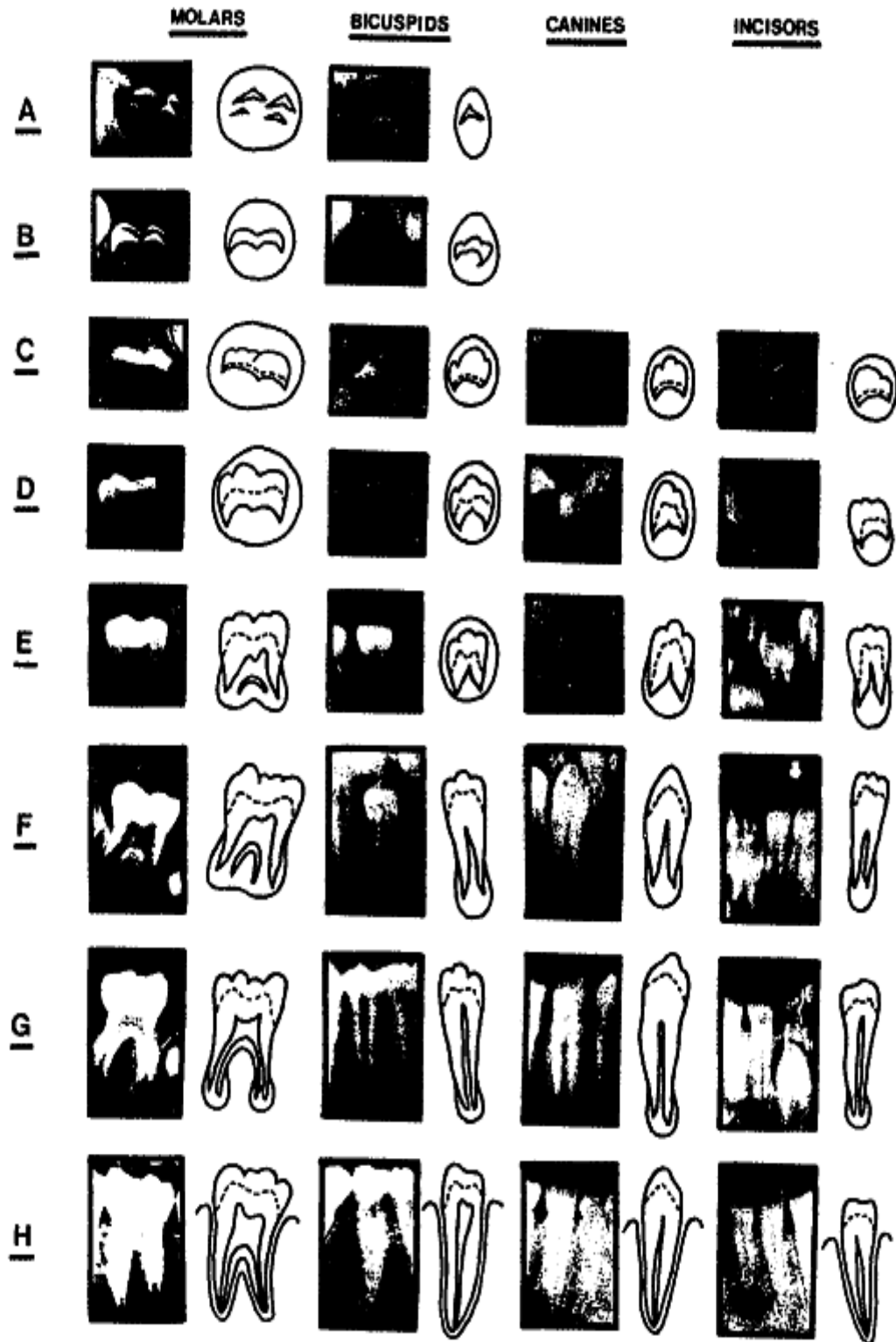


Figura 15: Estadíos de maduración en la dentición permanente (8)

- **Método de Gustafson y Koch.**

Gustafson y Koch (18) tienen en cuenta la formación dentaria y la emergencia clínica para desarrollar un método de aproximación de la edad mediante la dentición.

Para la determinación de la edad se evalúa cualquier diente temporal o permanente que pueda ser clasificado en los tres estadios de desarrollo de que dispone este sistema.

Los dientes que puedan ser incluidos en el estudio se trasladan a un gráfico, se unen entre sí mediante una línea y su proyección en el eje de las abscisas dará lugar a la edad aproximada (18).

- **Método de Kullman.**

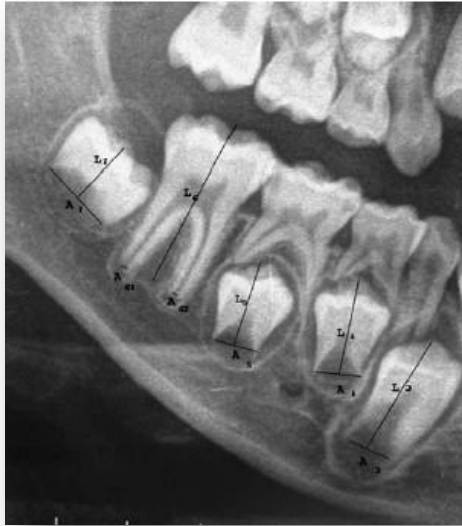
Kullman y cols (19) desarrollan un sistema basado en el análisis del tercer molar en 7 estadios de desarrollo.

Puesto que el presente estudio se realiza sobre niños, no vamos a profundizar en este sistema (19, 45, 55).

- **Método de Cameriere.**

Cameriere y cols (20) desarrollan en 2006, muy posteriormente a la mayoría de sistemas descritos, un método que se basa en el estudio de los ápices dentarios. (Fig 16 y 17), (20).

Se trata de un método complejo, muy diferente de los otros sistemas descritos ya que analiza por una parte los dientes con ápice cerrado (No) y por otra en los dientes con ápice abierto, toma la distancia entre las caras internas del ápice (Ai). Cuando se trata de dientes birradiculares, realiza la media de estas distancias y por último todo ello dividido por la longitud radicular (Li), con el objeto de compensar distorsiones debidas a magnificación de la radiografía. (Fig 16 y 17), (20)



Figuras 16 y 17: Esquema de las mediciones según el método de Cameriere y cols (20)

2.6 Concepto de Paciente con necesidades especiales y síndrome de Down:

Se consideran pacientes con necesidades especiales aquellos que presentan enfermedades, deficiencias o discapacidades que precisan modificaciones a la hora de recibir tratamiento de la clase que sea, en nuestro ámbito, tratamiento odontológico (26).

El número de patologías es muy amplio, abarcando desde patologías congénitas a enfermedades adquiridas, cuyos efectos sobre el organismo son muy numerosos y pueden manifestarse a cualquier nivel (26) como:

- Cardiovascular.
- Inmunológico.
- Endocrino.
- Metabólico.
- Infeccioso.
- Neurológico.
- Músculo esquelético.

En muchos casos implican un retraso en el desarrollo general y por tanto también puede verse afectado el desarrollo normal de la dentición.

Dentro de este heterogéneo grupo se encuentra el paciente con síndrome de Down.

2.6.1. Síndrome de Down:

Se trata de una condición genética especial que se da en el ser humano, y que viene determinada por la presencia de una alteración en el número de cromosomas, existiendo 47 cromosomas y por tanto uno más que en situación de normalidad (56).

Este síndrome es muy frecuente en incidencia al nacimiento alcanzando cifras de uno por cada 800- 900 niños nacidos vivos. Su aparición está relacionada con la edad de la madre, aumentando la incidencia a mayor edad (28, 31, 57).

Se presenta en tres formas:

- Trisomía libre del cromosoma 21. La más frecuente. Aparece en el 95% de los casos, se produce por el fracaso en la disyunción de dicho cromosoma durante la ovogénesis (31, 56, 58).
- La traslocación del cromosoma 13/15 o 21/22. Ocurre en un 4% de los casos, se supone que es transmitido por padres con fenotipo normal y cariotipo afectado (31, 56, 58).
- Mosaicismo. Únicamente se observa en un 1% de los casos. Ocurre que existen dos líneas celulares en el organismo, una de ellas cuenta con el número normal de cromosomas y por tanto fenotípicamente no manifiesta alteraciones, la otra línea celular presenta la trisomía, manifestando las alteraciones propias del síndrome (31,56).

Este concepto define la presencia de esta patología sin embargo no define el grado y la presentación clínica, siendo esta muy variable en cada individuo (28).

2.6.2 Fenotipo característico:

El recién nacido con síndrome de Down (SD) presenta unas características especiales que hacen sospechar el diagnóstico, este diagnóstico de presunción es posteriormente confirmado mediante cariotipo.

El fenotipo característico es producto de la activación e interacción de los genes del cromosoma adicional con el resto del genoma. (28)

- Características generales:

Hipotonía e hiperlaxitud de ligamentos y articulaciones en grado variable (31, 28, 56).

ANTECEDENTES

- Cabeza y cuello:

Cuello corto, menor perímetro craneal y occipital aplanado (31, 28, 56).

- Cara:

Pliegues epicánticos internos, nariz pequeña y respingona puente nasal plano, protrusión lingual, ojos pequeñas y conducto auditivo externo estrecho (31, 28, 56) .

- Manos y pies:

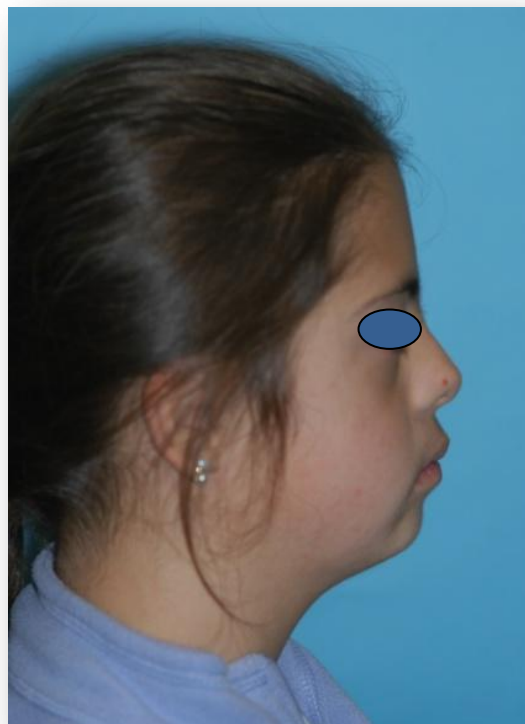
Manos pequeñas y cuadradas, pliegue palmar único, braquidactilia clinodactilia variable, signo de la sandalia (separación del primer y segundo dedo del pie) (31, 28, 56).

- Piel y faneras:

Piel redundante cervical, frecuentes dermatitis y sequedad (31, 28, 56).

- Genitales:

Hipogonadismo y frecuente criptorquidia (31, 28, 56).



Figuras 18 y 19 Fotos cedidas por el Dr de Nova del Título Propio de Especialista en Odontología Integrada en el Niño con Necesidades Especiales

2.6.3 Características por aparatos:

La presencia del cariotipo característico del síndrome va determinar la presencia de alteraciones a diferentes niveles del organismo (31, 28, 56).

- **Aparato Cardiovascular:**

En la primeras descripciones del síndrome por parte de Down en 1866, no se hacía alusión a la cardiopatía congénita como característica del síndrome aunque sí mencionaba la presencia de una “débil circulación” presente con frecuencia en estos niños (59). Hasta la década posterior, no se comenzaron a hacer descripciones procedentes de autopsias de corazones de reducido tamaño en niños con mongolismo (59).

El primer estudio sobre las alteraciones cardíacas en el SD lo realizó Garrod en 1894 donde se estudiaron 18 niños. Fue este mismo autor en posteriores estudios quien estableció la relación existente entre la presencia de síndrome de Down y la aparición de alteraciones cardíacas (59)

En la actualidad es ampliamente conocida la condición cardíaca de los niños con el síndrome, así como las posibilidades de tratamiento, hecho que ha posibilitado aumentar significativamente la esperanza de vida de estos pacientes (60).

La cardiopatía congénita aparece con una frecuencia del 35-60% más que en la población general según los autores consultados, siendo en orden de frecuencia las siguientes en aparecer (31,57, 61):

- Canal atroventricular común.
- Comunicación interauricular: Puede ser de tipo “Ostium primun” u “Ostium secundum”.
- Comunicación interventricular.
- Persistencia del ductus arterioso.
- Tetralogía de Fallot: Enfermedad cianótica de carácter grave pero poco frecuente en estos pacientes, pudiendo encontrarse en un 4% de los niños con síndrome de Down.

Actualmente la realización de screening cardiológico al nacimiento, hace que se detecten la mayoría de patologías cardíacas precozmente y que puedan ser tratadas precozmente mejorando mucho el pronóstico y calidad de vida de los niños con esta condición (57).

En la adolescencia y edad adulta es frecuente el desarrollo de disfunciones valvulares (57).

- **Alteraciones Hematológicas:**

Las alteraciones hematológicas que pueden aparecer en el niño con síndrome de Down pueden dividirse en dos grandes grupos, en función del comportamiento y pronóstico de la alteración: Las alteraciones hematológicas benignas y malignas (62).

- **Enfermedades hematológicas benignas:** Neutrofilia, trombocitopenia, policitemia, macrocitosis, anemia ferropénica, talasemia, por último es frecuente encontrar disminución del recuento leucocitario B que se relaciona con mayor susceptibilidad a infecciones y enfermedad periodontal (62, 63).
- **Enfermedades hematológicas malignas:** En general presentan mejor pronóstico que en la población general y se tratan principalmente de tres entidades: síndrome mieloproliferativo transitorio, leucemia mieloide aguda y leucemia linfoblástica aguda (62).

- **Sistema Endocrino:**

En estos niños es frecuente la aparición de alteraciones que afectan al sistema endocrino, generalmente de origen autoinmune (29, 32).

- Es habitual la presencia de Hipotiroidismo e Hipotiroidismo congénito. La prevalencia de esta patología entre los niños con síndrome de Down es de entre un 10-54% (32). Muchos de los signos clínicos del hipotiroidismo como son la macroglosia, aumento de peso, hiperlaxitud de los tejidos e hipotonía, coinciden con las características del síndrome, hecho que dificulta el diagnóstico, lo

que hace imprescindible realizar pruebas de laboratorio que confirmen o descarten dicha alteración (64).

El diagnóstico y tratamiento precoz del hipotiroidismo, evitará una mayor discapacidad general e intelectual, por lo que debe establecerse una vigilancia permanente de la función tiroidea a largo plazo (32).

- Diabetes tipo I y tipo II. La aparición de diabetes ocurre en mayor proporción que en la población general tanto de tipo I como de tipo II, y la edad de aparición, es más precoz que en la población general. Estos hechos sugieren un componente autoinmune más agresivo que en la población general (32).

- **Sistema Nervioso. Desarrollo neurológico:**

El desarrollo psicomotor está condicionado por la maduración del sistema nervioso, y por tanto las alteraciones morfológicas y estructurales de dicho sistema en etapas tempranas del desarrollo del organismo, van a condicionar en mayor o menor medida la disfunción cerebral que puede manifestarse posteriormente (29).

En el niño con síndrome de Down, se dan una serie de alteraciones que se producen fundamentalmente en la segunda mitad del desarrollo fetal y se prolongan hasta la etapa postnatal. Estas alteraciones consisten en la disminución del perímetro craneal hasta en dos desviaciones estándar, del perímetro del cerebelo y una degeneración neuronal que produce una disminución del número total de neuronas con respecto al niño sano así como una menor mielinización de las neuronas existentes. (29,65).

Como consecuencia de estas circunstancias, se dificulta el proceso de corticogénesis y con él, el desarrollo psicomotor posterior, que en mayor o menor medida se ve afectado (29, 65).

- A nivel motórico existe una hiperlaxitud de las articulaciones y ligamentos, así como hipotonía muscular (29).
- A nivel sensorial, pueden encontrarse alteraciones, visuales y auditivas de diversa consideración (29).

Parece existir también una disfunción del lóbulo frontal cerebral que se relaciona con una menor fluidez verbal, tendencias perseverantes en varias tareas, una notable dificultad en las tareas que requieren estrategias flexibles de resolución de problemas y limitaciones importantes en el funcionamiento gramatical y fonológico del lenguaje (65).

Las alteraciones a nivel cognitivo que pueden darse en el síndrome de Down son (29,65):

- Alteraciones en la atención, dificultad para discriminar la información relevante.
- Disminución de la memoria a corto plazo.
- Dificultad en la correlación y el análisis.
- Dificultad en la conceptualización, abstracción y en el aprendizaje.

A nivel social y comunicativo las características que se pueden dar son (29, 65):

- Desarrollo tardío del contacto visual, balbuceo, sonrisa.
- Desarrollo tardío del lenguaje, dificultad fonológica y morfosintáctica, con preservación de los aspectos semánticos del lenguaje.
- Tendencia a la impulsividad, dificultad para inhibirse.
- Tendencia a las conductas persistentes y resistencia a los cambios.
- Poca perseverancia en las tareas, aunque se muestran muy colaboradores y sociables.

Otros trastornos que pueden desarrollar con mayor frecuencia que en la población general son (66):

- Autismo.
- Epilepsia.
- Alzheimer, en la edad adulta.

En la actualidad la atención temprana, la estimulación y terapias a nivel físico, psíquico y social, permiten conseguir un mayor desarrollo neurológico y una mejor integración en la sociedad de las personas con síndrome de Down (67).

- **Aparato Locomotor:**

Estas alteraciones son en su mayoría derivadas de la hiperlaxitud en ligamentos y articulaciones y de la hipotonía muscular que presentan estos pacientes, hecho que produce una gran movilidad articular (29).

Los trastornos que más frecuentemente van a presentar los niños con síndrome de Down son los siguientes (31,68):

- Luxación de caderas.
- Luxación de rótulas.
- Escoliosis.
- Subluxación de atlas-axis o inestabilidad atlanto-axial, por laxitud de ligamentos intervertebrales.
- Pies planos-valgos Laxos.
- Dedo meñique corvo.

Actualmente la presencia de asociaciones y equipos médicos especializados en las distintas áreas de afectación de estos niños, desempeñan una labor fundamental de información y asesoramiento a las familias, que posibilita el tratamiento de las diferentes afecciones que pueden aparecer, mejorando mucho la calidad de vida de estos pacientes (68).

- **Alteraciones Otorrinolaringológicas.**

Las anomalías otorrinolaringológicas son muy frecuentes y presentan una prevalencia de entre el 60-90% en los pacientes con síndrome de Down. Son producidas por las alteraciones anatómicas y fisiológicas a este nivel.

Las alteraciones a nivel otorrinolaringológico más comunes que vamos a encontrar son (69):

- Estenosis del conducto auditivo externo, que produce otitis serosa de repetición y, en la edad adulta puede causar hipoacusia.
- Apnea obstructiva del sueño, que es combinación del menor desarrollo del tercio medio de la cara y la macroglosia característica.
- Malformación de la cadena de huesecillos del oído interno que ocasionará hipoacusia neurosensorial en el 4-20% de los casos (70).
- Patología sinusal, consecuencia de la hipoplasia del tercio medio facial y del retraso en la maduración del sistema inmunológico. Producirá infecciones de las vías aéreas superiores y sinusitis.
- Manifestaciones laringo-traqueales consistentes en un diámetro menor de la luz de la laringe y de la tráquea, que dan lugar a una voz característica áspera, monótona, nasal y de bajo tono.

- **Aparato digestivo.**

La afectación del aparato digestivo es menos frecuente que otras patologías, siendo su prevalencia entre el 10-12% (28,71).

Las alteraciones a este nivel pueden dividirse entre aquellas que aparecen al nacimiento, como son la atresia esofágica, duodenal o yeyunoileal, enfermedad de Hirschprung y ano imperforado y aquellas menos graves que aparecen de forma más tardía como es el reflujo gastroesofágico (28, 71).

- **Alteraciones Odonto-estomatológicas:**

Las manifestaciones orales que pueden aparecer en el paciente con síndrome de Down son muchas y muy variadas. Las describiremos, dividiéndolas en las diferentes áreas de la cavidad oral en las que las podemos encontrar (31, 56, 72):

1. **Cavidad Oral:**

- Lengua: macroglosia que puede ser verdadera o relativa, por el pequeño tamaño de la cavidad oral y vías aéreas superiores, que

hace protruir la lengua hacia delante para liberar la vía aérea y permitir la ventilación. Lengua fisurada y cuarteada en su cara dorsal, depapilación lingual, protrusión lingual (31, 56, 72).

- Labios: Gruesos blanquecinos, debido a la hipotonía periorbicular presente en estos niños. Labio superior corto, caída de comisura labial, respiración oral, queilitis angular y en ocasiones babeo (31, 56).
- Paladar: Corto y ancho, ojival. El paladar blando suele ser corto y puede presentar úvula bífida (31, 56, 72).

2. **Dentición:**

- Microdoncia, Coronas clínicas más pequeñas y redondeadas (Fig 17) (56, 72).
- Alteraciones de forma con tendencia a presentar dientes conoides y en forma de clavija (Fig 17) (56,72).
- Alteraciones de estructura consistentes en hipoplasia del esmalte, que está relacionada con la cromosomopatía de base (72).
- Retraso eruptivo principalmente de caninos y premolares definitivos (73).
- Alteraciones de número, agenesias y en ocasiones supernumerarios (31, 56, 72).

3. **Oclusión:** El niño con síndrome de Down presenta un escaso desarrollo del tercio medio facial de base, que se agrava por la existencia de respiración bucal. Como consecuencia de estas particularidades se produce hipoplasia maxilar que condiciona una Clase III de causa esquelética. Puede aparecer con frecuencia mordida cruzada anterior y posterior, mordida abierta anterior, protrusión mandibular y maloclusión en sentido sagital (74) (Fig 20, 21, 22).

4. **Riesgo de caries:** La caries es la enfermedad infecciosa crónica más frecuente en la infancia y sin embargo en el niño con síndrome de Down

parece haber un menor riesgo de caries o a lo sumo un riesgo similar a la población general (75, 76, 77).

Este hecho puede ser debido a varios factores que actuarían como protectores frente al ataque cariogénico, como son la menor presencia de patógenos en concreto de *Streptococos Mutans* en el biofilm de estos niños, alteraciones en la composición y flujo salivar con una mayor concentración de componente proteico (78, 79), erupción más tardía de los dientes u otros factores de tipo ambiental como la dieta (73).

5. **Condición periodontal:** En el niño con síndrome de Down existe inicialmente un mayor riesgo de gingivitis por acúmulo de placa en la encía marginal que puede ser el inicio de la enfermedad periodontal posterior. Este hecho es debido a las dificultades motóricas y a la hipotonía muscular, que puede verse agravada por una peor higiene bucal que podría darse si no existiese una atención minuciosa por parte de los cuidadores y un entrenamiento adecuado en técnicas de higiene oral (Fig 20, 21, 22) (80).

En cuanto a la enfermedad periodontal en estos pacientes, cuando aparece a edades tempranas, lo hace bajo formas más agresivas que cuando lo hace en adultos y con frecuencia se ve afectada la dentición mandibular antes que la maxilar (81, 82).

Se trata de una enfermedad multifactorial, siendo muchos los factores etiológicos implicados en la misma y en el caso del paciente con síndrome de Down cabe destacar los siguientes que pueden influir en el inicio y desarrollo de la enfermedad de forma más precoz y agresiva (83, 84, 85):

- Macroglosia que empuja los incisivos agravando los fenómenos migratorios en dentición mandibular. (Fig 17,18).
- Bruxismo.
- Respiración oral.
- Coronas y raíces cortas.
- Flora periodonto-patógena.

ANTECEDENTES

- Inmunodeficiencias tales como, menor recuento de linfocitos T maduros, deficiencias en la quimiotaxis, déficit de inmunoglobulina M, aumento de prostaglandinas E2 y metaloproteinasas de la matriz, que influyen en la progresión más rápida y agresiva de la periodontitis.



Figuras 20, 21, 22.: Fotografías cedidas por el Dr. De Nova del Título Propio de Especialista en Odontología en el Niño con Necesidades Especiales.UCM.

2.7 Aplicación del método Demirjian a las diferentes poblaciones a nivel mundial:

Se han realizado muchos estudios para aplicar el sistema de Demirjian en diferentes poblaciones a nivel mundial con varios fines (24):

- Comprobar la precisión y exactitud con la que el método propuesto por Demirjian es capaz de determinar la edad cronológica en base a la edad dental.
- Comprobar que las determinaciones originales sobre población franco-canadiense eran extrapolables al resto de las poblaciones mundiales.
- Elaborar tablas de conversión y curvas de maduración adaptadas a las características madurativas de cada población con el fin de aproximar al máximo las estimaciones realizadas sobre los individuos a estudiar en cada población.

Los estudios realizados se pueden dividir en función de los objetivos que plantean:

- Liversidge y cols en 1999 y 2001 (86, 87), realizaron estudios de corte transversal, con el fin de comprobar si las estimaciones realizadas por Demirjian en la población Franco-Canadiense eran extrapolables a la población Inglesa. En su estudio pudieron apreciar que la población inglesa presentaba un avance en cuanto a su maduración con respecto a la población original descrita por Demirjian (86, 87).

En población Inglesa otros autores han realizado estudios con posterioridad en la misma línea de investigación como son Mitchel y cols (88) o Peitis y cols. en 2009 (1).

- Futch y cols en 2000, (89) aplican el sistema de Demirjian a la población alemana encontrando que no había una correlación significativa entre la población alemana y la población original franco canadiense, que atribuyen a diferencias raciales.

Encuentran que el sistema propuesto por Demirjian sobreestima la edad a calcular y que es necesario realizar estudios con muestras suficientes en las diferentes poblaciones mundiales con el fin de encontrar el patrón de maduración dental en relación con la edad específico de cada población (89).

- Willem y cols 2001 (90), comparan en una muestra de 2523 ortopantomografías de niños belgas, la edad estimada por Demirjian con la edad real y comprueban una sobreestimación de 0,5 años en niños y 0,6 años en niñas de la edad estimada por el método Demirjian a su vez, realizan nuevas tablas adaptadas a la población belga que ofrezcan mayor exactitud en la aproximación de la edad (90).

El-Bakary y cols, en 2009 (91) comparan el sistema adaptado por Willems y cols. en 2001 con el propuesto por Cameriere y cols. en 2006 (20), comprobando que el propuesto por Willem, es ligeramente más adecuado para la aproximación de la edad en la población egipcia, aunque ambos métodos ofrecen la suficiente correlación estadística con la edad real del paciente como para ser utilizados en la práctica clínica para la aproximación de la edad de los niños (91).

- Otros estudios que han evaluado la aplicación del sistema propuesto por Demirjian concluyen igualmente que produce una sobreestimación de la edad estimada como es el caso de Mani y cols. (24) Que en su estudio sobre niños malasio de 3,5 a 15,5 años, concluyen que Demirjian produce una sobreestimación de la edad de 0,75- 0,61 años para los varones y las mujeres respectivamente, Jarayaman y cols, 2011 (92) que ponen a prueba el sistema sobre niños del sur de china entre 3 y 16 años, encontrando una sobreestimación de 0,62 años en varones y de 0,36 años en mujeres y más recientemente el estudio de Caitlin Gilbert y cols en 2014 (93) sobre población del norte de Ontario en Canadá, en la encuentra igualmente que el método de Demirjian sobreestima la edad en la muestra estudiada entre otros hallazgos (24, 92, 93).

En la población turca, Nur y cols en 2012 (25), comparan el sistema de Demirjian y el de Nolla sobre una muestra de 673 radiografías panorámicas, encontrando que con ambos sistemas se producía una sobreestimación de la edad, algo menor en el método propuesto por Nolla (25).

A pesar de esta sobre estimación de la edad que en menor o mayor medida está reconocida y aceptada entre los investigadores, el sistema propuesto por Demirjian es adecuado para realizar una estimación de la edad con aceptable exactitud y una alta precisión, hecho que posibilita que los resultados de los estudios sean reproducibles y comparables entre sí, y es por eso que es el sistema más ampliamente utilizado en la comunidad científica y resulta una herramienta útil y válida para este fin (25, 91).

- Chaillet y cols en 2004, (94) realizan un estudio sobre niños finlandeses con una muestra de 2213 radiografías con el fin de establecer curvas de maduración adaptadas a esta población (94).

Muchos otros investigadores han realizados estudios con similares objetivos y han realizado curvas de maduración adaptadas a sus respectivas poblaciones (90, 95, 96, 97).

Con el fin de obtener curvas de maduración que sean de aplicación a nivel internacional, a diferentes etnias, Chaillet y cols en 2005 (98) amplían la investigación con una estimación de la edad dental a través de los estadíos de maduración de los 7 diente mandibulares inferiores, en grupos de niños australianos, belgas, ingleses, finlandeses, franceses, sur coreanos y suizos, con estos datos, realizan curvas de percentiles, que puedan ser aplicadas a niños cuya etnia es desconocida. Estas modificaciones, de aplicación a nivel internacional, fueron puestas a prueba por Gali I y cols en 2012 (99), sobre la población bosnia, encontrando una gran exactitud y precisión en la aplicación de las curvas de maduración propuestas por Chaillet y cols (99).

En este sentido un estudio reciente se proponía comprobar si las diferencias étnicas actuaban como variable de influencia en las estimaciones de la edad obtenidas por el método Demirjian. Se trata del estudio realizado por Ziad Baghdadi en 2013 (100) donde aplica el sistema original de Demirjian a población saudí, así como las diferentes variaciones propuestas por otros

autores para diferentes grupos étnicos, encontrando que la raza puede ser un factor de influencia a la hora de realizar la estimación de la edad aunque no el único factor (100).

- En España se han realizado diversos estudios en los que se ha empleado el método Demirjian con diferentes objetivos:

Bolaños y cols en 2000, realizan un estudio para la determinación de la edad por el método Demirjian en la población andaluza (101).

Cruz Landeira y cols en 2010 realizan su estudio sobre población española y venezolana aplicando el sistema propuesto por Demirjian a estas poblaciones (102).

El más reciente es el elaborado por Feijoo y cols en 2011 (103), En el que aplican el sistema propuesto por Demirjian a una muestra de origen español de 1010 ortopantomografías. Entre los objetivos que se plantean está el de desarrollar la cronología de presentación de los diferentes estadios de maduración en la dentición de esta población. Entre otras conclusiones encuentran que el método sobreestima en varones en 0,87 años y en mujeres en 0,55 años, por lo que plantean la necesidad de realizar tablas y curvas estandarizadas como en el caso de otras poblaciones a nivel mundial (103).

La práctica totalidad de los estudios se realizan con niños sanos, excluyendo a todos aquellos que presenten cualquier patología sistémica con el fin de homogeneizar en lo posible los resultados obtenidos (1, 86, 87, 98, 101, 103).

2.8 Aplicación del método Demirjian a población con necesidades especiales:

Existen pocos estudios y con muestras muy reducidas sobre pacientes con necesidades especiales.

Un campo amplio de investigación, es aquel que estudia a pacientes con anomalías hormonales que influyen en el crecimiento y maduración del organismo por exceso o por defecto (104, 105, 106).

El objetivo principal que se marcan estos estudios es comprobar si los factores que influyen en la maduración y el desarrollo esquelético y general del organismo, influyen en la maduración de la dentición y en qué medida lo hacen, ya que se ha formulado la hipótesis de que la maduración de la dentición se ve influenciada en menor medida por factores externos que otras estructuras del organismo, como son los huesos (11).

Los pocos estudios que se han realizado, muestran en todos los casos diferencias significativas entre la edad determinada a través de la madurez dental y la edad cronológica.

En el caso del estudio efectuado por Kjellberg y cols en 2000 (104), sobre una muestra de 48 niños con déficit de hormona de crecimiento cuya causa no se debe a la presencia de síndrome, en los que se encontró un retraso en la madurez dental con respecto a la edad cronológica de 1,2 años (104).

En el estudio realizado por Campbell y cols en 2009 (105), se evaluó el efecto de la terapia hormonal "Insuline like" sobre el desarrollo y maduración dentaria en pacientes afectos de síndrome de insensibilidad a hormona de crecimiento, para lo cual se analizaron 49 ortopantomografías procedentes de estos pacientes y se comprobó que tras 8 años de tratamiento el desarrollo dentario alcanzaba niveles de normalidad, y con él la edad determinada a través de este sistema (105).

Por el contrario en el estudio realizado por Lehtinen y cols en 2000 (106), se comparó la edad determinada por el método Demirjian, en pacientes

afectos de artritis reumatoide juvenil tratados con corticoides de forma continuada; la muestra se componía de 93 mujeres y 74 varones, en los que se encontró que la edad estimada era mayor que la edad cronológica en 0,23 años en mujeres y 0,28 años en varones, hecho que no ocurría en el grupo control de pacientes sanos, es decir, estos pacientes tratados de forma crónica con corticoides, presentaban un adelanto en la edad dental con respecto a la edad cronológica (106).

Otro estudio emplea como población diana, pacientes con alteraciones a nivel hemifacial, llevado a cabo por Ongkosuwito y cols en 2010 (107), con el fin de comparar ambas hemiarcadas, observando el desarrollo y maduración dental. Encontraron un desarrollo y maduración dental retrasada en la hemiarcada afectada por la microsomía con respecto a la contralateral y al grupo control de niños sanos (107).

Se ha analizado también el desarrollo y maduración dental en pacientes con fisura de paladar y labio, ya que en estos pacientes es frecuente la presencia de alteraciones del desarrollo dentario, Heidbüchel y cols estudian en el año 2002 (108), 74 pacientes con fisura bilateral de paladar y labio y comparan en ellos la edad cronológica con la edad estimada, no encontrando ninguna diferencia significativa con respecto al grupo control de niños sin alteraciones, excepto en varones a la edad de 5 años, donde encuentran un ligero retraso en la edad estimada con respecto a la edad cronológica (108).

Kaloust y cols en 1997 (109), elaboran un estudio en pacientes afectos de síndrome de Apert y se marcan como objetivo confirmar empíricamente la impresión clínica de que dichos pacientes presentaban un retraso en el desarrollo y maduración dental con respecto a los niños sanos. Encuentran un retraso en la edad estimada con respecto a la cronológica de 0,96 años sin hacer discriminación por sexos en la muestra (109).

En el caso de los niños con síndrome de Down hemos encontrado 4 estudios respecto a la edad dental en estos pacientes, el primero cronológicamente de Carlstedt y cols en 1999 (110), que estudió 26 niños con síndrome de Down, de los cuales 10 recibían terapia con hormona de

crecimiento y 16 de ellos no la recibían y constituían el grupo control. Encontraron que a los 7 y 8 años las edades dentales eran menores que las edades óseas, sin embargo estas diferencias no presentaron significación estadística (110).

Posteriormente en el año 2007, Leonelli de Moraes y cols (111), seleccionan un amplio grupo de niños 103, analizaron su edad dental mediante el método de Nicodemo, de Moraes y Medici Filho (1974), índice cuyo uso en Europa es escaso, y parece tender a subestimar la edad estimada (33). Estos autores encontraron que el 70,91 % de varones y el 60,91 % de mujeres presentaba avanzada la edad dental con respecto a la cronológica, el 32,09 % de varones y el 38,98 % de mujeres presentaba retraso en la edad dental con respecto a la cronológica, y en conjunto, concluyen que la maduración dental en pacientes con síndrome de Down presenta unos estándares normales (111).

Diz y cols en 2011 (33) publican su investigación consistente en la determinación de la edad estimada a través de los sistemas de Demirjian y Nolla, en tres grupos de niños afectados por las tres formas más frecuentes de alteraciones al nacimiento, que son: Discapacidad intelectual, síndrome de Down y parálisis cerebral. Se estableció un grupo control de 688 niños sanos de nacionalidad española, a través de los cuales se realizaron curvas de regresión lineal y mediante dichas curvas se determinó la edad dental en los tres grupos de estudio. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la edad estimada con respecto a la edad cronológica en los grupos de parálisis cerebral y retardo mental exceptuando el grupo de mujeres con parálisis cerebral. En el grupo de niños con síndrome de Down, la muestra consistía en 37 pacientes, 20 varones y 17 mujeres y se encontró retraso madurativo en la edad dental con respecto a la edad cronológica en el grupo de mujeres con síndrome de Down, no así en el grupo de varones (33).

Por último recientemente en 2013, de nuevo Leonelli de Moraes y cols, (112) aplican el método de Nolla para hallar la edad dental en 57 ortopantomografías de niños con síndrome de Down de entre 5 y 16 años, e introducen un grupo control de 191 niños sanos. No encuentran diferencias significativas en el grupo con síndrome de Down, y en el grupo control

ANTECEDENTES

encuentran retrasada la edad dental con respecto a la cronológica en el grupo de mujeres, concluyendo que la mineralización transcurre de forma similar en ambos grupos (112).

3. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

3. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS:

El síndrome de Down es la alteración congénita más frecuente al nacimiento, constituyendo un colectivo numeroso en nuestra sociedad.

Puede cursar con múltiples alteraciones en todo el organismo y en especial a nivel odonto-estomatológico, muchas de las cuales pueden afectar al desarrollo del organismo en general y de la dentición en particular, por lo que podemos sospechar que el proceso madurativo de la dentición puede diferir del de la población pediátrica general y por tanto podría existir diferencia entre la edad estimada a través del desarrollo de la dentición y la edad cronológica real.

La determinación de estas posibles diferencias tiene utilidad en la práctica, no solamente por el hecho de que el síndrome constituya un colectivo de población numeroso, merecedor por sí mismo de ser investigado en sus diferentes características y alteraciones, sino también porque estos niños son frecuentemente objeto de tratamientos a nivel endocrinológico, traumatológico, odontológico y en otras especialidades para las cuales es de utilidad la aproximación de la edad biológica o momento de madurez del organismo, con el fin de instaurar los tratamientos en el momento óptimo que permita obtener el máximo rendimiento de dichas terapias.

Así mismo cabe destacar que los estudios que han comparado la edad cronológica con la edad esquelética en niños con síndrome de Down (113), han evidenciado un retraso en la edad esquelética con respecto a la cronológica a los 7 y 8 años, y en la adolescencia, una rápida aceleración de la madurez esquelética que desemboca en una terminación precoz del crecimiento a la edad de 15 años con respecto a la población general, en la que se prolonga hasta el entorno de los 18 años, por lo que sería esperable que en mayor o menor medida ocurra un fenómeno similar en el proceso madurativo de la dentición al que sucede en el sistema esquelético en los niños con síndrome de Down, aún cuando la dentición se vea menos influenciada en su proceso madurativo por factores endocrinos (10, 11, 12).

JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

Puesto que únicamente hay un estudio cuyo objetivo fue comparar la edad cronológica con la edad estimada por el método de Demirjian, efectuado por Diz y cols en 2010 (33) con una muestra de 37 pacientes, en el cual se ha encontrado un retraso estadísticamente significativo entre la edad dental y la edad cronológica en el grupo de mujeres y existen otros tres estudios que aplican otros métodos de análisis de la edad dental, en los que no se encuentra diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica, nos planteamos la realización del presente estudio de investigación que pretende comparar la edad estimada por el método propuesto por Demirjian, con la edad cronológica real, en un grupo de niños afectados por síndrome de Down.

La evidencia científica existente sugiere que no existen diferencias significativas entre la edad dental y la cronológica; y el único estudio en el que se aplica el método de Demirjian encuentra diferencias significativas únicamente en el grupo de mujeres. A la luz de los estudios previos realizados partimos de la hipótesis de que no existiría diferencia estadísticamente significativa entre la edad estimada por el método Demirjian y la edad cronológica en el momento de la valoración en niños con síndrome de Down.

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

4.1. Objetivo General:

El objetivo general del presente estudio fue analizar la edad dental estimada por el método propuesto por Demirjian y col. En 1973 (8) a partir del estado de madurez de la dentición, en una muestra de pacientes afectados por síndrome de Down, y comparar los datos obtenidos con la edad cronológica de los pacientes que componen el estudio en el momento de realizar la radiografía para comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas entre una y otra.

4.2. Objetivos Específicos:

- Comparar la edad dental estimada con la edad cronológica en el grupo de varones y mujeres respectivamente, para comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas.
- Cuantificar las posibles diferencias entre la edad cronológica y la edad estimada en el grupo de varones y mujeres, para comprobar si esta diferencia entre madurez dental y edad cronológica afecta más a un sexo que a otro.
- Comparar la edad dental estimada con la edad cronológica en los diferentes estratos de edad desde 5 hasta 16 años respectivamente y comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas.
- Cuantificar las posibles diferencias en los estratos de edad que comprende la muestra, con el fin de conocer el ritmo de maduración dental en relación con la edad cronológica en el grupo a estudiar.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5. MATERIAL Y METODO:

5.1 Universo del Estudio.

5.1.1 Muestra.

Se realizó una selección aleatoria no probabilística mediante muestreo de conveniencia de radiografías panorámicas procedentes de la facultad de Odontología UCM departamento de estomatología IV de pacientes con necesidades especiales.

Los niños presentaban síndrome de Down con edad en el momento de realizar la radiografía entre 5-16 años.

Como resultado de dicha selección se obtuvo un total de 61 casos de niños con síndrome de Down a los que se hubiera realizado Ortopantomografía.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión /exclusión:

- **Criterios de Inclusión:**
 - Pacientes que presentasen síndrome de Down.
 - La edad de los pacientes en el momento del registro de la radiografía panorámica debía encontrarse ente 5 y 16 años.
 - En la radiografía debían estar presentes los incisivos y primer molar permanente aunque no se hubiera producido su completa erupción.
 - Se incluyeron radiografías en las que existiera alguna agenesia aislada no simétrica, pudiéndose valorar en sustitución del diente ausente el diente contralateral. (cuadrante 4)
 - Las radiografías debían tener una calidad suficiente para poder valorar los estadíos de maduración dentaria.

- **Criterios de exclusión.**

- Pacientes con otra patología o síndrome que no fuera síndrome de Down.
- Pacientes con síndrome de Down que presentasen patología sistémica asociada que pudiera influir directamente en el desarrollo dental.
- Paciente síndrome de Down tipo Mosaico.
- Radiografías cuya calidad fuera insuficiente para valorar los estadios de maduración dentaria.
- Agenesias simétricas que impidieran realizar la valoración en la arcada contralateral.
- Alteraciones dentarias que pudieran afectar la odontogénesis.

Tras la evaluación de estos criterios de inclusión y exclusión la muestra final quedó constituida por 54 radiografías panorámicas con sus respectivas fichas de recogida de datos.

Las edades de estos pacientes quedaron comprendidas entre 5 y 16 años siendo la estratificación por edades y sexo de la siguiente manera (Tabla1):

Sexo	♀		♂		Total	
	N	%	N	%	N	%
Edad						
5	0	0%	1	3,1%	1	1,9%
6	0	0%	1	3,1%	1	1,9%
7	3	15%	4	12,5%	7	13,5%
8	3	15%	2	6,3%	5	9,6%
9	2	10%	4	12,5%	6	11,5%
10	1	5%	3	9,4%	4	7,7%
11	1	5%	6	18,8%	7	13,5%
12	1	5%	3	9,4%	4	7,7%
13	3	15%	0	0,0%	3	5,8%
14	2	10%	2	6,3%	4	7,7%
15	2	10%	3	9,4%	5	9,6%
16	2	10%	3	9,4%	5	9,6%
Total	20	100%	32	100%	52	100%

Tabla 1 Distribución de la muestra por sexos y edades.

La edad media de la muestra fue para los varones de 11,1536, con una desviación estándar de 3,12896 y para las mujeres de 11,7042 con una desviación estándar de 3,20447.

5.1.2 Material.

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó el siguiente material:

- Radiografías panorámicas de buena calidad, tomadas en el Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid; conociendo siempre la fecha en la que fue tomado dicho registro y la fecha de nacimiento del paciente, y por tanto, la edad del paciente en el momento de tomar la radiografía.

- El Ortopantomógrafo del que proceden las radiografías fue el del Servicio de Radiología de la Universidad Complutense de Madrid y presenta las siguientes características: FIAD type MD.08157002. V220 A.6 KV 85 mA 10 / 50/60 Hz. Tiempo de exposición 15sg. Inh. filter I mm. A1. Tot filter 2 mm.A1. XRAY TUBE Type MD. 5° N° 39-777 Focus 0,6 X 0,6.
- La valoración de las radiografías se llevó a cabo con el negatoscopio del departamento de Estomatología IV de la Facultad: Negatoscopio de sobremesa Luxit.
- Modelo AF 400
- Input AC: 110-220V
- Output DC: 12 v
- Ficha de recogida de datos (anexo1)
- Consentimiento informado firmado por los padres/tutores de los pacientes a estudiar. (anexo2)

5.1.3 Método.

La metodología usada en el presente trabajo fue:

- En primer lugar se informó sobre dicha investigación a los padres / tutores de los niños, que iban a participar en el estudio, los cuales firmaron de forma totalmente voluntaria el consentimiento informado, que nos dio acceso a la evaluación de dichos pacientes (Anexo2).
- El análisis de las radiografías se realizó por un examinador, entrenado y calibrado previamente, dichas radiografías procedían del Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología en la Universidad Complutense de Madrid.
- Se estableció un máximo de 15 radiografías para valorar por sesión.

MATERIAL Y MÉTODO

- La valoración se llevó a cabo, utilizando un negatoscopio de sobremesa, con luz ambiente y ojo desnudo.
- Se analizaron el 10% de las radiografías en dos ocasiones diferentes, para determinar el error intra observador o concordancia de resultados.
- Se completó la ficha de recogida de datos (Anexo 1) consistente en: Apellidos; nombre; número de identificación del caso y si se trata de una serie letra de identificación de la misma; fecha de nacimiento; fecha de realización de la ortopantomografía; edad en el momento de realizar la radiografía; apartado para el estadio y puntuación de cada diente de la arcada mediante el Método propuesto por Demirjian y cols (8).
 - o Cada ficha se clasificó con un número de caso comenzando por el 1.
 - o Si un niño tenía varias radiografías se consideraron una serie y se utilizó una ficha para cada una. Posteriormente se graparon todas las fichas ordenadas de menor a mayor edad. Se las diferenció mediante una letra que determinaría la serie en orden alfabético comenzando por la A y un número que indicaría el lugar que ocupaba esa ficha dentro de la serie, comenzando por el 1.
 - o El examen de las radiografías se llevó a cabo a ojo desnudo.
 - o Se analizó en primer lugar el tercer cuadrante objeto de la investigación.
 - o Se analizaron a continuación cuarto, segundo y primer cuadrante, con el fin de obtener la máxima información posible en la investigación y para la utilización de dientes alternativos cuando existan agenesias o ausencias aisladas en el tercer cuadrante.
 - o Se registró presencia o ausencia de cordales y el estadio de maduración en el que se encontraban.

- Los estadíos de maduración se denominaron en números en lugar de en letras para facilitar el proceso estadístico.
- Se anotó el estadío de cada diente antes de pasar al siguiente.
- Si un diente se encontraba ausente, o no había señales de formación de cripta se anotó como A.
- Si un diente se encontraba presente pero no era posible determinar el estadío de desarrollo en el que se encontraba se anotó como NV y se anotaron igualmente los motivos en observaciones.

5.1.4 Método propuesto por Demirjian.:

- **Criterios Generales:**

- La valoración de cada diente se realizará consultando los criterios escritos y los esquemas para cada estadío.
- Prevalciendo los criterios escritos sobre los esquemas.
- Los criterios para determinar los estadíos de maduración en cada diente fueron los siguientes:
 - **Si había un criterio escrito:** el diente debía cumplirlo.
 - **Si había dos criterios:** debía cumplirse como mínimo el primer criterio
 - **Si había tres criterios:** debían cumplirse como mínimo los dos primeros.
 - En cada diente evaluado se comprobó que se cumpliesen los criterios del estadío anterior al asignado.
 - En casos límite se asignó el estadío más bajo.

- **Criterios específicos para la determinación de estadíos de maduración:**

1. Estadíos y Criterios escritos:

A: AUSENCIA total de diente, no hay signo que indique presencia de cripta.

NV: Diente no valorable y se anotó en observaciones el motivo.

Estadío O

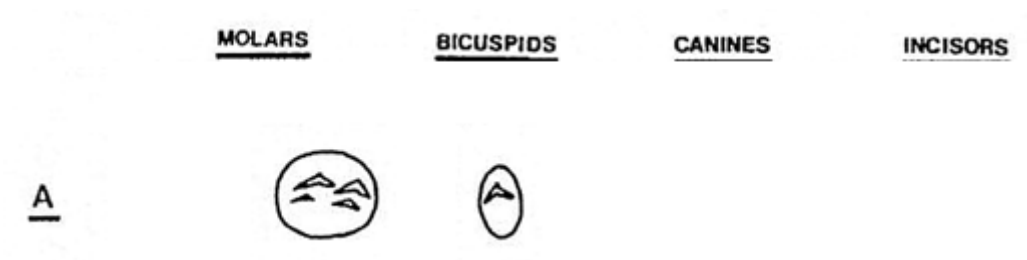
a.- no hay signos de calcificación en la cripta.

Estadío A (1)

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

En los multi radiculares, no hay fusión entre los puntos de calcificación.

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



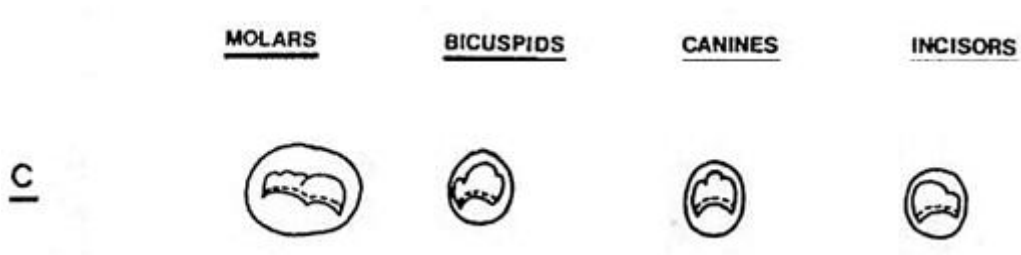
Estadio B (2)

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



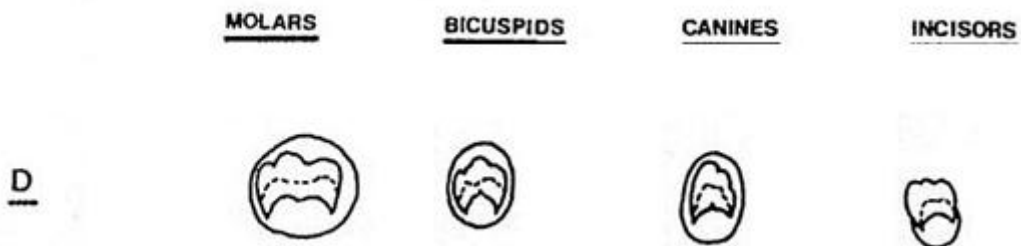
Estadío C (3)

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



Estadío D (4)

- a.- Puede observarse la formación de la corona dentaria hasta la unión amelo cementaría.
- b.- El borde superior de la cámara pulpar se observa:
 - En los dientes uni radicales, con una forma claramente curva, cóncava hacia cervical, y con el cuerno pulpar visible como el pico de un paraguas.
 - En los dientes multi radicales, la cámara adopta una forma trapezoidal.
- c.- una espícula marca el comienzo de la formación de la raíz.



Estadío E (5)

Dientes unir radiculares:

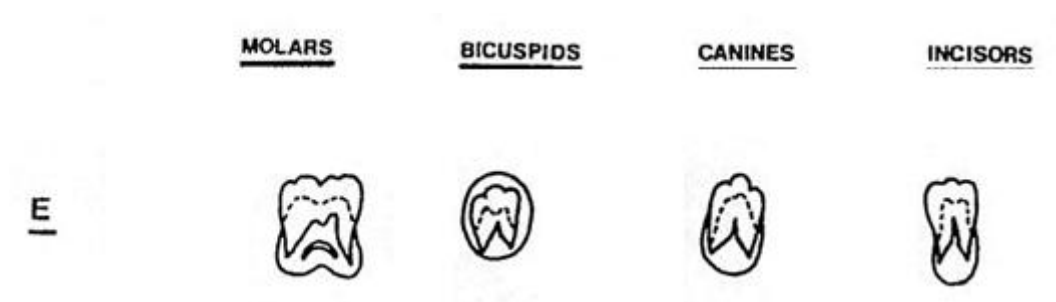
a.- Las paredes de la cámara pulpar se muestran como líneas rectas rotas por la presencia de un cuerno pulpar más marcado que en el estadío anterior.

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



Estadío F (6)

Dientes unir radiculares:

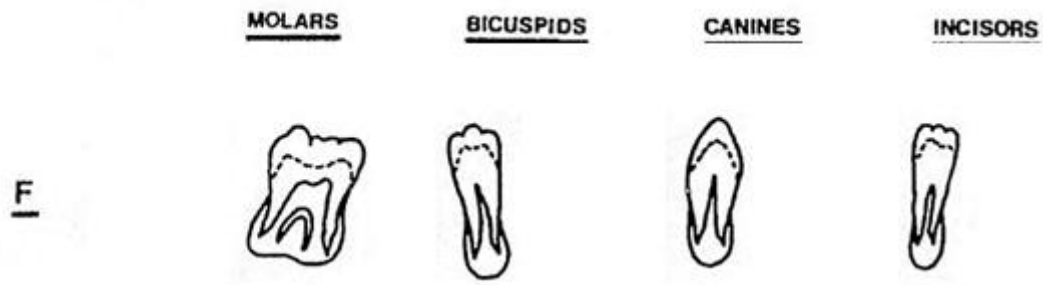
a.- Las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo isósceles con la parte final en forma de embudo.

b.- la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona

Molares:

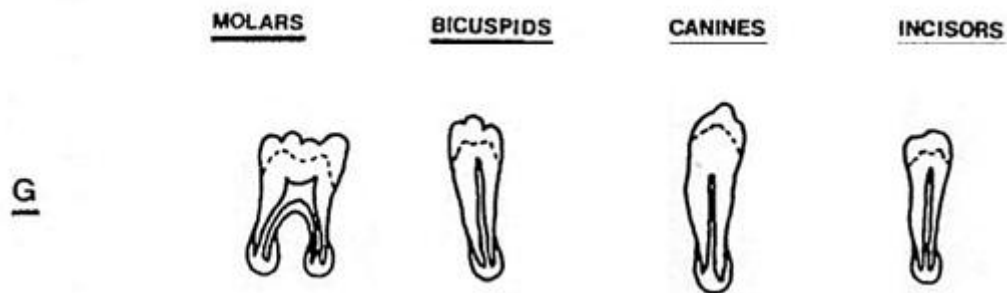
a.- Las raíces están definidas y terminan en forma de embudo.

b.- la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona.



Estadío G (7)

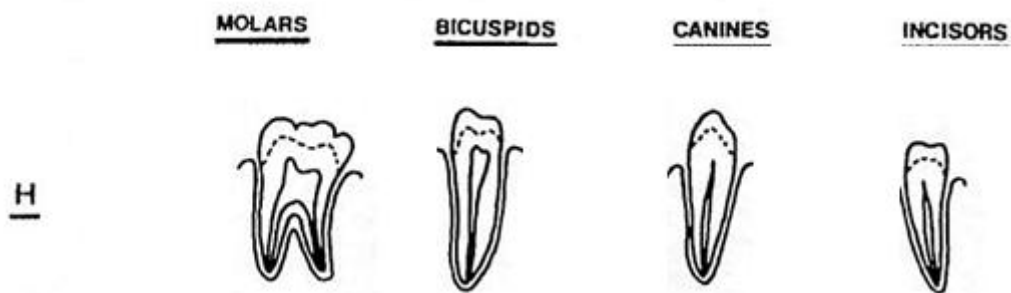
a.- Las paredes del conducto radicular son paralelas y el ápice está todavía abierto. En molares está abierto el ápice de la raíz distal.



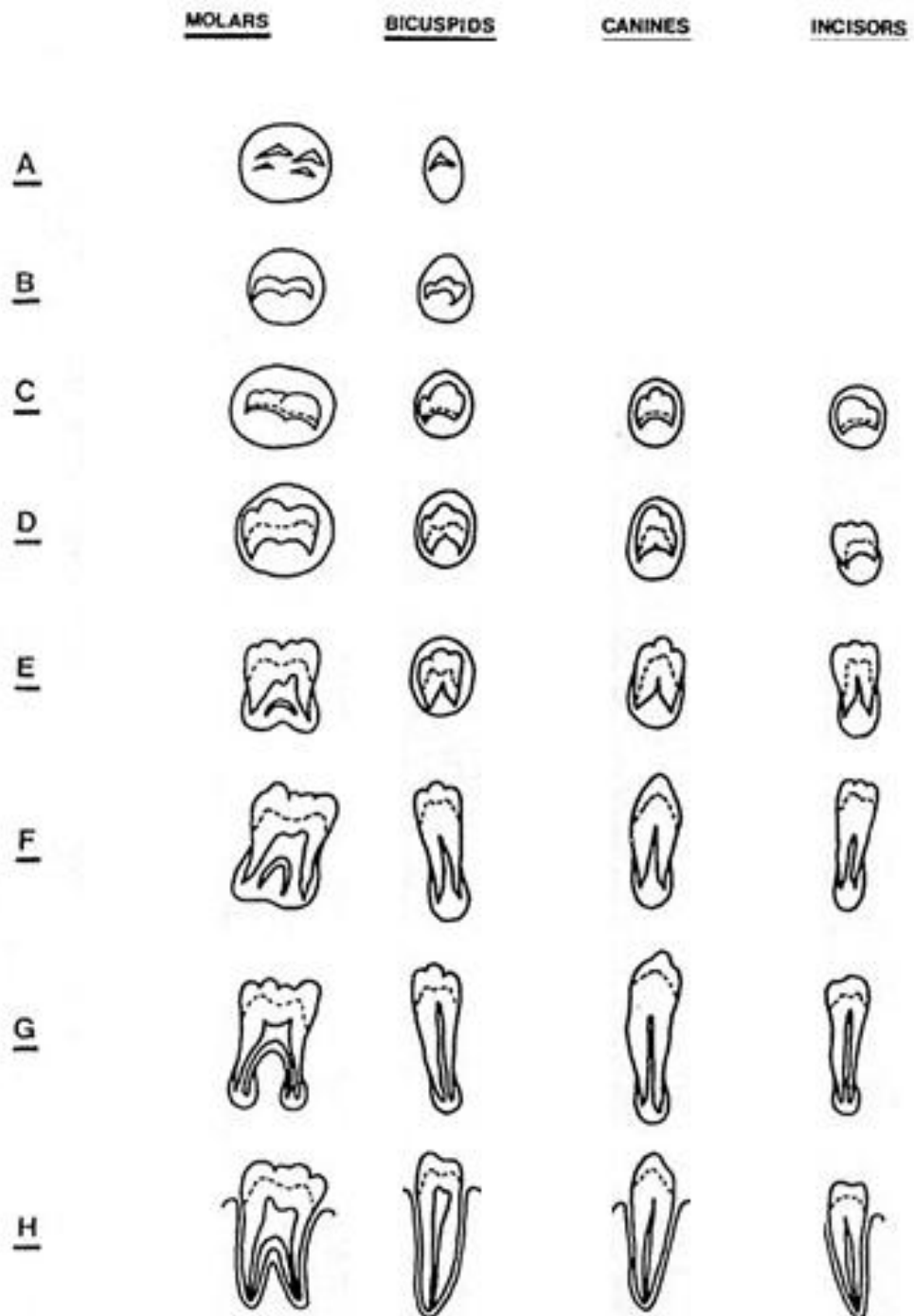
Estadío H (8)

a.- El ápice del diente está totalmente cerrado.

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



2. Esquemas:



3. Conversión de estadios de maduración :

		Boys								
Tooth	Stage									
	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4	
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3	
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4	
PM ₁			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5	
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9	
I ₂				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7	
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8	

		Girls								
Tooth	Stage									
	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M ₂	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6	
M ₁				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2	
PM ₂	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6	
PM ₁			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1	
C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4	
I ₂				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2	
I ₁					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9	

NB: Stage 0 is no calcification

Figura 23: Puntuación autoponderada de los estadios dentales para 7 dientes mandibulares inferiores (8)

MATERIAL Y MÉTODO

Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score
Boys								Girls							
3.0	12.4	7.0	46.7	11.0	92.0	15.0	97.6	3.0	13.7	7.0	51.0	11.0	94.5	15.0	99.2
.1	12.9	.1	48.3	.1	92.2	.1	97.7	.1	14.4	.1	52.9	.1	94.7	.1	99.3
.2	13.5	.2	50.0	.2	92.5	.2	97.8	.2	15.1	.2	55.5	.2	94.9	.2	99.4
.3	14.0	.3	52.0	.3	92.7	.3	97.8	.3	15.8	.3	57.8	.3	95.1	.3	99.4
.4	14.5	.4	54.3	.4	92.9	.4	97.9	.4	16.6	.4	61.0	.4	95.3	.4	99.5
.5	15.0	.5	56.8	.5	93.1	.5	98.0	.5	17.3	.5	65.0	.5	95.4	.5	99.6
.6	15.6	.6	59.6	.6	93.3	.6	98.1	.6	18.0	.6	68.0	.6	95.6	.6	99.6
.7	16.2	.7	62.5	.7	93.5	.7	98.2	.7	18.8	.7	71.8	.7	95.8	.7	99.7
.8	17.0	.8	66.0	.8	93.7	.8	98.2	.8	19.5	.8	75.0	.8	96.0	.8	99.8
.9	17.6	.9	69.0	.9	93.9	.9	98.3	.9	20.3	.9	77.0	.9	96.2	.9	99.9
4.0	18.2	8.0	71.6	12.0	94.0	16.0	98.4	4.0	21.0	8.0	78.8	12.0	96.3	16.0	100.0
.1	18.9	.1	73.5	.1	94.2			.1	21.8	.1	80.2	.1	96.4		
.2	19.7	.2	75.1	.2	94.4			.2	22.5	.2	81.2	.2	96.5		
.3	20.4	.3	76.4	.3	94.5			.3	23.2	.3	82.2	.3	96.6		
.4	21.0	.4	77.7	.4	94.6			.4	24.0	.4	83.1	.4	96.7		
.5	21.7	.5	79.0	.5	94.8			.5	24.8	.5	84.0	.5	96.8		
.6	22.4	.6	80.2	.6	95.0			.6	25.6	.6	84.8	.6	96.9		
.7	23.1	.7	81.2	.7	95.1			.7	26.4	.7	85.3	.7	97.0		
.8	23.8	.8	82.0	.8	95.2			.8	27.2	.8	86.1	.8	97.1		
.9	24.0	.9	82.8	.9	95.4			.9	28.0	.9	86.7	.9	97.2		
5.0	25.4	9.0	83.6	13.0	95.6			5.0	28.9	9.0	87.2	13.0	97.3		
.1	26.2	.1	84.3	.1	95.7			.1	29.7	.1	87.8	.1	97.4		
.2	27.0	.2	85.0	.2	95.8			.2	30.5	.2	88.3	.2	97.5		
.3	27.8	.3	85.6	.3	95.9			.3	31.3	.3	88.8	.3	97.6		
.4	28.6	.4	86.2	.4	96.0			.4	32.1	.4	89.3	.4	97.7		
.5	29.5	.5	86.7	.5	96.1			.5	33.0	.5	89.8	.5	97.8		
.6	30.3	.6	87.2	.6	96.2			.6	34.0	.6	90.2	.6	98.0		
.7	31.1	.7	87.7	.7	96.3			.7	35.0	.7	90.7	.7	98.1		
.8	31.8	.8	88.2	.8	96.4			.8	36.0	.8	91.1	.8	98.2		
.9	32.6	.9	88.6	.9	96.5			.9	37.0	.9	91.4	.9	98.3		
6.0	33.6	10.0	89.0	14.0	96.6			6.0	38.0	10.0	91.8	14.0	98.3		
.1	34.7	.1	89.3	.1	96.7			.1	39.1	.1	92.1	.1	98.4		
.2	35.8	.2	89.7	.2	96.8			.2	40.2	.2	92.3	.2	98.5		
.3	36.9	.3	90.0	.3	96.9			.3	41.3	.3	92.6	.3	98.6		
.4	38.0	.4	90.3	.4	97.0			.4	42.5	.4	92.9	.4	98.7		
.5	39.2	.5	90.6	.5	97.1			.5	43.9	.5	93.2	.5	98.8		
.6	40.6	.6	91.0	.6	97.2			.6	45.2	.6	93.5	.6	98.9		
.7	42.0	.7	91.3	.7	97.3			.7	46.7	.7	93.7	.7	99.0		
.8	43.6	.8	91.6	.8	97.4			.8	48.0	.8	94.0	.8	99.1		
.9	45.1	.9	91.8	.9	97.5			.9	49.5	.9	94.2	.9	99.1		

Figura 24: Correlación entre la puntuación de maduración dental y la edad dental estimada en los 7 dientes mandibulares inferiores (8)

5.1.5 Análisis Estadístico:

El presente estudio se planteó de la siguiente manera: Estudio descriptivo, observacional de corte transversal.

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 22.0 para Windows.

- **Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes (IBM SPSS, 2013):**

- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas (procedimiento DESCRIPTIVE) para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media, etc. (114).
- Estadística descriptiva de las variables cualitativas (procedimiento FREQUENCIES), con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías. (114).
- Test de la t de Student pareada (procedimiento T-TEST) para la comparación muestras relacionadas comparando las medias de un atributo por dos examinadores. (114).
- Medidas y contrastes de concordancia (procedimiento CROSSTABS) para medir la concordancia entre dos variables cualitativas: Se empleó el estadístico de Kappa. Un valor igual a 1 indicaba un acuerdo total. Un valor igual a 0 indicaba que el acuerdo no es mejor que el que se obtendría por azar. Entre 0 a 0.2 se consideró muy bajo, de 0.2 a 0.4 bajo, de 0.4 a 0.6 moderado, de 0.6 a 0.8 alto y de 0.8 a 1 muy alto. (114,115).
- Tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas (procedimiento CROSSTABS). Se empleó el Test de la chi cuadrado (χ^2) para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas, donde se empleó el test de la chi cuadrado de Pearson. (114,115).
- Test de la t de Student (procedimiento T-TEST) para la comparación de dos medias (hombre y mujer) en variables cuantitativas,

asumiendo o no igualdad de varianzas, método paramétrico. La igualdad de varianzas se contrasta con el test de Levene, el cual nos indicó si era más adecuado el test asumiendo varianzas iguales o desiguales. (114).

- **Las variables que se han analizado en el siguiente estudio fueron las siguientes:**

- Edad Real: Consistente en la edad cronológica del niño en el momento de realizar la radiografía, considerando años y meses en el momento de la prueba. Variable cuantitativa continua.
- Edad estimada: Consistente en la edad que por el sistema de Demirjian, se estima que puede tener el niño, a partir de los estadíos de maduración de los siete dientes mandibulares izquierdos, expresados mediante un número entero que corresponde a los años, y un decimal que representaría los meses transcurridos entre un año y el siguiente. Variable cuantitativa continua.
- Estratos de edad: Consistentes en los niños que se encuentran en el intervalo de 12 meses que hay entre un año y el siguiente. En el presente estudio se ha estratificado la edad desde 5 años hasta 16, ambos incluidos. Variable cualitativa ordinal.
- Sexo: Masculino y femenino. Variable cualitativa binominal.
- Momentos de evaluación: Para el estudio de la concordancia como variable categórica binominal.

6. RESULTADOS

6. RESULTADOS:

El universo del presente estudio estuvo compuesto de 52 radiografías panorámicas procedentes de niños con síndrome de Down tras comprobar que se cumplían los criterios de inclusión y exclusión.

La distribución se componía por sexos de 20 radiografías de mujeres y 32 radiografías de varones comprendidas en edades de 5 a 16 años. Puede observarse la distribución de radiografías por sexos y edades en la Tabla 2 y el Gráfico 1:

Edad (años)	Niñas		Niños		Total	
	N	%	N	%	N	%
5	0	0%	1	3,1%	1	1,9%
6	0	0%	1	3,1%	1	1,9%
7	3	15%	4	12,5%	7	13,5%
8	3	15%	2	6,3%	5	9,6%
9	2	10%	4	12,5%	6	11,5%
10	1	5%	3	9,4%	4	7,7%
11	1	5%	6	18,8%	7	13,5%
12	1	5%	3	9,4%	4	7,7%
13	3	15%	0	0%	3	5,8%%
14	2	10%	2	6,3%	4	7,7%
15	2	10%	3	9,4%	5	9,6%
16	2	10%	3	9,4%	5	9,6%
Total	20	100%	32	100%	52	100%

Tabla 2. Distribución de la muestra por edades. Distinción por sexo.

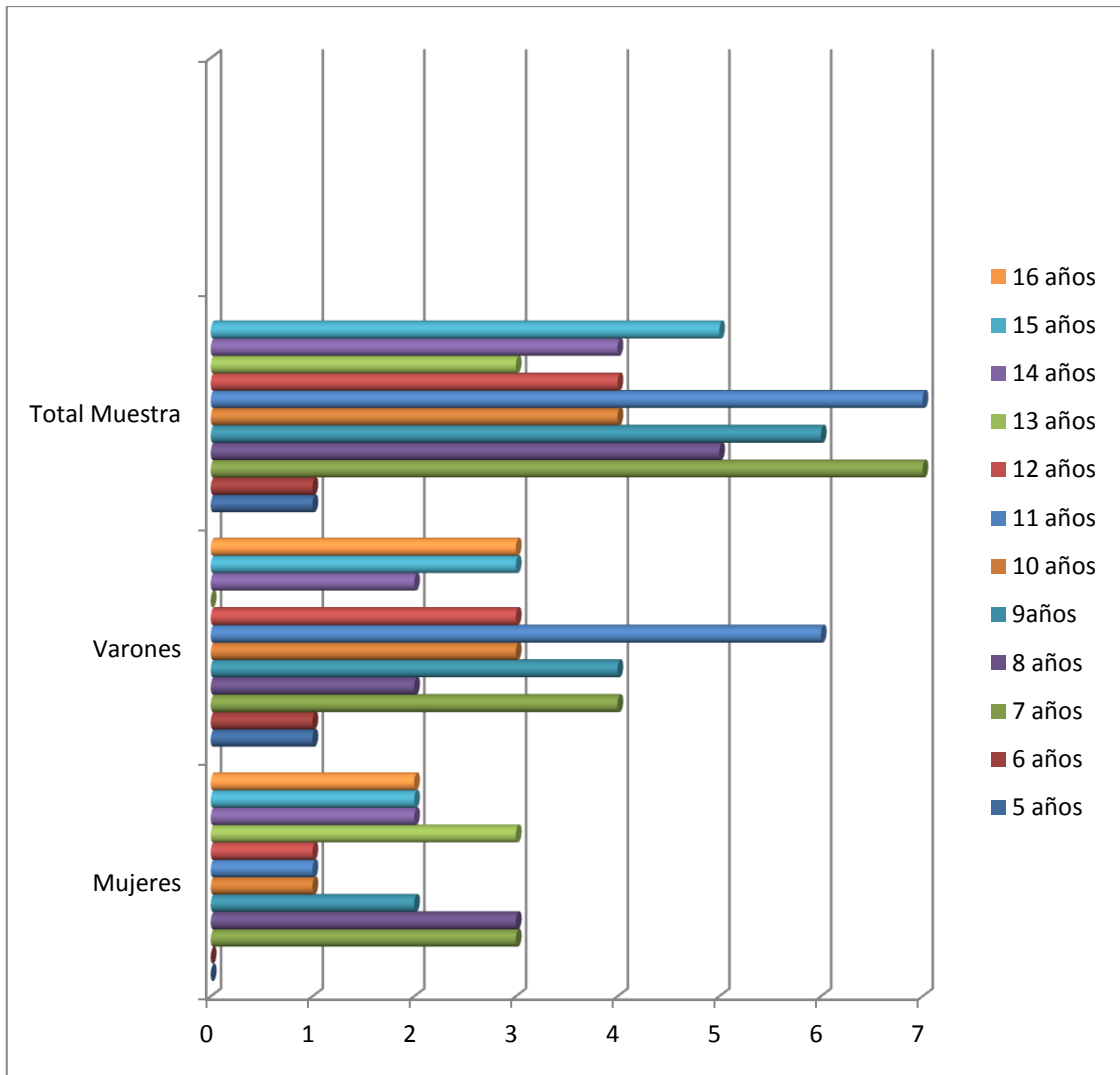


Grafico1. Distribución de la muestra por edades en total y distinción por sexo.

6.1 Concordancia del estudio.

Lo primero que se ha analizado en la muestra del presente trabajo de investigación, es **la concordancia que se ha alcanzado en el análisis de las ortopantomografías**, para lo cual se han elegido al azar un 10% de los casos analizados que se han evaluado en dos ocasiones diferentes, por el mismo observador anotando los resultados.

Se ha tenido en cuenta el estadio asignado por el observador a cada diente analizado en dos ocasiones diferentes.

Las variables que se tuvieron en cuenta en el análisis de la concordancia fueron:

El momento de evaluación, como variable independiente categórica, binominal, consistente en 2 categorías o momentos en los que se han realizado las 2 valoraciones.

El estadio de maduración, como variable dependiente, cualitativa ordinal, ordenada en 9 categorías o estadios de maduración, siendo el menor A (ausencia de calcificación en la cripta) y el mayor el 8 (diente completo con ápices cerrados).

Lo que se pretendimos valorar es si el observador asignó el mismo estadio de maduración a un determinado diente, independientemente del momento en el que realizó la valoración, es decir si existe acuerdo en los resultados obtenidos y por tanto hay un alto grado de concordancia en el estudio.

Para la medida y contrastes de la concordancia de variables categóricas, se ha aplicado el procedimiento de CROSSTABS: Estadístico de Kappa. El valor de kappa comprende un rango de 0 a 1, siendo el valor 1 el máximo acuerdo. Un valor de 0 indica que el acuerdo conseguido en los resultados no es mejor que el que se hubiera obtenido por azar. Entre 0 y 0,2 indica un acuerdo muy bajo, entre 0,2 y 0,4 indica un acuerdo bajo, entre 0,4 y 0,6 moderado, entre 0,6 y 0,8 acuerdo alto y entre 0,8 y 1 el acuerdo es muy alto (114,115).

RESULTADOS

En el presente estudio **se ha obtenido un valor de concordancia de Kappa = 0,964, lo que indica un muy alto grado de acuerdo** entre el momento 1 y el momento 2 de evaluación por parte del observador.

Se puede observar en la tabla 1, los porcentajes de veces que el observador coincidió al asignar un estadio a un determinado diente en 2 momento diferentes de observación, denominados 1ª Evaluación y 2ª Evaluación.

1º Evaluación/2ªEvaluación Tabulación cruzada								
	Estadíos Asignados		2ºEval					Total
			4	5	6	7	8	
1ºEval	4	Recuento	1	0	0	0	0	1
		% dentro de 1ª Eval	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100 %
	5	Recuento	0	2	0	0	0	2
		% dentro de 1ª Eval	0,0%	100%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
	6	Recuento	0	0	5	0	0	5
		% dentro de 1ª Eval	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	100%
	7	Recuento	0	0	0	16	0	16
		% dentro de 1ª Eval	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	100%
	8	Recuento	0	0	0	1	17	18
		% dentro de 1ª Eval	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	94,4 %	100%
Total	Recuento	1	2	5	17	17	42	
	% dentro de 1ª Eval	2,4%	4,8%	11,9 %	40,5 %	40,5 %	100%	

Tabla3. Tabulación cruzada de los 2 momentos de evaluación de los estadios de maduración para el análisis de la concordancia.

RESULTADOS

En el Gráfico 2, se expresan los datos de la tabla de forma visual, observándose qué cantidad de veces se repitió la asignación de un mismo estadio de maduración cuando se analizó en dos momentos diferentes, por el mismo examinador. Se produjo coincidencia en todos los estadios asignados en dos momentos diferentes de valoración a excepción del estadio 8, el cual se asignó como estadio 7 en un segundo momento, en una ocasión.

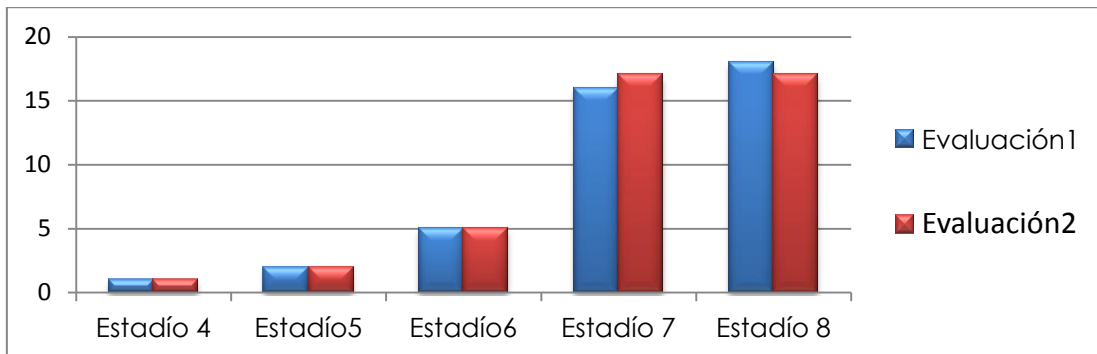


Gráfico 2. Coincidencias en dos momentos de evaluación en la asignación de estadios para el análisis de la concordancia intra-observador.

6.2 Estadística descriptiva de la distribución.

Para la descripción estadística de la distribución en función de la edad real y la edad estimada por el método de Demirjian se ha empleado el procedimiento *Descriptive* para variables cuantitativas: media, desviación estándar y desviación estándar de la media (114).

En la Tabla 4 se desarrollan los datos de estadística descriptiva de la muestra para variables cuantitativas, indicando la media en cada tramo de edad desde 5 a 16 años de la edad real y la estimada, así como la desviación estándar.

Se observa que la media de edad real respecto a la media de edad estimada en la muestra general sin hacer distinción por sexo, es mayor en la mayoría de tramos de edad tenidos en cuenta para el estudio, exceptuando en los 10 y los 13 años donde la media de edad real es menor que la estimada. Ocurre también en los 5 y 6 años de edad, donde la edad estimada es mayor que la edad real, sin embargo en estos tramos de edad únicamente contamos con un caso, por tanto no podemos hablar de media sino de resultados de un único caso.

Al observar la muestra distinguiendo por sexos encontramos que en el caso de las niñas, las medias de edad estimada son menores que las de la edad real, excepto en los 13 y los 15 años. En el caso de los varones, distinguimos los casos individuales de los 5 y los 6 años pertenecientes a este grupo donde edad real es menor que edad estimada. En el resto de estratos de edad encontramos que la media de edad estimada es menor que la real a excepción de los 10 y los 12 años como puede apreciarse en la Tabla4 y Gráficos 3 y 4.

RESULTADOS

			Edad Real			Edad Estimada			
			N	Media edad	Desviac típ.	N	Media edad	Desviac típ.	
S E X O	♀	E D A D	5	0	.	.	0	.	.
			6	0	.	.	0	.	.
			7	3	7,50	,46	3	7,33	,21
			8	3	8,25	,36	3	8,10	,46
			9	2	9,29	,29	2	8,70	,99
			10	1	10,83	.	1	10,40	.
			11	1	11,75	.	1	11,00	.
			12	1	12,83	.	1	11,30	.
			13	3	13,69	,10	3	13,73	1,10
			14	2	14,50	,00	2	13,35	,49
			15	2	15,25	,24	2	15,50	,71
			16	2	16,13	,06	2	13,90	2,97
	♂	E D A D	5	1	5,00	.	1	6,50	.
			6	1	6,50	.	1	6,70	.
			7	4	7,58	,10	4	7,35	,44
			8	2	8,42	,24	2	8,40	,85
			9	4	9,31	,17	4	8,78	,64
			10	3	10,44	,25	3	11,20	1,25
			11	6	11,35	,14	6	10,22	1,32
			12	3	12,56	,32	3	12,83	2,64
			13	0	.	.	0	.	.
			14	2	14,33	,35	2	13,60	2,97
			15	3	15,36	,41	3	12,93	1,31
			16	3	16,39	,32	3	15,37	,85
T O T A L	E D A D	5	1	5,00	.	1	6,50	.	
		6	1	6,50	.	1	6,70	.	
		7	7	7,55	,28	7	7,34	,34	
		8	5	8,32	,30	5	8,22	,56	
		9	6	9,31	,19	6	8,75	,67	
		10	4	10,54	,28	4	11,00	1,10	
		11	7	11,40	,20	7	10,33	1,24	
		12	4	12,63	,29	4	12,45	2,29	
		13	3	13,69	,10	3	13,73	1,10	
		14	4	14,42	,23	4	13,48	1,74	
		15	5	15,32	,32	5	13,96	1,72	
		16	5	16,28	,27	5	14,78	1,79	

Tabla 4 Estadística descriptiva para variables cuantitativas.

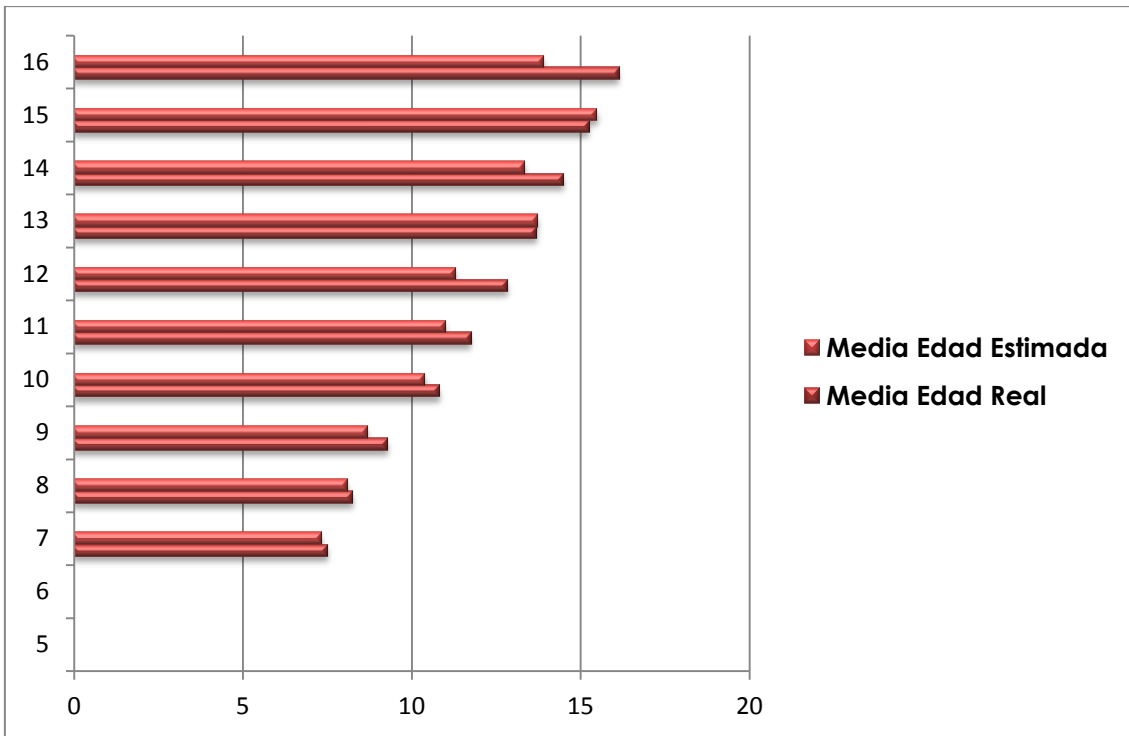


Gráfico 3. Comparación de las medias de edad real y estimada en el grupo de mujeres.

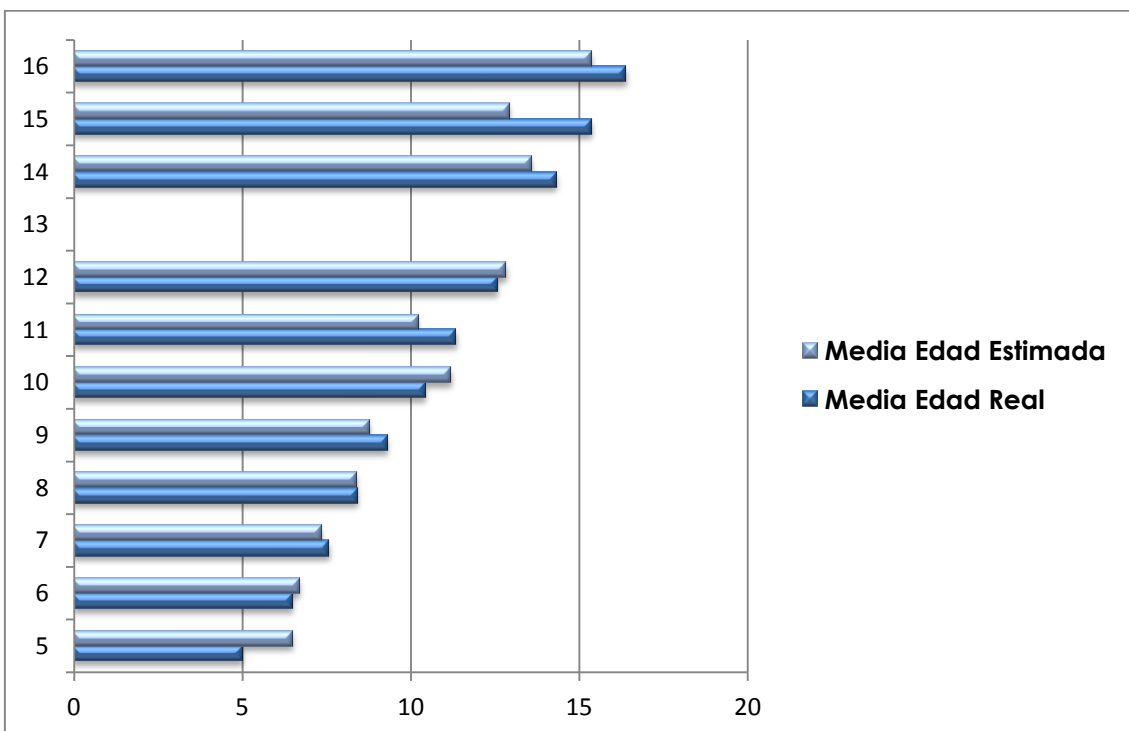


Gráfico 4. Comparación de las medias de edad real y estimada en el grupo de varones.

RESULTADOS

En el gráfico 5 se expresan las edades estimadas en relación con las reales obtenidas del análisis de las radiografías por el método Demirjian en base a porcentajes. En ninguno de los grupos hubo coincidencia de la edad estimada y la real; en el caso de los varones, un 71,87 % presentaron una edad estimada inferior a la edad real que tenían en el momento del registro, mientras que un 28,12% de ellos obtuvo una edad estimada mayor que la real. En el grupo de mujeres sucedió que un 75% de ellas presentaba una edad estimada menor que la real, mientras que en un 25% de los casos la edad estimada era mayor que la real.

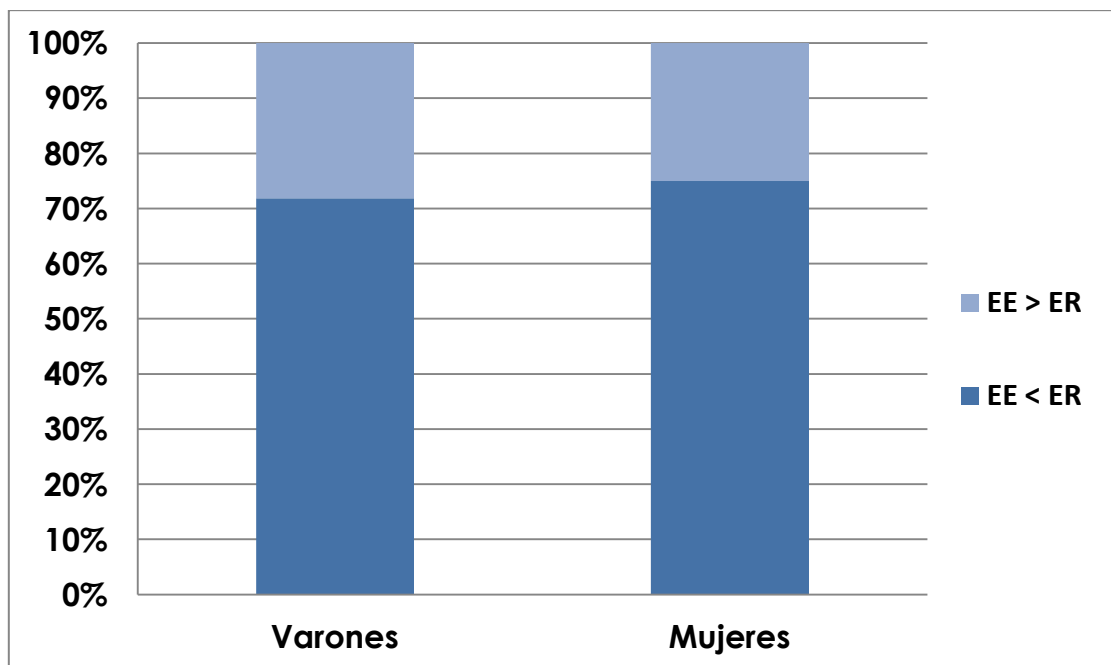


Grafico 5. Comparación de la edad real con la estimada en varones y mujeres expresadas en porcentaje.

EE: Edad estimada.

ER: Edad real.

6.3 Influencia de la variable sexo en la distribución.

Se ha analizado en la muestra del presente estudio, **la influencia que la variable sexo ha tenido en la distribución**, es decir si las muestras en función del sexo eran comparables entre sí, o de lo contrario, el hecho de ser mujer o varón iba a influir en los resultados obtenidos y por tanto existían diferencias estadísticamente significativas entre los casos en función de si se trataba de un varón o de una mujer, no siendo comparables entre si ambos grupos.

Para este fin se han tenido en cuenta las siguientes variables:

- Sexo como variable categórica binominal, mujer y varón.
- Edad estimada, como variable cuantitativa continua, siendo dicha edad la obtenida por el método de Demirjian a través de los estadios de maduración de los siete dientes mandibulares inferiores y expresada con un número entero correspondiente a los años y un decimal que corresponde a la parte proporcional transcurrida entre un año y otro. Ejemplo: 6,5 años es igual a 6 años y 6 meses.
- Edad Real, como variable cuantitativa, continua. Era la edad cronológica en el momento de realizar la radiografía, que para su análisis estadístico se expresó en número entero y un decimal como en el caso de la edad estimada.
- Edad estrato: Como variable cualitativa ordinal. Eran los intervalos de edad entre un año y el siguiente en el que se había estratificado la muestra. Se consideraron entre 5 y 16 años.

En la tabla 2 y Gráfico 1, aparece el procesamiento de los casos y su distribución en función del sexo y de la edad en el total de la muestra.

Se aplicó estadística descriptiva para variables categóricas por el procedimiento *Frecuencias*, para la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías Mujer y Varón, (114).

Para el análisis de la influencia que el sexo pudiera ejercer en la distribución se realizó una tabla de contingencia para la relación de variables

cualitativas y el estadístico aplicado fue el test de la chi cuadrado (χ^2) para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas Varón y Mujer, (114,115).

Al aplicar el **estadístico de la Chi cuadrado en la presente distribución, se obtuvo un valor $p= 0,555$** , siendo que si p es $< 0,05$ se consideraría que existían diferencias significativas a un intervalo de confianza del 95% entre los varones y las mujeres y no serían comparables entre sí. Por el contrario Si $p \geq 0,05$ no existirían diferencias significativas a un intervalo de confianza del 95% entre los varones y las mujeres y serían comparables entre si.

Puesto que el valor de p en la muestra fue $\geq 0,05$ ($p= 0,555$) pudimos concluir que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los varones y las mujeres en la distribución y por tanto podían ser comparados entre sí, pues el sexo no iba a ser una variable de influencia en los resultados obtenidos.

6.4 Comparación de la edad real con la edad estimada. Homogeneidad de varianzas.

Para la comparación de la edad real de la muestra con la estimada por el método de Demirjian en el grupo de varones y de mujeres respectivamente se aplicó el **Test de la t de Student** para la comparación de dos medias, edad real y edad estimada en variables cuantitativas, asumiendo o no igualdad de varianzas. Se asumió la normalidad en los datos, para lo cual la igualdad de varianzas se contrastó con el test de Levene, el cual nos indicaría si era más adecuado el test asumiendo varianzas iguales o desiguales. Tabla 5, (114).

		Prueba de Levene. Calidad de varianzas		Prueba t Student para la igualdad de medias.				
		F	Sig.	t	Sig.	Diferencia de media	95% de I.C. de la diferencia	
							Inf.	Sup.
Edad Real	Varianz iguales	,609	,439	-,612	,544	-0,55	- 2,3584	1,2574
	No varianz iguales			-,608	,547	-0,55	- 2,3803	1,2793
Edad Estim	Varianz iguales	,385	,538	-,627	,533	-0,53	- 2,2265	1,1665
	No varianz iguales			,618	,540	-0,53	- 2,2653	1,2053

Tabla 5. Prueba de Levene para la comparación de dos medias (varones y mujeres).

La prueba de Levene que se desarrolla en la tabla 5 indicaba si debíamos asumir varianzas iguales o diferentes en las muestras a comparar, en nuestro caso queríamos comparar en varones y mujeres las edades reales del

grupo a estudiar. Se obtuvo un valor de $p= 0,439$ en la prueba, lo que indicaba que se debían asumir varianzas iguales en las muestras a comparar y por tanto o un valor de $P=0,544$ para la t de Student a un intervalo de confianza del 95%. Podíamos concluir, ya que fue la $p \geq 0,05$, que no existió diferencia estadísticamente significativa entre las medias de edad real en el grupo de varones y de mujeres de la distribución y eran comparables entre sí.

En el caso de la edad estimada, del mismo modo por la prueba de Levene obtuvimos un valor de $p=0,538$ por lo que se asumieron varianzas iguales en la muestra de varones y de mujeres. Se obtuvo el valor para el test de t de Student $p= 0,533$ siendo este $p \geq 0,05$ y por tanto pudimos concluir que entre las medias de las edades estimadas de los varones y mujeres de la muestra no había diferencias estadísticamente significativas y fueron comparables entre sí, es decir en ambas distribuciones, la correspondiente a edad estimada y la de la edad real, cumplían criterios de normalidad, requisito necesario para ser analizadas mediante test paramétricos.

6.5 Comparación de la edad real con la edad estimada en la totalidad de la muestra.

La muestra total estuvo compuesta de 52 pacientes, 32 varones y 20 mujeres. En la toda ella sin hacer distinción por sexos, la media de edad real fue de 11,36 años, siendo esta mayor que la media de edad estimada por el método de Demirjian, que fue de 10,82 años. Entre ambas medias había una diferencia de 0,53 años como se indica en la Tabla 6.

Para la comparación de la edad real con la edad estimada por el método Demirjian, es decir de sus medias, y comprobar si la diferencia que existía entre las mismas era estadísticamente significativa se aplicó al total de la muestra sin hacer distinción por sexo el **estadístico de la T de Student para muestras pareadas** para la comparación muestras relacionadas comparando las medias de un atributo obteniéndose los siguientes resultados indicados en la Tabla 7 (114).

Al aplicar el estadístico de la t Student para muestras pareadas, (Tabla8) se obtuvo **un valor $p=0,007$** , siendo que si $p \leq 0,05$ la diferencia encontrada entre las muestras sería estadísticamente significativa.

Podemos por tanto concluir en el presente trabajo de investigación que existía una diferencia en la medias de edad real y estimada de 0,53 años que era estadísticamente significativa, por tanto los pacientes con síndrome de Down que componían el grupo de estudio, presentaban como media una edad cronológica mayor que la que estima el método de Demirjian a través de la maduración de la dentición, y que el momento de madurez dental no se correspondía con el de la edad cronológica. (8, 46).

	Media	N	Desviación típica	Diferencia entre las medias
Edad Real	11,36	52	3,1384	0,53
Edad Estimada	10,82	52	2,9456	

Tabla 6. Estadística de grupo de las medias real y estimada de toda la distribución sin hacer distinción por sexo.

		Edad Real Vs. Edad Estimada	
Diferencias emparejadas	Diferencia de medias	0,53	
	Desviación típica	1,3746	
	95% I.C. de la diferencia	Inferior	0,1538
		Superior	0,9192
T		2,815	
Significación (bilateral)		0,007	

Tabla 7. Test de la T de Student para muestras pareadas (Edad real / Edad estimada).

6.6 Comparación de la edad real con la edad estimada. Distinción por sexos.

Con el objetivo de analizar las diferencias existentes en la muestra estudiada, se analizaron estadísticamente estas diferencias haciendo distinción por sexo..

El grupo de mujeres, estaba compuesto por 20 niñas cuyas ortopantomografías fueron analizadas, obteniendo los resultados que pueden observarse en las tablas 8 y 9.

La media de edad real de la muestra de mujeres fue de 11,7042 años, mientras que la media de edad estimada fue de 10,1550. Entre la edad real y la estimada había una diferencia de 0,5491 años, siendo la edad real mayor que la estimada. Para comprobar si la diferencia entre ambas medias era estadísticamente significativa se aplicó el test de la t de Student para muestras pareadas, obteniendo un valor $p= 0,046$, y por tanto pudimos concluir que la diferencia entre las medias en el grupo de mujeres, era estadísticamente significativa.

MUJERES	Media	N	Desviación típica	Diferencia entre las medias
Edad Real	11,70	20	3,2044	0,54
Edad Estimada	10,15	20	3.0809	

Tabla 8 Estadística descriptiva de grupo: Mujeres.

MUJERES		Edad Real Vs. Edad Estimada	
Diferencias emparejadas	Diferencia de medias	0,54	
	Desviación típica	1,1479	
	95% I.C. de la diferencia	Inferior	0,0119
		Superior	1,0864
T		2,140	
Significación (bilateral)		0,046	

Tabla 9. Prueba de la t de Student para muestras pareadas. Comparación de medias entre edad real y edad estimada en el grupo de mujeres.

En el caso de los varones, se procedió a realizar el mismo análisis estadístico con el fin de comprobar si existían diferencias en este grupo.

El grupo de varones estaba compuesto por 32 niños cuyas radiografías panorámicas fueron evaluadas, obteniendo los resultados que pueden observarse en la tabla 10 y 11.

La media de edad real de la muestra de varones fue de 11,1536, mientras que la media de edad estimada fue de 10,6250. La diferencia entre las medias de edad era de 0,5286, siendo la edad real mayor que la estimada. Al realizar el test de la t de Student para muestras pareadas se obtuvo un valor $p=0,058$ siendo éste $> 0,05$ y por tanto no presentó esta diferencia significación estadística.

RESULTADOS

VARONES	Media	N	Desviación típica	Diferencia entre las medias
Edad Real	11,15	32	3,1289	0,52
Edad Estimada	10,62	32	2,8889	

Tabla 10 Estadística descriptiva de grupo: Varones.

VARONES		Edad Real Vs. Edad Estimada	
Diferencias emparejadas	Diferencia de medias	0,52	
	Desviación típica	1,5169	
	95% I.C. de la diferencia	Inferior	-,0182
		Superior	1,0755
T		1,971	
Significación (bilateral)		0,058	

Tabla 11 Prueba t Student para muestras pareadas. Comparación de medias entre edad real y edad estimada en el grupo de varones.

6.7 Comparación de la edad real con la edad estimada. Estratificación por edad.

Para hacer un análisis más pormenorizado de las diferencias existentes se estratificó por edades desde 5 hasta 16 años la muestra sin hacer distinción por sexos debido al tamaño muestral, ya que la variable sexo no influía en los resultados.

Se efectuó análisis estadístico sobre los estratos de edad mediante prueba de la t de Student para muestras pareadas, como puede observarse en las Tablas 12 y 13.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ningún tramo de edad.

En algunos tramos de edad, la muestra está compuesta por un único caso, como son los de 5 y 6 años, por lo que no ha sido posible en estos casos aplicar la prueba t Student.

Edad (años)	N	Media edad real	Media edad estimada	Diferencia de medias
5	1	5,00	6,50	-----
6	1	6,50	6,70	-----
7	7	7,54	7,34	0,20
8	5	8,31	8,22	0,09
9	6	9,30	8,75	0,55
10	4	10,54	11,00	-0,45
11	7	11,40	10,32	1,07
12	6	12,62	12,45	0,17
13	3	13,69	13,73	-0,03
14	4	14,41	13,47	0,94
15	5	15,31	13,96	1,35
16		16,28	14,78	1,50

Tabla 12. Estadística descriptiva, estratificación por edad.

Edad real / Edad estimada

Estratos Edad	Deferen- cia de medias	Desviación típica	Intervalo de confianza		t	Sig. Valor p.
			Sup.	Inf.		
Par 1 – 5a	-----	-----	-----	-----	----	-----
Par 2 – 6a	-----	-----	-----	-----	----	-----
Par 3 – 7a	0,20	,3478	-,1169	,5264	1,557	,170
Par 4 – 8a	0,096	,3642	-,3556	,5489	,593	,585
Par 5 – 9a	0,55	,7426	-,2238	1,3349	1,832	,126
Par 6 – 10a	-0,45	1,1298	-2,2561	1,3395	-,811	,477
Par 7 – 11a	1,07	1,25465	-,08417	2,2365	2,269	,064
Par 8 – 12a	0,17	2,5066	-3,8136	4,1636	,140	,898
Par 9 – 13a	-0,03	1,0521	-2,6525	2,5748	-,064	,955
Par10 – 14a	0,94	1,5560	-1,5343	3,4176	1,210	,313
Par11 – 15a	1,35	1,9068	-1,0109	3,7242	1,591	,187
Par12 – 16a	1,50	1,8423	-,7842	3,7909	1,825	,142

Tabla 13 Prueba t de Student para muestras pareadas. Estratificación por edad.

7. DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN:

La aproximación de la edad del individuo a través de parámetros biológicos, sin tener en cuenta la fecha de nacimiento, tiene múltiples aplicaciones a diferentes niveles, tanto en materia legal y forense, como para diferentes fines terapéuticos en el área de la salud general y bucodental (1-5). Los niños con síndrome de Down, son objeto de estas mismas necesidades, en algunos casos con mayor frecuencia, debido a su condición, ya que presentan patologías a nivel endocrino, oclusal, en el aparato locomotor, que requieren tratamiento en un momento concreto del desarrollo (32, 64, 68, 74).

Puesto que la edad biológica del individuo, depende del estado de madurez del organismo, determinado por el ritmo de maduración de órganos, tejidos, sistemas y aparatos que lo componen (2,3), los métodos existentes para este fin, se basan en el conocimiento del ritmo de maduración de distintas estructuras, fundamentalmente óseas y dentales (6-9).

Existe poca literatura dedicada al estudio del ritmo de maduración esquelética y dental en niños con síndrome de Down (33,110-112). La evidencia científica existente sobre los métodos de aproximación de la edad a través de parámetros biológicos, especialmente los basados en el estado de madurez de la dentición, se han realizado en su mayoría sobre niños sanos (1, 86, 87, 98, 101, 103).

Por otra parte el ritmo de maduración de órganos, sistemas, aparatos y tejidos en niños con síndrome de Down puede diferir del que presentan niños sin esta condición. En esta línea de investigación existen trabajos que han estudiado el ritmo de maduración esquelética en estos niños. Entre ellos el más reciente en 2008 elaborado por Leonelli de Moraes y cols,(113) estudió la maduración esquelética en 40 niños brasileños con síndrome de Down y la comparó con un grupo control de niños sanos y sus respectivas edades cronológicas. Los resultados de esta investigación sugieren que a la edad de 7 años el ritmo de maduración esquelética se encuentra significativamente retrasado con respecto a la edad cronológica. Por otra parte en la adolescencia se produce una aceleración de la madurez esquelética, concluyéndose el periodo de crecimiento en torno a los 15 años, este dato

contrasta con los niños sanos en los que se produce la conclusión del crecimiento esquelético en torno a la edad de 18 años. En este mismo trabajo se hace referencia a investigaciones anteriores sobre el ritmo de maduración esquelética en estos niños, encontrando todos los investigadores acuerdo en que la aceleración del proceso de maduración esquelética en el periodo de la adolescencia y su finalización temprana en el entorno de los 15 años (113).

En cuanto a la aproximación de la edad a través de la madurez de la dentición, y por tanto al estudio del ritmo de maduración dental en pacientes con necesidades especiales, se han realizado pocos estudios y con muestras igualmente pequeñas, (33, 104-112), este hecho puede ser debido a que se trata de colectivos mucho más reducidos que la población general, a lo que se une la dificultad añadida de obtener los registros necesarios para realizar la investigación, circunstancias que limitan la obtención de resultados estadísticamente significativos. Sin embargo algunos grupos de pacientes con necesidades especiales han sido objeto de estudio, debido al interés clínico que las conclusiones de estos estudios han tenido, contrastadas con los que se han realizado sobre pacientes sanos. Es el caso de los realizados sobre pacientes con alteraciones hormonales en los que se proponían comprobar el efecto que dichas hormonas pudieran tener sobre el ritmo de maduración dental, como el publicado en 2000 por Kjellberg y cols (104) en 48 niños con déficit de hormona de crecimiento, donde se evidenció retraso en la madurez dental con respecto a la edad cronológica de 1,2 años (104), o también el de Garn y cols más anterior en 1965 (11), que investigó el desarrollo dental sobre pacientes con diferentes situaciones endocrinas y no endocrinas de retraso o precocidad en el desarrollo general y su efecto sobre la maduración dental y esquelética, de cuyo trabajo concluyeron que la dentición se veía menos influenciada por factores endocrinos en su proceso de maduración que los huesos (11).

Otra línea de investigación en pacientes especiales con respecto a la maduración dental es la de confirmar empíricamente una impresión clínica previa. En esta línea se han realizado estudios sobre pacientes con paladar fisurado, en los que se ha visto comprometido el desarrollo de los maxilares desde la embriogénesis para comprobar si este compromiso afecta

posteriormente a la maduración de la dentición y a su ritmo. Investigaciones como la efectuada por Heidbüchel y cols en 2002 (108) en 74 pacientes con fisura bilateral de paladar y labio compararon la edad cronológica con la edad dental estimada, no encontrando diferencias estadísticamente significativas excepto a la edad de 5 años (108). Otros investigadores han estudiado a pacientes con síndrome de Apert con el objetivo de confirmar la impresión clínica de retraso en la maduración dental, es el caso de Kaloust y cols en 1997 (107) que evidenciaron en su estudio un retraso en la edad estimada a través de la madurez dental con respecto a la cronológica de 0,96 años (109).

En esta línea se enmarca nuestro estudio, puesto que los niños con síndrome de Down presentan patologías a nivel endocrinológico, que podrían producir retraso en la madurez de la dentición, existe evidencia previa de un ritmo diferente de maduración esquelética que podría producirse también en la madurez dental, así como de un ritmo diferente con tendencia al retraso en la erupción dental y emergencia clínica de los dientes (113).

En cuanto al tipo de estudio, se ha planteado un estudio observacional de corte transversal, que permitía comparar la edad estimada a través de la madurez de la dentición analizada sobre ortopantomografía con la edad cronológica en el momento de la realización del registro radiográfico, de esta forma pudimos confrontar los resultados obtenidos con los pocos estudios que tratan sobre este colectivo tan particular (33,110-112). El tipo de estudio empleado ofrece un nivel de evidencia científica adecuado al existente en la literatura actual, y posibilita el proponer nuevos objetivos para estudios posteriores a la luz de los resultados obtenidos, al igual que otros estudios realizados (33,110-112).

Respecto a la metodología empleada, decidimos aplicar el método propuesto por Demirjian y cols (8) ya que es un método ampliamente contrastado, que se ajusta a los objetivos que nos hemos propuesto, es el más utilizado en las diferentes investigaciones sobre maduración de la dentición y su aplicación a la estimación de la edad (1, 68, 86, 87,89, 90-99), e igualmente nos permite establecer comparaciones con el estudio de Diz y cols (33) previo al elaborado por nosotros. El método de Demirjian presenta limitaciones, una

de ellas es la sobreestimación de la edad que produce, en la que están de acuerdo la mayoría de investigadores que han contrastado la exactitud del sistema (24, 25, 89, 92, 93). Cabe destacar este aspecto ya que el objetivo principal que nos hemos planteado es comparar la edad cronológica con la estimada por el método Demirjian y comprobar si existen diferencias entre las mismas, como ha sido en base a los resultados obtenidos.

En el estudio anterior al nuestro de Diz y cols (33) se aplicó el método de Demirjian y cols (33) y el de Nolla (15) y se compararon los resultados obtenidos por ambos sistemas. Investigadores como Nur y cols en 2012 (25) o Paz Cortés en 2013 (52), apuntan al método de Nolla como el más exacto a la hora de estimar la edad dental, ya que produciría una sobreestimación menor de la edad estimada, a pesar de lo cual nos hemos decidido por el método de Demirjian y no empleamos el de Nolla, ya que este último tiene en cuenta para su análisis dientes maxilares y mandibulares. La dentición maxilar en niños con síndrome de Down presenta un nivel de apiñamiento muy alto en las ortopantomografías, debido a la hipoplasia maxilar propia de estos niños, este hecho se acentúa cuanto menor es el paciente, lo que dificultaría el análisis de los dientes maxilares en las radiografías, y obligaría a descartar gran parte de los registros radiográficos debido a la falta de nitidez necesaria para determinar el estadio de maduración. En nuestro estudio, nos proponemos como objetivo principal, conocer si existe diferencia entre la edad estimada y la real en niños con síndrome de Down, siendo el método de Demirjian adecuado para la consecución de este objetivo, además no presenta este inconveniente, ya que los dientes que evalúa son mandibulares izquierdos, que aparecen normalmente en las condiciones adecuadas para su estudio.

El método de Demirjian por tanto nos permite ampliar la evidencia científica existente en estos niños, comparar los resultados con los obtenidos en estudios previos en niños sanos y con esta condición, facilitando la homogeneidad de los datos y el establecimiento de nuevos objetivos para estudios que pudieran desarrollarse en el futuro.

La muestra que compuso el presente estudio constaba de 52 ortopantomografías procedentes de niños con síndrome de Down, 32 pertenecientes a mujeres y 20 pertenecientes a hombres, en cuanto a las

demás investigaciones sobre niños con síndrome de Down encontramos que en los estudios de Leonelli de Moraes y cols 2007 y 2013 (111,112) el tamaño muestral era de 102 y 57 pacientes respectivamente, mientras que el estudio de Carlstedt y cols 1999 (110) fueron 26 los niños evaluados. En el estudio de Diz y cols (33) la muestra constaba de 37 pacientes, 20 varones y 17 mujeres, por lo que la nuestra investigación cuenta con un tamaño muestral similar al de la mayoría de estudios previos, sin embargo no hemos incluido grupo control de niños sanos, en contraste al estudio de Diz y cols (33) y el de Leonelli de Moraes 2013 (112), por lo que proponemos ante los resultados obtenidos, fruto de nuestra investigación, en estudios posteriores ampliar la muestra de niños con síndrome de Down y establecer comparaciones con un grupo control de niños sanos, mediante el análisis de la madurez de la dentición, que nos permita establecer curvas de maduración dental específicas de los niños con síndrome de Down y ampliar las conclusiones obtenidas.

Otro aspecto a discutir es el de las edades en las que quedó comprendida la muestra. En nuestro estudio debíamos combinar la pretensión de conocer en lo posible el ritmo de maduración dental de y su relación con la edad cronológica, con la limitación en la obtención de la muestra, ya que la calidad y nitidez de la radiografía tiene gran importancia a la hora de valorar los estadios de maduración. A pesar de que los niños con síndrome de Down, a menudo se muestran colaboradores, son más inquietos y tienen mayor dificultad para permanecer inmóviles el tiempo necesario para la realización de una Ortopantomografía. Este hecho se acentúa cuanto más pequeños son. Este hecho nos obligó a descartar del estudio un importante número de registros radiográficos que carecían de la suficiente nitidez como para efectuar una valoración de los estadios de maduración correctamente. El estudio planteado por Diz y cols (33) incluía niños entre 3 y 17 años, los estudios de Leonelli de Moraes y cols (111,112) comprendían edades entre 5 y 16 años. En nuestra investigación hemos acotado el tramo de edad entre los 5 y 16 años del mismo modo que estos últimos autores, con el objetivo de obtener en cada grupo de edad un número de casos más amplio que permitiese un análisis estadístico más significativo. No incluimos en el estudio niños más pequeños, a pesar de lo cual en los grupos de 5 y 6 años, obtuvimos

pocos casos que no permitieron su análisis estadístico aislado. Es por este motivo que nos planteamos ampliar la muestra en estudios posteriores.

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron que existía diferencia en la media de edad estimada con respecto a la real, siendo menor la edad estimada que la real. Estos resultados indican que la edad dental o madurez dental es menor que la edad cronológica de los niños en el momento de realizar la radiografía, o lo que es lo mismo, que el ritmo de maduración de la dentición se encuentra retrasado con respecto a la edad cronológica en los niños que formaron parte de la muestra en el momento de la toma del registro. Este hecho contradice la hipótesis que nos planteamos; que no habría diferencia entre la edad real y la estimada por el método de Demirjian en niños con síndrome de Down.

En el total de la muestra la media de edad cronológica fue de 11,36 años y la media de edad estimada fue de 10,82 años. La diferencia entre la media de edad real y estimada fue de 0,53 años. Se pudo comprobar mediante test estadístico paramétrico que esta diferencia era significativa, ya que se obtuvo un valor $p = 0,007$.

En los trabajos que se han realizado sobre niños con síndrome de Down, encontramos, por un lado el estudio realizado por Carlstedt y cols en 1999 (110), que presenta muchas diferencias metodológicas con respecto al nuestro, ya que el grupo de estudio se compone de 10 niños con síndrome de Down tratados mediante hormona de crecimiento, comparados con un grupo control de niños también con síndrome de Down sin tratamiento hormonal, este autor no encuentra diferencias significativas en términos de globalidad al comparar la edad cronológica con la edad dental, en contraste a los resultados de nuestro estudio, que si encontramos diferencia estadísticamente significativa en la edad cronológica con respecto a la edad dental, sin embargo, las singularidades metodológicas derivadas del objetivo que se plantea el investigador, que es observar el efecto que la hormona de crecimiento tiene sobre el desarrollo craneofacial hace difícil establecer comparaciones entre este trabajo y el nuestro. En el trabajo de Diz y col (33) también se hace mención a este estudio, aludiendo a estas diferencias

metodológicas cuando compararon los resultados del mismo modo que nosotros.

Otro estudio es el realizado por Leonelli de Moraes en 2007 (111), que aplica para su estudio el método de Nicodemo de Moraes y Medici Filho, y plantea los resultados de su estudio en base a los porcentajes de niños que presentan un desarrollo dental avanzado o retrasado con respecto a la edad cronológica, encuentra que dos tercios de los niños presentaban la edad dental avanzada con respecto a la edad cronológica en concreto 72% de los niños y 66% de las niñas, y los que presentaban la edad dental retrasada con respecto a la cronológica eran de 32,19% en varones y de 38,79% en mujeres, en nuestro estudio en contraste encontramos que en varones un 71,87% de los niños estudiados presentaba la edad estimada menor que la edad cronológica y en el caso de las mujeres este porcentaje era del 75%. Este estudio difiere del nuestro también en la metodología empleada, pues nosotros aplicamos el método de Demirjian que tiene una mayor aplicación a nivel internacional. El sistema de Leonelli Moraes y Medici Filho, está más restringido a poblaciones iberoamericanas (33).

Respecto a este punto encontramos mayor acuerdo con el estudio de Diz y cols (33), en cuyos niños encuentran un 33% de varones y un 10 % de mujeres cuya edad dental se encuentra adelantada con respecto a la cronológica, destacando también el hecho de que en la mayoría de los casos ésta se encontraba retrasada, especialmente en el caso de las mujeres. El mayor acuerdo en los resultados de ambos trabajos podría ser debido a las similitudes en cuanto a la metodología empleada para la valoración de la edad estimada por el método de Demirjian y al origen étnico de los niños, ambos españoles.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio, contrastan también con los obtenidos por otros investigadores sobre niños sanos de diferentes orígenes geográficos en los que el hallazgo general, es una sobreestimación de la edad a través del método de Demirjian (24, 25, 89, 86, 92, 93, 97).

Así en el estudio publicado por Liversidge y cols en 1999 (86) sobre niños británicos encontraron avance en la edad dental respecto de la cronológica

de 0,51 años en mujeres y de 0,73 años en varones, o el de Eid y cols en 2002 (97), en el que se aplicó el método a niños brasileños encontraron un avance en la edad dental con respecto a la cronológica de 0,68 años en niñas y de 0,61 años en niños (97). También en el estudio de Jayaraman y cols más reciente en 2011 (92), encontraron sobreestimación en la población china del método de Demirjian en la edad estimada respecto de la cronológica de 0,36 años en niñas y 0,62 años en el caso de los niños. Es decir, en los estudios sobre niños sanos, el hallazgo general de la mayoría de investigadores, es que el método de Demirjian sobre estima la edad, dato que contrasta con los hallazgos sobre los niños con síndrome de Down que componen nuestra investigación.

Cuando realizamos el mismo análisis distinguiendo por sexos obtuvimos igualmente diferencias entre las edades estimadas y las edades cronológicas en los grupos de trabajo, en el grupo de mujeres la edad real fue de 11,70 años y la edad estimada de 10,15 años, entre ambas la diferencia fue de 0,54 años, resultado que si encontró significación estadística, con un valor $p = 0,046$.

En el caso de los varones la media de edad real fue de 11,15 años, y la media de edad estimada fue de 10,62, existiendo una diferencia entre ambas medias de 0,52 años siendo mayor la edad real, estas diferencias no presentaron significación estadística, obtuvimos un valor de $p = 0,058$, que sin embargo este valor se encuentra muy cercano a ser significativo por lo que merece ser mencionado. Quizás en este caso la mayor desviación típica, es decir la mayor dispersión de los datos pueda haber influido en el hecho de que esta diferencia no sea.

Confrontando nuestro trabajo con los resultados obtenido en el de Diz y cols(33), encontramos que en su caso, no encontraron diferencias significativas en el grupo de varones , y esta diferencia si lo era en el grupo de mujeres, por lo que hay acuerdo en los resultados obtenidos a este respecto en ambos estudios.

En cuanto a las limitaciones que presenta nuestro trabajo cabe destacar que no se ha incluido un grupo control de niños sanos, con los que confrontar los resultados obtenidos en el grupo de estudio, en este sentido los

estudios de Diz y cols de 2011 (33) y el estudio de Leonelli de Moraes en 2013 (112), si incluyen respectivos grupos control. A pesar de este hecho el objetivo principal de nuestro trabajo era contrastar la edad cronológica con la edad estimada objetivando las posibles diferencias y cuantificar las mismas en caso de existir, objetivo que se ha logrado a la luz de los resultados, por lo que se puede considerar que el presente trabajo constituye una investigación preliminar que puede ser ampliada en estudios posteriores, en los que si se incluya la estimación de la edad, en un grupo control de niños sanos.

Otro aspecto importante a resaltar es la posibilidad en estudios posteriores de incluir otros sistemas de estimación de la edad, en concreto el método de Nolla, aplicado en el estudio de Diz y cols de 2011 (33) y en el Leonelli de Moraes de 2013 (112), podría ser adecuado para este fin ya que diferentes investigadores indican que la exactitud en cuanto a la estimación de la edad del método de Nolla sería mayor con respecto al sistema de Demirjian lo que nos acercaría más a conocer las diferencias reales entre la edad estimada y la edad real en los grupos de estudio, además podrían establecerse mayor número de comparaciones con los resultados obtenidos por otros autores que también han investigado sobre niños con síndrome de Down (25, 33, 52, 112).

8. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES:

- Los niños con síndrome de Down presentan de media un estado de madurez dental más atrasado que los niños sanos.
- Los niños con síndrome de Down que componen el estudio presentan una edad dental estimada significativamente menor que la edad cronológica.
- La diferencia media entre edad dental y estimada en términos de globalidad es de 0,53 años en la muestra estudiada.
- Las niñas con síndrome de Down presentaron como media una edad estimada significativamente menor que la real.
- La diferencia entre edad estimada y real en las niñas de la muestra analizada fue de 0,54 años.
- Los niños que componían el grupo de estudio presentaron como media una edad estimada menor que la edad real en 0,52 años, diferencia que no presentó significación estadística.
- Son necesarios estudios posteriores en los que se amplíe el tamaño muestral y se incluya grupo control de niños sanos, así como otros métodos de estimación de la edad para ampliar las conclusiones obtenidas en este trabajo de investigación.

9. BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA:

1. Peiris TS, Roberts GJ, Prabhu N. *Dental age assessment: a comparison of 4 to 24 year olds influence United Kingdom and Australian population*. Int J Paediatr Dent. 2009 Sep;19(5):367-76. doi: 10.1111/j.1365-263X.2009.00984.x. Epub 2009 Apr 16
2. Khorate MM, Khorate, AD Dinkar, Ahmed J. *Accuracy of age estimation methods from orthopantomograph in forensic odontology: A comparative Study*. Forensic Sci Intl. 2014 Jan;234:184.e1-8. doi:10.1016/j.forsciint.2013.09.020. Epub 2013 Sep 26.
3. Surendran S, Thomas E. *Tooth mineralization stages as a diagnostic tool for assessment of skeletal maturity*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014 Jan; 145 (1):7-14.
4. Pittayapat P, Jacobs R, de Valck E, Vandermeulen D, Willems G. *Forensic Odontology in the Disaster Victim Identification Process*. JFOS J Forensic Odontostomatol. 2012 Jul;30 (1): 1-12.
5. Bernal N, Arias MI. *Indicadores de maduración esquelética y dental*. Revista CES Odontología 2007; 20 (1): 59-68
6. Vadonic M, Dumancic J, Galic I, Pavicin S, Petroveckii M, Cameriere R et al. *Age estimation archaeological skeletal remains: Evaluation of four non destructive methods*. J forensic Odontostomatol. 2011 Dec 1;29(2):14-21.
7. Mourelle R, Barbería E, Gallardo N, Lucavechi T. *Correlation between dental maturation and bone growth markers in paediatric patients*. Eur. J. Paediatr. Dent. 2008 Mar;9(1):23-9.
8. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. *A new system of dental age assessment*. Human Biol. 1973 May;45(2):211-27.
9. Kvaal S, Solheim T. *A non-destructive dental method for age estimation*. J Forensic Odontostomatol. 1994 Jun;12(1):6-11.
10. Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. *Genetic, nutritional and maturational correlates of dental development*. J Dent Res. 1965 Jan-Feb;44: Suppl:228-42.

11. Garn SM, Lewis AB, Blizzard RM. *Endocrine factors in dental development*. J Dent Res. 1965 Jan-Feb; 44: Suppl: 243-58.
12. Martín Cerrato A. *Relación entre edad dental y edad cronológica*. Tesis doctoral. UCM 2010.
13. *Maduración dentaria y determinación de la Edad*. Elena Barbería Lerache y Manuel Joaquín de Nova García. Pg 311-340. En: Segundo curso de actualización en Medicina Forense 2001-2002. La determinación de la Edad en detenidos jóvenes indocumentados. Problemática actual y protocolo de valoración médico forense. Edita: Comunidad de Madrid, Dirección General de Justicia. 2001-2002.
14. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. *Age variation of formation stages for ten permanent teeth*. J Dent Res. 1963 Nov-Dec; 42:1490-502.
15. Nolla CM. *The development of the permanent teeth*. J Dent Child. 1960; 27:254-66.
16. Haavikko K. *Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use*. Proc Finn Dent Soc. 1974; 70(1):15-9.
17. Liliequist B, Lundberg M. *Skeletal and tooth development. A methodologic investigation*. Acta Radiol Diagn (Stockh). 1971 Mar;11(2):97112.
18. Gustafson G, Koch G. *Age estimation up to 16 years of age based on dental development*. Odontol Revy. 1974;25(3):297-306.
19. Kullman L, Johanson G, Akesson L. *Root development of the lower third molar and its relation to chronological age*. Swed Dent J. 1992;16(4):161-7.
20. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. *Age estimation in children by measurement of open apices in teeth*. Int J Legal Med 2006 Jan; 120 (1): 49–52 DOI 10.1007/s00414-005-0047
21. Feijoo García Gonzalo. *Cronología de la odontogénesis de los dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid*. Aplicación a la estimación de la edad dentaria. Tesis Doctoral UCM 2010.

22. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. *Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth*. *Forensic Sci Int*. 2006 May 15;159 Suppl 1:S68-73.
23. González PMG y Tabuyo MIL. *Determinación de la edad mediante la radiología*. *Revista Española de Medicina Legal*. 2010 Jan-Apr; 36(1):3-13.
24. Yan J, Lou X, Xie L, Yu D, Shen G, Wang Y. (2013). *Assessment of Dental Age of Children Aged 3.5 to 16.9 Years Using Demirjian's Method: A Meta-Analysis Based on 26 Studies*. *PLOS ONE* 2013 Dec 18; 8(12): e84672. doi:10.1371/journal.pone.0084672.
25. Nur B , Kusgoz A , Bayram M, CelikogluM , Nur M , Kayipmaz S et al. *Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5–16 years old*. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 Sep 1;17 (5):e871-7.
26. *La terapéutica dental en pacientes especiales*. Pg 185-208. En: Pedro Bullón Fernandez, Guillermo Machuca Portillo. *Tratamiento Odontológico en pacientes especiales*. 2ªEdición Ed. Laboratorios Normon. Dep Publicaciones Científicas. 2004.
27. *El paciente de riesgo médico en la clínica odontológica*. Pg 15-26. En: Francisco J. Silvestre y Andrés Plaza. *Odontología en pacientes especiales*. Ed. PUV. Universidad de Valencia. 2007.
28. Moreno –Vivot. *El recién nacido con síndrome de Down*. *Rev Esp Pediatr*. 2012;68(6)404-408.
29. Malea Fernández, García Ramos, Corbí Caro, Alemani Peñarrubia, Fernández O´donell, Castelló Pomares. *Neurología y síndrome de Down. Desarrollo y atención temprana*. *Rev Esp Pediatr* 2012; 68 (6): 409-414.
30. López JM, Ruiz M, González E, Peñalver MA. *Alteraciones del desarrollo dentario en una muestra de pacientes infantiles afectados de síndrome de Down*. *Odontología Pediátrica* 2008; 16 (2): 76-78.
31. Desai SS. *Down syndrome:A review of the literature*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997 Sep;84 (3):279-85.

32. Alpetá, Morata J, López MJ. *Alteraciones endocrinológicas en el síndrome de Down*. Revista española de pediatría, 2012;68 (6):440-444.
33. Diz P , Limeres J, Salgado AFP , Tomás I , Delgado LF , Vázquez E et al. *Correlation between dental maturation and chronological age in patients with cerebral palsy, mental retardation, and Down syndrome*. Res Development Disabil 2011 Mar-Apr;32(2):808-17. doi: 10.1016/j.ridd.2010.10.019. Epub 2010 Nov 30 .
34. *Conceptos Introductorios sobre el proceso de crecimiento*. En: Donald H. Enlow. *Crecimiento Maxilofacial*. Ed Intramericana. 2ªEdición.
35. *Crecimiento craneofacial y desarrollo de las arcadas dentarias*. En : J.R. Boj, M. Catalá, C. García Ballesta, Mendoza. *Odontopediatría*. Ed. Masson
36. *Embriología dentaria (Odontogénesis)*. Pg 83-110. En: E Gómez de Ferraris, A Campos Muñoz. *Histología y embriología bucodental*. 2ªEd. Editorial Panamericana.
37. *Desarrollo de los dientes*. Pg 63-80. En: James K.Avery. Daniel J Chiego. *Principios de Histología y Embriología Bucal*. 3ªed. Ed. Mosby Elsevier.
38. *Tooth Eruption*. Pg 37-46. En: Hironori Kitamura. *Oral embryology and pathohistology*. Ed. Ishiyaku Euro America, Inc. Publishers. 1998.
39. Hernández Z, Acosta MG. *Comparación de Edad Cronológica y dental según Índices de Nolla y Demirjian en pacientes con acidosis tubular renal*. Pesc Bras Odontoped Clin Integr, Joao Pessoa 2010; 10 (3): 423-431, set./dez.
40. Vallejo Bolaños F, 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 de Odontoestomatol.1998 Agosto; Vol 14 (8): 459-466.
41. Bambach M, Saracci R, Young HB. *Emergence of deciduous teeth children in relation to sex and social class*. Human Biol 1973 Sep;45 (3).435-44
42. Mendoza A. *Desarrollo y erupción dentaria*. En: Boj JR. *Odontopediatría*. 2º ed. Barcelona: Masson;2005. p. 55-65.

43. Cárdenas I, Celis C, Hidalgo A. *Método Demirjian para estimación de edad dentaria en base a los estadíos de mineralización*. Anu. Soc. Radiol. Oral Maxilo Facial de Chile 2010;13: 17-23.
44. San Román P, Palma JC, Oteo MD. *Maduración dentaria como método para valorar el desarrollo del paciente*. Revista Española de Ortodoncia 2002; 32:233-39.
45. Kullman L. *Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents*. Forensic Sci Int. 1995 Oct 30;75(2-3):225-36.
46. Demirjian A, Goldstein H. *New systems for dental maturity based on seven and four teeth*. Ann Hum Biol, 1976 Sep; 3 (5): 411-421.
47. Hass AD Simuns KE, Davenport ML, Proffit WR. *The effect of growth hormone on craniofacial growth and dental maturation in Turner syndrome*. Angle Orthod 2001 Feb; 71 (1): 50-9
48. Myllärniemi S, Lenko HL Perheentupa J. *Dental maturity in hypopituitarism and dental response to substitution treatment*. Scan J Dent Res 1978 Sep; 86 (5) 307-12.
49. Kelly A, Pomarico L, Souza IP. *Cessation of dental development in a child with idiopathic hypoparathyroidism: a 5 years follow up*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 May; 107 (5) 673-7. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.11.017. Epub 2009 Feb 8.
50. Fanning EA. *A longitudinal study of tooth formation and root resorption*. N Z Dent J. 1961; 57: 202-17.
51. Sapoka AA, Demirjian A. *Dental development of the french Canadian Child*. J Can Dent Assoc(Tor) 1971Mar; 37(3);100-4
52. Paz Cortés MM. *Maduración y desarrollo de los dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid: aplicación a la estimación de la Edad Dentaria*. Tesis Doctoral. UCM, 2013.
53. Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. *Age estimation of adults from dental radiographs*. Forensic Sci Int. 1995 Jul 28;74(3):175-85.

54. Healy MJR and Goldstein H. *An approach to the scaling of categorized attributes*. Biometrika 1976; 63, 2, p. 219-29.
55. Kullman L, Martinsson T, Zimmerman M, Welander U. *Computerized measurements of the lower third molar related to chronologic age in young adults*. Acta Odontol Scand. 1995 Aug; 53(4):211-6.
56. Cohen MM and Winer RA. *Dental and facial characteristics in Down's syndrome (Mongolism)*. J Dent Res. 1965 Jan-Feb; 44 Suppl 197-208.
57. Núñez Gómez F, López-Prats Lucena JL. *Cardiopatías congénitas en niños con síndrome de Down*. Revista Española de Pediatría. 2012; 68 (6). 415-120.
58. Vranekovic J, Bozovic IB, Grubić Z, Wagner J, Pavlinic D, Dahoun S et al. *Down Syndrome: Parental Origin, Recombination and Maternal Age*. Geneti Test Mol Biomarkers. 2012 Jan; 16(1):70-3. doi: 10.1089/gtmb.2011.0066. Epub 2011 Aug 23.
59. Berg JM, Crome L and France NE. *Congenital Cardiac Malformation in Mongolism*. Br Heart J. 1960 Jun; 22(3): 331-346. doi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1017664/>.
60. Vis JC, Duffels MJ, Winter MM. *Down Syndrome: a cardiovascular perspective*. J Intellect Disabil Res. 2009 May; 53 (5): 419-25. doi: 10.1111/j.1365-2788.2009.01158.x. Epub 2009 Feb 18.
61. Ackerman C, Locke AE, Feingold E, Reshey B, Espana K, Thusberg J et al. *An Excess of Deleterious Variants in VEGF-A Pathway Genes in Down-Syndrome-Associated Atrioventricular Septal Defects*. American J Hum Genet. 2012 Oct 5; 91(4):646-59. doi: 10.1016/j.ajhg.2012.08.017
62. Andrés M, Fernández B, Fernández- Delgado R. *Alteraciones hematológicas en las personas con síndrome de Down*. Revista española de pediatría 2012; 69 (6): 421-423.
63. Morinushi T, Lopatin DE, Nakao R, Kingyo S. *A comparison of the gingival health of children with Down Syndrome to healthy children residing in a institution*. Spec Care Dentist 2006 Jan; 26 (1):13-19.

64. Regueras L, Prieto P, Muñoz Calvo MT, Pozo J, Arguinzoniz L, Arjente J. *Alteraciones endocrinológicas en 1.105 niños y adolescentes con síndrome de Down*. Med Clin (Barc). 2011 Apr; 136 (9): 376-381.
65. Rondal JA y Ling L. *Especificidad neuroconductual en el síndrome de Down*. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología. 2006; 26 (1): 12-19.
66. Gaete B, Mellado C, Hernández M. *Trastornos neurológicos en niños con síndrome de Down*. Revista Médica de Chile 2012; 140: 214-218.
67. Villarroja J, Andrés M, Fernández B, Posadas V, Quiles A, Portolés M et al. *Programa de Salud para Niños con síndrome de Down*. Rev Esp Pediatr. 2012; 68 (6): 445-447.
68. Alarcón Zamora, Salcedo Cánovas. *Trastornos Ortopédicos en niños con síndrome de Down*. Rev Esp Pediatr. 2012; 68 (6): 424-428.
69. Morales Angulo C, Obeso Agüera S, González Aguado R . *Manifestaciones Otorrinolaringológicas del síndrome de Down*. Rev Esp pediatr, 2012; 68(6)429-433.
70. Hans PS, England R, Prowse S, Young E, Sheehan PZ. *Uk and Ireland experience of cholear implants in children with Down Syndrome*. Int J Pediatr Otorhinolaryngology.2010; (74); 260-264.
71. Abanto J , Ciamponi AL , Francischini E , Murakami C , Rezende NP , Gallottini M. *Medical problems and oral care of patients with Down syndrome: a literature review* .Spec Care Dentist 2011 ; 31 (6): 197 – 203.
72. Culebras Atienza E, Silvestre-Rangil J, Silvestre Donat FJ. *Alteraciones odontoestomatológicas en niños con síndrome de Down*. Revista española de pediatría 2012;68(6): 434-439.
73. Bradley C, McAlister T. *The oral health of children with Down syndrome in Ireland*. Spec Care Dent. 2004 Mar-Apr;24(2):55-60
74. Bauer D, Evans CA, Begole EA, Salzmann L. *Severity of occlusal disharmonies in Down syndrome*. Int J Dent. 2012;2012:872367. doi: 10.1155/2012/872367. Epub 2012 Aug 15.

75. Macho V, Palha M, Macedo AP, Ribeiro O, Andrade C. *Comparative study between dental caries prevalence of Down syndrome children and their siblings*. *Spec Care Dentist* 2013 Jan-Feb; 33(1): 2-7.
76. Areiras CM, Sampaio-Maia B, Hercília Guimaraes H, Paulo Melo P, Andrade D. *Caries in Portuguese children with Down syndrome*. *Clinics* 2011; 66 (7): 1183-1186.
77. Rodríguez Vazquez C, Garcillan MR, Rioboo R, Bratos E. *Prevalence of dental caries in an adult population with mental disabilities in Spain*. *Spec Care Dentist* 2002; 22(2):65-69.
78. Subramaniam P, Girish Babu KL, Mohan D. *Assessment of salivary total antioxidant levels and oral health status in children with Down syndrome*. *Spec Care Dentist* 2013 Nov 4. doi: 10.1111/scd.12054.
79. Siqueira Jr WL, Nicolau J. *Stimulated whole saliva components in children with Down syndrome*. *Spec Care Dentist* 2002 Nov-Dec; 22(6):226-2302.
80. López-Perez R, Berges-Yáñez SA, Jiménez García G, Maupomé G. *Oral hygiene, gingivitis and periodontitis in persons with Down Syndrome*. *Spec Care Dentist*. 2002 Nov-Dec; 22 (6): 214-220.
81. Agholme MB, Dahllof G, Modeer T. *Changes of periodontal status in patients with Down syndrome during a 7-year period*. *Eur J Oral Sci*. 1999; 107:82–88.
82. Khocht A, Yaskell T, Janal M, Turner BF, Rams TE, Haffajee AD et al. *Subgingival Microbiota in Adult Down Syndrome Periodontitis*. *J Periodontal Res*. 2012 Aug ; 47(4): 500–507. doi:10.1111/j.1600-0765.2011.01459.
83. Michalowich BS, Diehl SR, Gunsolley JC et al. *Evidence of genetic basis for risk of adult periodontitis*. *J Periodontol*.2000; 71(1):699-707.
84. Yamazaki-Kubota T, Miyamoto M, Sano Y, Kusumoto M, Yonezu T, Sugita K et al. *Analysis of matrix metalloproteinase (MMP-8 and MMP-2) activity in gingival crevicular fluid from children with Down's syndrome*. *J Periodont Res* 2010; 45: 170–176.

85. Tsilingaridis G, Yucel-Lindberg T, Mod_eer T. *Altered relationship between MMP- 8 and TIMP-2 in gingival crevicular fluid in adolescents with Down's syndrome.* J Periodont Res 2013; 48: 553–562.
86. Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. *Dental maturation in British children: Are Demirjian`s Applicable?* Int J Paediatric dent 1999 Dec; 9 (4): 263-269.
87. 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.
88. Mitchell JC, Roberts GJ, Donaldson AN, Lucas VS. *Dental age assessment (DAA): reference data for British caucasians at the 16 year threshold.* Forensic Sci Int. 2009;189(1-3):19-23.
89. Futch S, Schnegelsberg C, Schulte-Mönting J, Rose E, Jonas I. *Dental Age in Southwest Germany a Radiographic Study.* J Orofac Orthop. 2000 Sep; 61 (5): 318-329.
90. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. *Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited.* J Forensic Sci 2001;46:893-5.
91. El-Bakary AA, Hammad SM, Ibrahim FM, Mansoura . *Comparison between two methods of dental age estimation among Egyptian children.* J Forensic Med Clin Toxicol 2009;17:75-86.
92. Jayaraman J, King NM, Roberts GJ, Wong HM. *Dental age assessment: Are Demirjian´s standars appropriate for southern Chinese children?* J Forensic Odontostomatol 2011;29 (2):22-28.
93. Caitlin G, Scott IF y Scott CK. *A Test of the Demirjian method of dental ageing using a mixed population sample from Northern Ontario.* Can Soc Forensic Sci J. 2014; 47 (1): 119. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/00085030.2014.885698>.
94. Chaillet N, Nyström M, Kataja M, Demirjian A. *Dental Maturity Curves in Finnish Children: Demirjian's Method Revisited and Polynomial Functions for Age Estimation.* J Forensic Sci. 2004 Nov; 49(6): 1324-31.

95. Phillips VM , van Wyk Kotze TJ. *Dental age related tables for children of various ethnic groups in south Africa*. J Forensic Odontostomatol 2009 Dec;27(2):29-44.
96. Lee SE, Lee SH , Lee JY, Park HK, Kim YK. *Age estimation of Korean children based on dental maturity*. Forensic Sci Int. 2008 Jul 4;178(2-3):125-31. doi: 10.1016/j.forsciint.2007.12.010. Epub 2008 Apr 23
97. Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M. *Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method*. Int J Paediatr Dent 2002 Nov; 12 (6): 423–428.
98. Chaillet N, Nyström M, Demirjian A. *Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians*. J Forensic Sci. 2005; 50(5):1164-74.
99. Gali I, Vodanovi M, Jankovi S, Mihanovi F, Naka E, Prohi S et al. *Dental age estimation on BosnianHerzegovinian children aged 6e14 years: Evaluation of Chaillet's international maturity standards*. J Forensic Leg Med 2013 Jan; 20 (1): 40-5.
100. Baghdadi ZD. *Dental maturity of Saudi children: Role of ethnicity in age determination*. Imaging Sci Dent.2013 Dec;43 (4): 267-72. Doi: <http://dx.doi.org/10.5624/isd.2013.43.4.267>
101. Bolaños MV, Manrique MC, Bolaños MJ, Briones MT. *Determinación de la edad dental de los niños andaluces mediante el sistema de Demirjian*. Ortodoncia Española. 2000 Mar;40 (1) 31–38.
102. 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 Mar; 124 (2) 105–112.
103. Feijoo G, Barberia L, de Nova J, Prieto JL. *Permanent teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation*. Forensic Sci Int. 2012 Jan 10;214(1-3):213.e1-6.

104. Kjellberg H, Beiring M, Albertson Wikland K. *Craniofacial morphology, dental occlusion, tooth eruption and dental maturity in boys of short stature with or without growth hormone deficiency*. Eur J Oral Sci. 2000 Oct;108(5):359-67.
105. 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 Jul;46(4):409-14. doi: 10.1597/08-111.1. Epub 2008 Dec 17
106. Lehtinen A, Oksa T, Helenius H, Roenning O. *Advanced dental maturity in children with juvenile rheumatoid arthritis*. Eur J Oral Sci 2000 Jun; 108 (3): 184-8.
107. Ongkosuwito EM, Gijt P, Wattel E, Carels C, and Kuijpers-Jagtman AM. *Dental Development in hemifacial microsomía*. J Dent Res. 2010 Dec;89(12):1368-72. doi: 10.1177/0022034510378425. Epub 2010 Aug 25.
108. Heidbüchel KL, Kuijpers-Jagman AM, Ophof R, Van Hoof RJM. *Dental Maturity in Children with a Complete Bilateral Cleft Lip and Palate*. Cleft Palate–Craniofac J. 2002 Sep;39(5):509-12.
109. Kaloust S, Ishi K, Vargervik K. *Dental Development in Apert Syndrome*. Cleft Palate-Craniofac J. 1997 Mar;34(2):117-21 .
110. Carlstedt K, Annerén G, Huggare J, Modé er T, Dahllo FG. (1999). The effect of growth hormone therapy on craniofacial growth and dental maturity in children with Down syndrome. J Craniofac Genet Dev Biol, 1999 Jan-Mar;19(1):20-3.
111. Leonelli de Moraes ME., Bastos MS, Santos LR, Castillo JC, Moraes LC, Medici Filho E. (2007). Dental age in patients with Down syndrome. Braz Oral Res. 2007 Jul-Sep;21(3):259-64.
112. Leonelli de Moraes ME, Moraes LC, Cardoso M, Ursi W, Lopez SC. Age assessment based on dental calcification in individuals with Down syndrome. Res in Dev Disabil. 2013 Nov;34(11):4274-9. doi: 10.1016/j.ridd.2013.09.005. Epub 2013 Oct 2.

113. Leonelli de Moraes ME, Tanaka JL, Moraes LC, Filho EM, de Melo Castilho JC. *Skeletal age of individuals with Down syndrome*. Spec Care Dentist May-Jun;28(3):101-6. doi: 10.1111/j.1754-4505.2008.00020.x
114. Ferrán Aranaz, M. *SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico*. Mc Graw Hill. 1996
115. Everitt, B. S. *The Analysis of Contingency Tables*. Chapman & Hall. Second Edition. 1992.

10. ANEXO

10. ANEXO.

Anexo 1 Ficha de recolección de Datos:

FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS		NºHª			
Nombre Apellidos:		Sexo:	Fecha Nac:	Edad día de RX:	
Procedencia del paciente:			Fecha RX:		
Patología asociada a Sd. Down (si existe):					
Diente	Estadío	Puntuación maduración. (tabla 2)	Puntuación maduración. (tabla 2)	Estadío	Diente
31					11
32					12
33					13
34					14
35					15
36					16
37					17
41					21
42					22
43					23
44					24
45					25
46					26
47					27
Resultado de maduración dental:			Edad estimada Según Demirjian: (Tabla 3)		
OBSERVACIONES:					

Anexo 2: Consentimiento Informado:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID
FACULTAD DE ODONTOLÓGIA

Datos del paciente:

N.º de Registro DNI/NIE Fecha de Nacimiento

Nombre Apellidos

Dirección Código Postal

Población Provincial Teléfono

DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (SÓLO EN EL CASO DE INCAPACIDAD O MINORÍA DE EDAD)

D./Dña: D.N.I./ N.I.E./ otros:

Dirección Población C.P.

Doy mi **CONSENTIMIENTO** expreso para que los datos e informaciones del/la menor que se cita anteriormente reciban un tratamiento conforme a la finalidad de la política de protección de datos expuesta y a tal efecto presento el Libro de Familia y una fotocopia con la inscripción del paciente menor.
Nota.- El consentimiento podrá ser revocado mediante el ejercicio del derecho de cancelación.

INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE O RESPONSABLE

Por el presente documento me doy por enterado/a y acepto los puntos que se citan a continuación:

- 1.- La admisión de pacientes a tratamiento está en función de las necesidades docentes de este Centro (patología, disponibilidad y cronograma docente, edad del paciente, voluntad de colaboración, etc.) La selección será realizada por profesores. El Centro no se hace responsable de la demora en el comienzo y duración del tratamiento causado por razones docentes.
- 2.- Todos los expedientes, documentos y registros serán propiedad del Centro y podrán ser utilizados con fines administrativos, docentes o científicos.
- 3.- Las actividades clínicas de la Facultad de Odontología de la U.C.M., se realizan por pregraduados o postgraduados, en períodos avanzados de formación, bajo supervisión.
- 4.- El paciente será llamado para realizar el tratamiento, fundamentalmente, por teléfono. El tratamiento, tanto en edad infantil como adulta, estará encaminado a obtener el mejor estado de salud oral, siendo necesario previamente aprender a conservar la salud, asistiendo a las revisiones periódicas y realizar los tratamientos previos precisos antes de realizar tratamientos más complejos (ortodoncia, prótesis, cirugía, etc.)
- 5.- El coste del tratamiento del paciente será abonado por anticipado, una vez realizado el diagnóstico y plan de tratamiento correspondiente. Los precios del tratamiento son fijados por el Consejo Social de la U.C.M. y, tienen como objetivo enjugar parte de los gastos originados en el proceso de atención.
- 6.- Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero Odontológico General, cuya finalidad es la gestión, control y seguimiento de las historias clínicas/citación, tratamientos a pacientes y práctica docente. El órgano responsable del fichero es el Vicerrectorado de Departamentos y Centros y la dirección donde el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante el mismo es en la Avda. de Séneca, 2, 28040-MADRID, de todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Doy mi consentimiento expreso para que los datos e informaciones aportados reciban un tratamiento conforme a la finalidad de la política de protección de datos expuesta.

Madrid, a _____ de _____ de 20

Firma: