

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA**



PROGRAMA DE DOCTORADO ACTUALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA

**EVOLUCIÓN DE LAS ARCADAS DENTARIAS DE DENTICIÓN TEMPORAL  
A MIXTA. ESTUDIO LONGITUDINAL.**

**TESIS DOCTORAL**

M<sup>a</sup> DEL CARMEN DE LA TORRE ABALOS

Directores: Prof. D<sup>a</sup>. Antonia Domínguez Reyes

Dr. D. Antonio Francisco Galán González

SEVILLA 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Sería injusto comenzar esta Tesis Doctoral, sin agradecer a todos aquellos que de alguna forma han contribuido a la realización del mismo.

**A LA PROFA. D<sup>a</sup>. ANTONIA DOMINGUEZ REYES**

por su estímulo para la realización de esta Tesis Doctoral, apoyo incondicional en todo momento, plena dedicación y orientación a la hora de realizar el presente estudio.

**AL PROF. D. ANTONIO F. GALÁN GONZALEZ**

por la plena disposición, la ayuda y el estímulo que ha aportado a lo largo del desarrollo  
del trabajo.

**A TODOS MUCHAS GRACIAS**

*A mis padres.*

*A mi marido José y a mi hija Ana.*

*A mi hermana.*



**Profa. Dra. Antonia Domínguez Reyes**  
Titular de Universidad  
Departamento de Estomatología  
Facultad de Odontología



Medalla y  
Encomienda Orden  
Civil de Sanidad

Antonia Domínguez Reyes como Directora y Tutora de la Doctoranda *D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Carmen de la Torre Abalos*

**CERTIFICA QUE:**

La licenciada en Odontología arriba mencionada ha realizado bajo mi dirección y tutela el trabajo titulado “Evolución de las arcadas dentarias de dentición temporal a mixta. Estudio Longitudinal”, que presenta para la obtención del título de Doctor en Odontología.

Lo que firmo a efectos oportunos en Sevilla el 13 de Octubre de 2015

Antonia Domínguez Reyes  
Profa. Titular de Odontología Infantil Integrada



C/ Avicena s/n, 41009 Sevilla Tef.: 954 48 11 23 Fax: 954 48 11 57



**Dr. Antonio Francisco Galán González**  
**Profesor Asociado**  
**Departamento de Estomatología**  
**Facultad de Odontología**



Medalla y  
Encomienda Orden  
Civil de Sanidad

Antonio Francisco Galán González como Director de la Doctoranda ***D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Carmen de la Torre Abalos***

**CERTIFICA QUE:**

La licenciada en Odontología arriba mencionada ha realizado bajo mi dirección y tutela el trabajo titulado “Evolución de las arcadas dentarias de dentición temporal a mixta. Estudio Longitudinal”, que presenta para la obtención del título de Doctora en Odontología.

Lo que firmo a efectos oportunos en Sevilla el 13 de Octubre de 2015

Antonio Francisco Galán González  
Prof. Asociado de Odontología Infantil Integrada



C/ Avicena s/n, 41009 Sevilla Tef.: 954 48 11 23 Fax: 954 48 11 57

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Generalidades .....	1
1.2 Desarrollo del Sistema Estomatognático	
1.2.1 Periodo Embriológico .....	5
1.2.2 Periodo Fetal .....	10
1.2.3 Periodo Postnatal .....	13
1.3 Formación de la dentición.....	16
1.4 Arcadas dentarias. La Oclusión y sus Parámetros .....	26
1.5 Repercusión de la oclusión temporal en oclusión permanente.....	61
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	65
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	67
4. RESULTADOS .....	79
4.1 Características de la población estudiada.....	79
4.2 Descripción comparativa (dentición temporal-dentición mixta) de Parámetros oclusales transversales.....	81
4.3 Descripción comparativa (dentición temporal-dentición mixta) de parámetros antero-posteriores.....	90
4.4 Descripción de relaciones y cambios evolutivos de dentición temporal a mixta del plano terminal.....	96
4.5 Comparación del Perímetro de arcada.....	98

5. DISCUSIÓN.....	105
6. CONCLUSIONES.....	125
7. BIBLIOGRAFÍA.....	127
8. ANEXOS.....	142

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1.GENERALIDADES

Hablar de los dientes, de las arcadas dentarias, la oclusión, sus relaciones e incluso de sus posibles correcciones, ya era una preocupación en la antigüedad. Hipócrates de Cos (460-377 a.C.) hablaba de los dientes, su formación y erupción y establecía una cierta tipificación de los individuos. Así anotaba:

*“... de entre los individuos cuyas cabezas son alargadas, algunos tienen cuellos gruesos, miembros y brazos poderosos; otros presentan paladares muy arqueados, y esto da lugar a que los dientes sean propensos a irregularidades, estén apiñados y los pacientes sufran cefalalgia y otorrea...”*

Celso (25 a.C 50 dC) en su “*De Artibus*”, no solo señala la presencia de una dentición de leche sustituible por otra de dientes permanentes, sino, que señala lo que podríamos considerar como el más sencillo de los tratamientos ortodóncicos:

*“... si a los niños les brota el segundo diente antes de haber caído el primero, hay que extraer el que debería expulsarse e impeler diariamente el nuevo hacia su sitio valiéndose del dedo hasta que llegue a su justa posición...”*

Y así toda una serie de autores que desde Galeno (162 d.C.), principal fuente del saber médico, a Plinio el Viejo, Ambroise Paré y Francisco Martínez, son referencias previas a toda una serie de conocimientos, estudios e investigaciones que han permitido el mejor desarrollo de la Odontología.

Cuando Pierre Fauchard <sup>(4)</sup> en 1728, describe la dentición decidua y permanente, los diferentes tiempos eruptivos y los cambios que tienen lugar con la edad, puede decirse que comienza el moderno estudio de los aspectos que guardan relación con el crecimiento y desarrollo de estructuras y parámetros oclusales. A partir de aquí, muchos y diversos han sido los trabajos que, con objeto de conocer el desarrollo, la evolución de las arcadas dentarias, la oclusión y los parámetros que la definen, se han venido realizando en aras de conocer mejor los diferentes procesos o fenómenos que intervienen en su desarrollo.

Robert Blakc <sup>(5)</sup> en 1801, observa que el espacio ocupado por los dientes deciduos no parece ser suficiente para que posteriormente se acomoden los dientes permanentes. Joseph Fox (1803) <sup>(6)</sup> analiza el cambio de la dentición temporal a permanentes y habla del crecimiento mandibular y sus límites. En 1819, Delabarre <sup>(7)</sup>, establece que la presencia de los diastemas interdentes entre los 4-6 años de edad, es importante para una correcta aparición y ubicación de los correspondientes permanentes; y Carabelli (1842) basándose en la posición de los incisivos y caninos, introduce la nomenclatura para lo que hoy denominamos relaciones oclusales.

Black (1902) y Hawley<sup>(8)</sup> (1905) realizan los primeros trabajos sobre tamaño dental: miden los dientes y construyen las primeras tablas de tamaño dentario para cada diente y arcada. Y así hasta que en 1907, Angle<sup>(9)</sup>, establece las relaciones normales de los planos inclinados de los dientes, cuando las arcadas dentarias están en íntimo contacto. Es decir, establece una definición de la Oclusión. Observa que la dentición reúne una serie de características que hacen posible considerar determinadas posiciones como normales; propone lo que denomina “*patrón dental natural*” como base para poder diferenciar la normalidad de las alteraciones de la oclusión y sus parámetros; y con ello, la posible corrección de las deformidades dentarias. Esto significó, no solo la creación de “*puntos de referencia*”, sino el establecimiento de conceptos como oclusión, maloclusión y su clasificación.

Pont (1909), en un grupo con buena oclusión, decidió medir el tamaño de las arcadas dentarias. Midió, por vestibular el tamaño mesio-distal de los cuatro incisivos superiores y los relacionó con la distancia entre las fosas distales de los primeros premolares y las fosas mesiales de los primeros molares, estableciendo una fórmula que se reveló válida, únicamente, solo en los casos de oclusión normal.

En 1927, Schwarz Friel<sup>(10)</sup> relaciona el ajuste dentario con la anchura de la base apical y de las arcadas dentarias; y en 1931, Korkhauss y Neunman<sup>(11)</sup>, miden el crecimiento de la mandíbula durante la erupción de los incisivos permanentes colocando las bases del concepto biogenético de Ortodoncia.

Baume <sup>(12)</sup>, en 1950, determina la relación que existe entre los segundos molares temporales, la erupción y la oclusión de los primeros molares permanentes. Estructura la relación oclusal de los segundos molares temporales en tres categorías: plano terminal recto, escalón distal y escalón mesial e informa acerca de unos espacios por mesial y distal de caninos temporales que no son consecuencia de la adaptación funcional, sino, más bien, debido a un patrón inherente. Estos espacios o diastemas se denominaron como "espacios primates".

Según Moorrees y col. <sup>(13, 14)</sup> (1959, 1963) durante la erupción de los incisivos permanentes tanto la anchura intercanina como la profundidad de las arcadas aumentan. Para estos autores, como media, el incremento de la profundidad de las arcadas, es de 1 mm. en el maxilar superior y algo menos en la mandíbula; mientras que el incremento promedio en la anchura intercanina es de 3 mm tanto en el maxilar, como en la mandíbula y en ambos sexos por igual.

En 1976, Moyers <sup>(15)</sup> señala que el ancho intercanino en el maxilar superior aumenta en los hombres de los 6 a los 13 años; y en las mujeres, de los 6 a los 10 años de edad, manteniéndose e incluso disminuyendo, algo, desde los 10 a los 12 años en la etapa transicional.

En la actualidad, dentro de la ortodoncia y fuera de ella, cuando se trata de conocer las bases o parámetros que determinan la oclusión y sus alteraciones, los estudios no se conciben ya sin un verdadero análisis de los eventos que determinan el crecimiento y desarrollo del macizo cráneo facial, las arcadas dentarias y sus múltiples relaciones.

Y en este sentido, autores como la Dra. Deshayes<sup>(16, 17)</sup> en su libro “L’arte de traiter avant 6 ans”, señala que, en materia de tratamiento precoz, *“es necesario ser morfologista antes que funcionalista; y ello, porque la anatomía y el estudio fino de las estructuras de un órgano, nos dan la idea de los acontecimientos pasados y su crecimiento”*. Es por eso, por lo que, creemos que es necesario un breve recuerdo de cómo tiene lugar la formación, el crecimiento y el desarrollo del Sistema Estomatognático.

## **1.2 DESARROLLO DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO**

### ***1.2.1 Periodo embrionario***

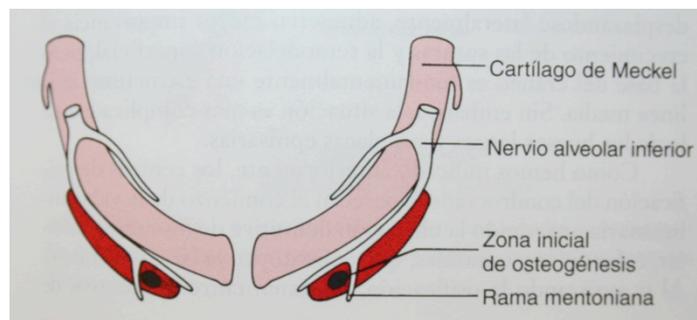
La Embriología, es aquella parte de la morfología o anatomía del desarrollo que nos permite no sólo conocer las estructuras que dan lugar a la cara dentro del macizo cráneo-facial, sino, además, comprender el cómo esas estructuras se proyectan y fusionan, para consolidarse a lo largo de la vida postnatal. Un hecho que facilita, por un lado, el que podamos entender su crecimiento, y, por otro, interpretar la formación de las arcadas dentarias, su evolución y la oclusión. Es decir, el conocimiento del desarrollo de todo este complejo sistema cráneo-facial desde sus inicios, contribuye a que podamos reconocer una situación de normalidad en el desarrollo del niño.

El desarrollo del cráneo, es bastante complejo y tardío en comparación con estructuras como el cerebro, los ojos, los nervios, los vasos o los músculos. Y tanto es

así, que, entre la segunda y quinta semana intrauterina, cerrado el tubo neural, en su extremo más anterior (protuberancia cefálica) aparecen los tres agrandamientos (vesículas cerebrales primitivas) que darán lugar al desarrollo de la cabeza y la cara. (18, 19)

La cara se forma a partir de los mamelones que levantan el epiblasto de la extremidad craneal y dejan entre sí una profunda depresión que constituye el estomodeo o boca primitiva. Al mismo tiempo, la diferenciación del mesénquima, dará lugar a las estructuras óseas faciales o desmocráneo (20)

**Hacia la quinta semana**, en porción cefálica, pueden apreciarse cuatro zonas bien diferenciadas: el proceso frontonasal, el maxilar, el primer arco branquial o arco mandibular (cartílago de Merkel) (Figura 1) y el segundo arco branquial o arco hioideo.



*Fig. 1. Relación entre la formación inicial de la mandíbula y el cartílago de Merkel ( Proffit)*

De las prolongaciones extremas del arco mandibular, surgen los procesos maxilares, los cuales se situarán entre el proceso fronto-nasal y el arco mandibular, con lo que acaba delimitándose una depresión central que no es más que la hendidura bucal. (21)

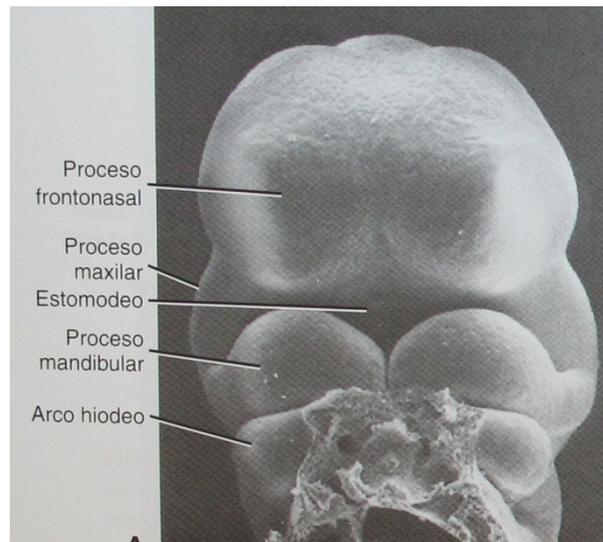


Fig. 2. Embrión de cinco semanas con clara diferenciación de la zona cefálica (Proffit)

En este momento, ya pueden observarse los primeros signos de una formación dentaria. Aparece un engrosamiento del ectodermo oral que, más tarde, constituirá la lámina dentaria del futuro germen dentario (periodo proliferativo) <sup>(22,23)</sup> (Figura 3).

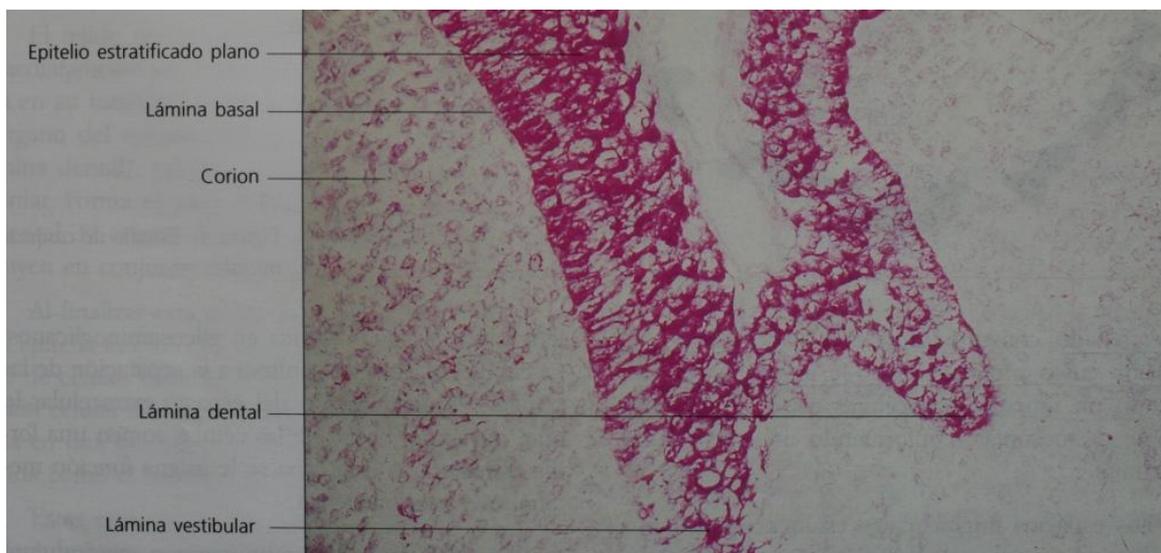
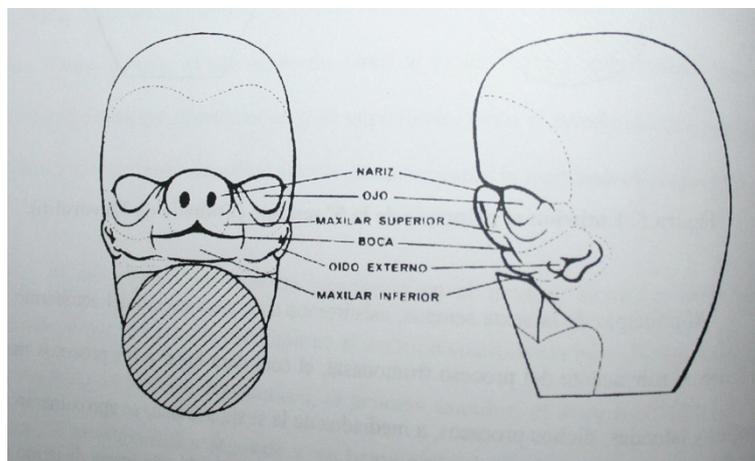


Fig. 3. Mucosa bucal embrionaria. Se observan las láminas dental y vestibular en desarrollo. (Gomez de Ferraris)

*Al principio de la sexta semana*, tanto el ectodermo del proceso frontonasal como el endodermo subyacente, crece para dar lugar a los procesos nasales medios y laterales, que, a mediados de la misma, se aproximan a los procesos maxilares formando entre ambos, un entramado tisular origen del paladar primitivo. La apertura de la boca se cierra según terminan de fusionarse ambos procesos, y aparecen los labios y las encías.

*En la séptima semana*, los rasgos faciales son manifiestos, quedando tan sólo una pequeña fisura entre los procesos maxilares que acabará por desaparecer al unirse los procesos nasales medios (Figura 4). Si esto no ocurriera, daría origen al labio leporino medio, y si el fallo estuviera en la fusión de los procesos nasales medio y lateral, al labio leporino lateral.



*Fig. 4. Embrión al principio de la séptima semana. (Mayoral).*

Por lo tanto, hacia la mitad de esta séptima semana, en el techo de la cavidad oral, puede distinguirse un paladar primario y un llamado segmento intermaxilar constituido

por un componente labial (filtrum) otro maxilar (componente anterior) y otro palatino que se dirige hacia atrás <sup>(24)</sup> (Figura 5a - b).

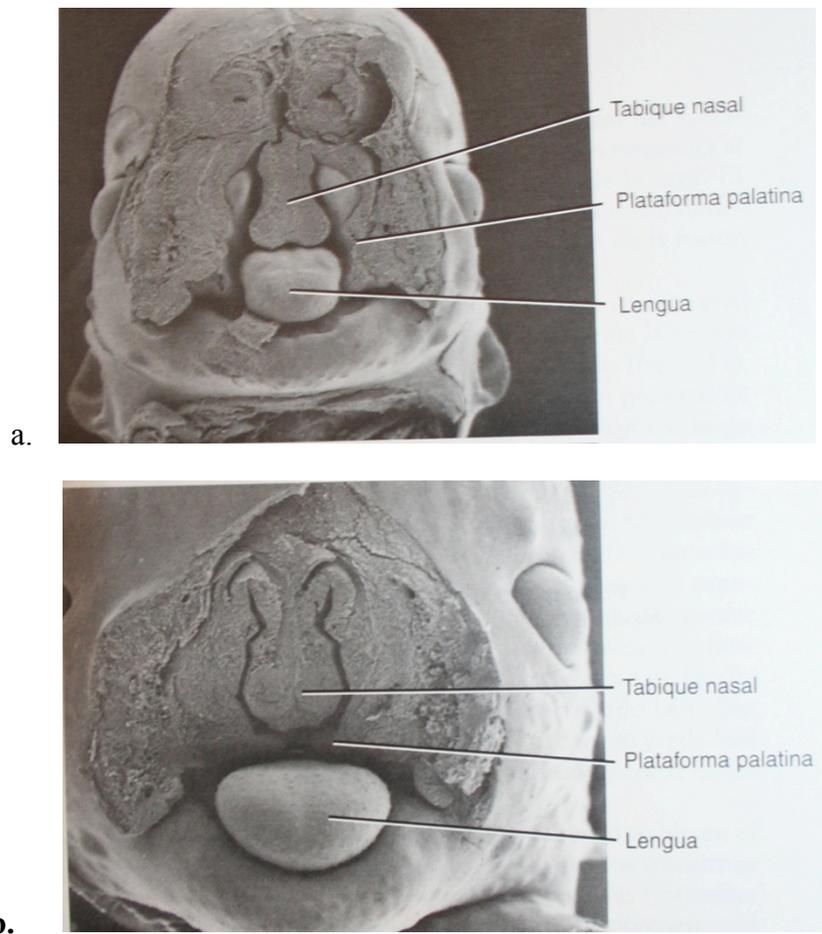


Fig. 5. Miografía electrónica de barrido. Embriones de ratón. (A) Antes de la elevación de las plataformas palatinas. (B) Inmediatamente después de la depresión de la lengua y elevación de las plataformas (K. Sulik)

**Entre la séptima y octava semana**, en el techo de la cavidad oral, surgen dos prolongaciones o procesos palatinos que, creciendo hacia la línea media, terminan uniéndose entre si y a la parte más anterior del tabique nasal, dando lugar al paladar secundario o duro. Este paladar secundario, está separado de los labios y mejillas por unos surcos labiales primarios (superior e inferior) que contienen una cresta epitelial que darán lugar, por su parte externa, a la cresta vestibular y por la interna, a la cresta

dentaria que contiene la lámina dental. Una lámina dental a partir de la cual, surgirán las primeras yemas dentales, que se alojarán en unos espacios o huecos óseos recubiertos de mucosa. Es el **periodo proliferativo** de la dentición temporal, el cual se extenderá hasta el 4º-6º mes de vida intrauterina. <sup>(22)</sup> De esta misma lámina epitelial, saldrán los gérmenes de los dientes permanentes, excepto los de los cuatro premolares y los segundos y terceros molares superiores e inferiores, ya que son de formación postnatal.

### ***1.2.2 Periodo fetal***

A partir de la octava semana o segundo mes de la concepción, comienza el periodo fetal. Los órganos están formados y aumentan de volumen. El maxilar inferior, crece en mayor proporción que el superior para dar más espacio a la lengua, de tal manera que, el embrión, en este periodo, tiene aspecto de prognatismo mandibular. A continuación, el crecimiento mandibular se frena mientras sigue creciendo el maxilar, y hasta tal punto esto es así, que en el nacimiento la relación normal será de retrognatismo mandibular. <sup>(24)</sup> En este periodo, los arcos dentarios que tenían una forma aplanada, cambian su morfología paulatinamente hasta adoptar la forma de curva catenaria <sup>(25)</sup> y realizándose con gran rapidez, el desarrollo dental es notable. El germen dentario estará en el conocido “estadio de casquete” hacia el final de la octava semana, siendo perfectamente identificables las partes esenciales del diente: órgano del esmalte, papila dental y folículo dental, los cuales se desarrollaran progresivamente hasta llegar a la fase, conocida como estadio de campana (Figura 6a-b), aproximadamente, a las catorce semanas de vida intrauterina. <sup>(26)</sup>

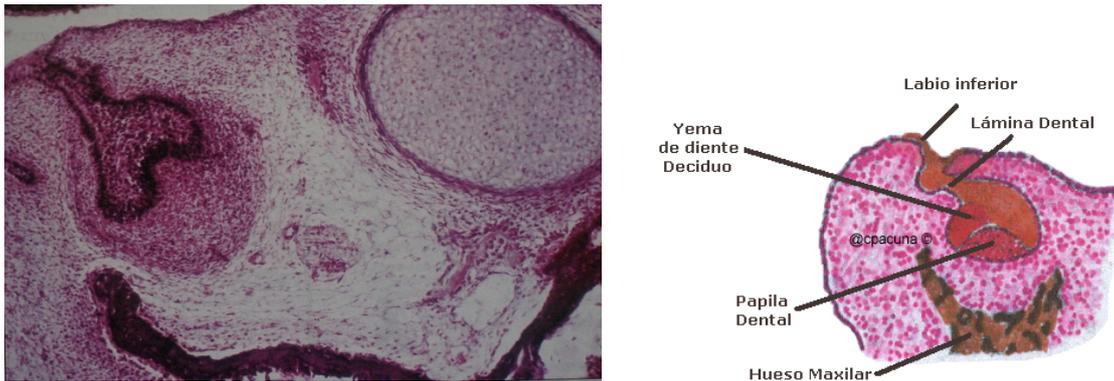


Fig. 6 (a) Etapa inicial de casquete. Novena semana de vida intrauterina. (Gómez de Ferraris)

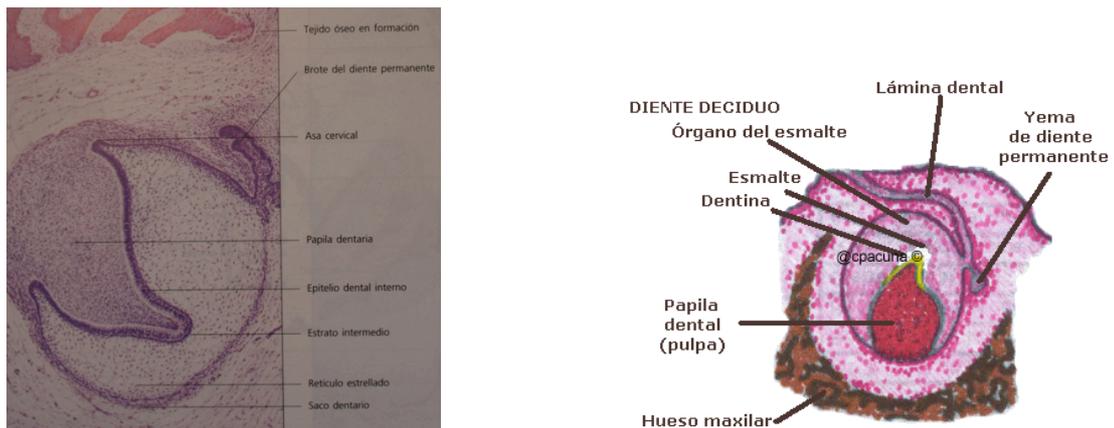


Fig. 6 (b) Etapa inicial de campana. (Gómez de Ferraris)

Si analizamos la disposición de los dientes temporales veremos que, oclusalmente, en su conjunto, adoptan un diseño irregular en zigzag con unas piezas lingualizadas y otras vestibulizadas; y sagitalmente ocurre lo mismo. Ambas disposiciones, según Ooe, determinan sendas curvas (horizontal y vertical) que, en nada,

se parecen al alineamiento regular y simétrico de las piezas de temporales en vida postnatal. <sup>(27)</sup> Es decir, que, en el 7º mes de vida intrauterina, se puede observar un apiñamiento generalizado debido al patrón de crecimiento de la lámina dentaria. Un hecho que añade un problema volumétrico real, ya que el crecimiento de los gérmenes es mayor que el crecimiento de los maxilares <sup>(22)</sup> (figura 7a-b).

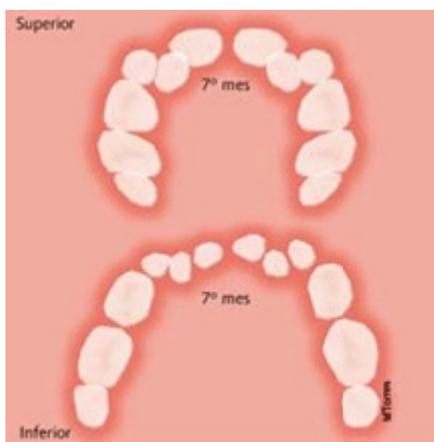


Fig. 7. (a) Gérmenes en formación. Vista oclusal

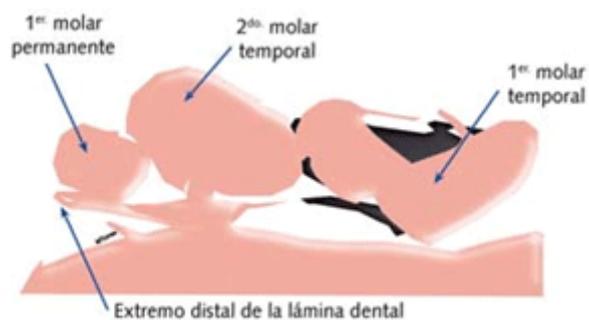


Fig. 7. (b) Vista sagital ( Torres M-Canut )

A los dos meses y medio, semana la 14 de vida intrauterina, se inicia el proceso de calcificación o mineralización dentaria y por este orden: Incisivos centrales, primeros molares, incisivos laterales, caninos y segundos molares.

### *1.2.3 Periodo postnatal*

Tras el nacimiento, el cráneo del recién nacido representa un cuarto de la longitud corporal, encontrándose dividido por unidades óseas tanto de origen endocondral como intramembranosos. Estas unidades óseas se encuentran separadas por cuatro espacios cartilagosos o fontanelas: fontanela anterior (entre frontal y parietales) posterior (entre parietales y occipital) esfenoidea (entre ala mayor esfenoides, el frontal, parietal y temporal) y la mastoidea entre el occipital, temporal y parietal. Estas estructuras acabarán fusionándose (articulándose) para constituir las sincondrosis de la bóveda craneal. <sup>(28)</sup>

En éste momento, el crecimiento tridimensional de los maxilares, puede considerarse lento en comparación con el de otras estructuras en desarrollo, por ej. el cerebro, lo que otorga al recién nacido, unas características dentofaciales que hay que destacar por su interés clínico: **micrognatismo bimaxilar** (donde los maxilares son pequeños para albergar los dientes temporales) y un severo **retrognatismo mandibular**. <sup>(24, 22)</sup> (Figura 8).

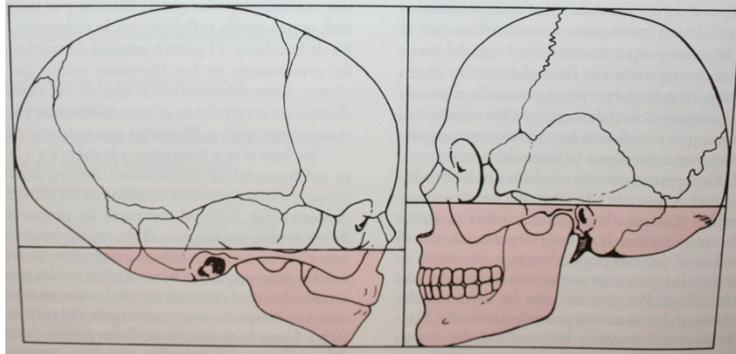
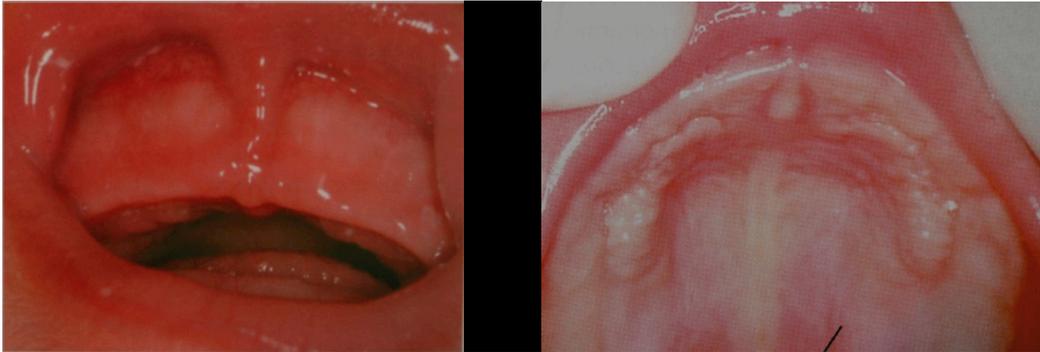


Fig. 8. Comparación cráneo del recién nacido con el adulto. Proporciones cabeza-cara. (Proffit).

**Los procesos alveolares del neonato**, son aplanados en la zona posterior y estrechos en la anterior, para permitir la presión del seno materno durante la lactancia (Figura 9). Su superficie no es lisa, observándose en sus extremos unas prominencias que corresponden a los gérmenes de los incisivos temporales.<sup>(29)</sup> Estos procesos están recubiertos por las almohadillas o rodetes gingivales, caracterizándose por la presencia de una encía firme, ya que se trata de una envoltura perióstica fibrosa, y cuyo tamaño, según Moss,<sup>(30)</sup> puede venir condicionado tanto por el estado de madurez del niño al nacer, como por el tamaño de los dientes en desarrollo o por factores puramente genéticos. Oclusalmente, sobre las regiones de los incisivos, caninos y bordes libres de los rodetes, existe un cordón fibroso (cordón de Robin y Magilot), que facilita la deglución durante el amamantamiento y desaparece en la época de la erupción dentaria.

Parece ser, según Clinch<sup>(31)</sup> que los procesos alveolares al entrar en contacto, a menudo no ocluyen en su posición anterior, siendo el único contacto el posterior. Y de

si hubo, o no, espacio vertical en la región anterior de los rodetes gingivales, depende la sobremordida que aparece en dentición decidua.



*Fig. 9. Anatomía de los rodetes gingivales (Atlas de odontología infantil para pediatras y odontólogos)*

A lo largo de este periodo, se podría observar el apiñamiento incisal en el recién nacido aún desdentado, y una superposición vertical con la presencia de diastemas entre el primero y segundo molar temporal en la fase eruptiva (Figura10).





*Fig. 10. Dentición al nacer: Imagen superior; gérmenes dentarios apiñados Imagen inferior: espacio libre entre los molares temporales ( Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.)*

Por todo lo dicho, al hablar del desarrollo de las arcadas, es fácil comprender, que dicho desarrollo está íntimamente relacionado con la evolución del complejo craneofacial.

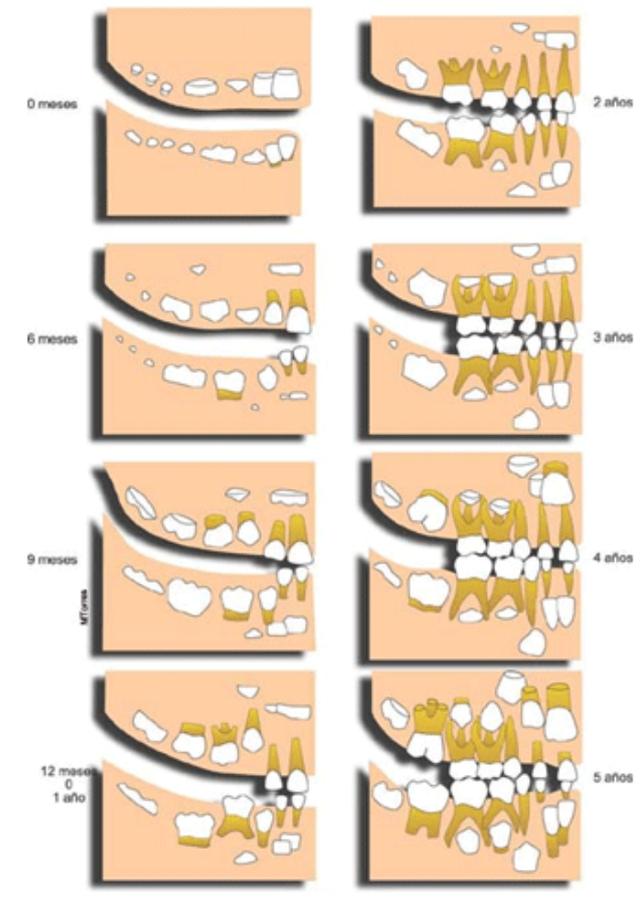
### 1.3 FORMACIÓN DE LA DENTICIÓN

Desde su inicial formación, hasta que los dientes entran en contacto con sus correspondientes antagonistas, la morfología de la dentición humana, su erupción y oclusión, es bastante compleja. <sup>(22)</sup> Por eso es necesario que nos detengamos en los tres periodos del desarrollo dentario: Proliferativo, de Calcificación y Erupción.

**a) Periodo proliferativo,** ya mencionado, comienza alrededor de la quinta semana y se extiende hasta el 4º-6º mes de vida intrauterina. <sup>(25)</sup> En este momento, el germen dentario estaría constituido por órgano del esmalte o dental, la papila ectomesenquimal y el saco dentario.

**b) De calcificación** o mineralización de la matriz del esmalte, es consecuencia de la precipitación de sales minerales, principalmente de calcio y fósforo, que se inicia desde incisal de cada pieza y avanza de forma centrípeta hacia la dentina; por ello, de forma precoz, el incisivo inferior adquiere su máximo diámetro mesio-distal apareciendo un problema volumétrico. Esta maduración morfológica y estructural de los dientes se produce antes que la del hueso que los alberga, por ello es normal que en los primeros estadios, los dientes temporales ya calcificados y con su tamaño y forma definitiva, se encuentren apiñados radiográficamente en unos maxilares que aún no se han desarrollado. <sup>(32)</sup>

Los dientes, que son de formación y calcificación intrauterina, suelen tener menos alteraciones estructurales que los de calcificación postnatal, debido a que el metabolismo intrauterino evita la presencia de defectos adamantinos en las piezas dentarias de formación prenatal. Así, a las 14 semanas de vida intrauterina aparece el primer signo de calcificación en la dentición temporal en los incisivos centrales; a las 15 semanas y media, en los primeros molares; en los incisivos laterales, a las 16 semanas; en los caninos a las 17; y en los segundos molares a las 18 semanas. <sup>(29, 26)</sup> En el momento del nacimiento se encuentran calcificadas la mayoría de las coronas de los dientes primarios y a los 6 meses de edad ya se ha completado su calcificación (Figura 11).



*Fig. 11. Esquema del proceso de calcificación y erupción de la dentición primaria (revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría 2009)*

*La formación radicular* va más lenta y se prolonga hasta un año más después de la erupción del diente, y su ápice, se cierra 12 meses más tarde. La calcificación completa de la raíz no se lleva a cabo hasta los tres o cuatro años del niño (Figura 12).

Diente Primario	Comienza formación tej. duro	Cantidad de esmalte al nacimiento	Esmalte terminado	Erupción	Raíz terminada
<b>SUPERIOR</b>					
Incisivo Central	4 meses v.l.	5/6	1 1/2 meses	7 1/2 meses	1 1/2 año
Incisivo Lateral	4 1/2 m.v.l.	2/3	2 1/2	9 m.	2 a.
Canino	5 m.v.l.	1/3	9 m.	18 m.	3 1/4 a.
Primer Molar	5 m.v.l.	Cúspides unidad	6 m.	14 m.	2 1/2 a.
Segundo Molar	6 m.v.l.	Vértices cuspidos aislados	11 m.	24 m.	3 a.
<b>INFERIOR</b>					
Incisivo Central	4 1/2 m.v.l.	3/5	2 1/2	6 m.	1 1/2 a.
Inscivo Lateral	4 1/2 m.v.l.	3/5	3 m.	7 m.	1 1/2 a.
Caninos	5 m.v.l.	1/3	9 m.	16 m.	3 1/4 a.
Prime Molar	5 m.v.l.	Cúspides unidad	5 1/2	12 m.	2 1/4 a.
Segundo Molar	6 m.v.l.	Vértice cuspidos aislados	10 m.	20 m.	3 a.

Fig. 12 . Cronología de la dentición temporal (Logan y Kronfeld (Lunt y Law 1974))

Sobre el 9º mes de vida intrauterina se inicia **la calcificación del primer molar definitivo**; y en el 6º mes posnatal, la calcificación simultánea de los incisivos centrales superiores e inferiores y de los incisivos laterales inferiores. <sup>(28)</sup>

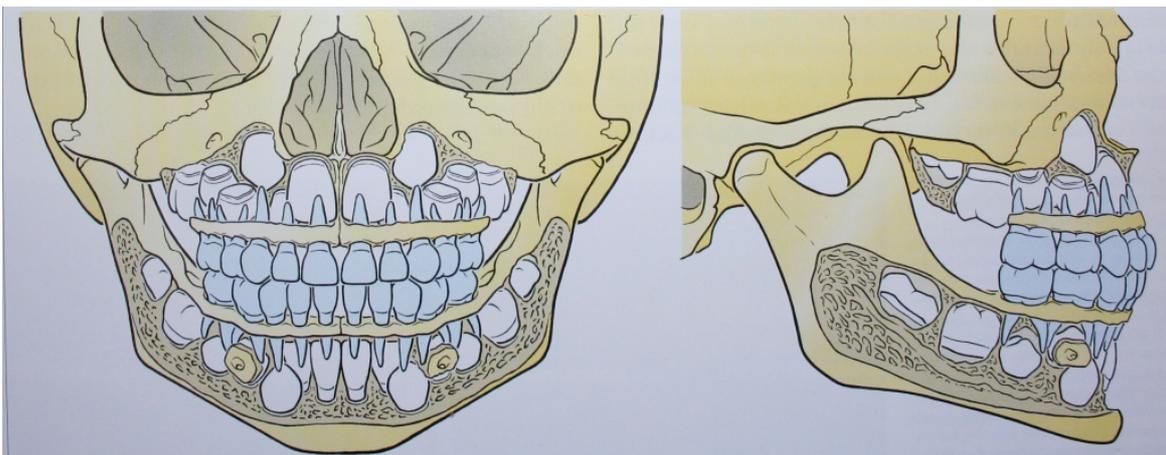
Hacia el año de vida, comienza la calcificación de la corona de los caninos mandibulares; comenzando algo más tarde (a los dos años de vida) la calcificación coronaria de los incisivos laterales superiores, ya que tienen un desarrollo más tardío que el resto de los incisivos. A continuación, a los 30 meses postnatales, comenzará la calcificación coronal de los cuatro primeros premolares maxilares y mandibulares.

Una vez que se ha completado la calcificación de los primeros premolares permanentes, se inicia hacia los tres años, la calcificación de los segundos premolares

superiores e inferiores, seguida de la de los segundos molares, los cuales pueden iniciar su calcificación algo más tarde, por lo que, desde el punto de vista diagnóstico, es

conveniente esperar hasta los cinco años, para poder explorarlos radiográficamente <sup>(29)</sup> (Figura 13).

Con la erupción de los primeros dientes permanentes, entre los 5 y 7 años, ya se ha terminado de completar la calcificación de todas las coronas permanentes, con la excepción de los terceros molares que no se inicia aproximadamente hasta los diez años, aunque para diagnosticar su presencia o agenesia es debido esperar a la calcificación de las raíces de los segundos molares, puesto que hasta entonces los terceros molares no se harán visibles radiográficamente. <sup>(22)</sup>



*Fig. 13. Relaciones topográficas a los 4,5 años de edad. Calcificación de la dentición permanente*

En cuanto a la formación de la raíz y cierre del ápice de cada diente permanente es necesario esperar cinco años después de haberse calcificado la corona.

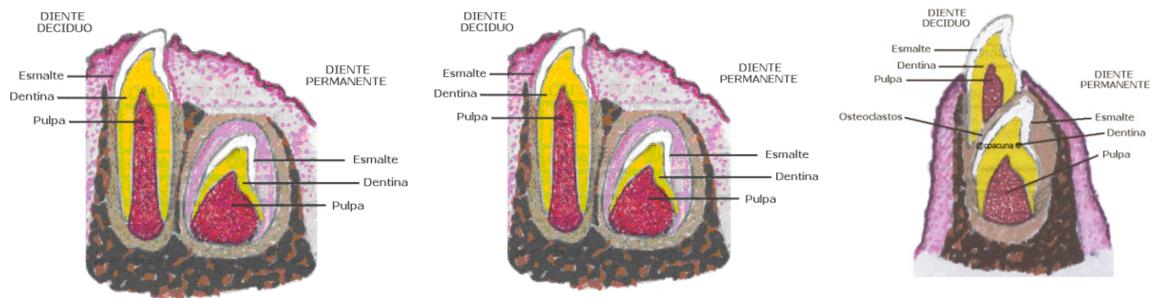
### **c) Periodo Eruptivo**

Entendemos por erupción, la emergencia de los dientes en los procesos alveolares de las arcadas dentarias.

La dentición humana es heterodonta, no solo porque cada diente tiene una morfología adaptada a su función, sino porque posee, además, una compleja morfología oclusal representada por fosas, cúspides y vértices; y difiodonta, porque está compuesta por una primera serie provisional de veinte dientes temporales en la etapa infantil, y una segunda, que constituye la dentición permanente. <sup>(22)</sup>

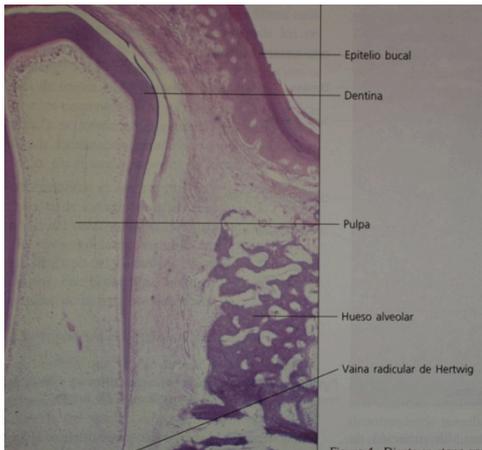
Como ya hemos comentado con anterioridad, a lo largo del primer año de vida, se produce un gran desarrollo maxilo-dentario para facilitar la salida y oclusión incisal. Dicho desarrollo se produce conjuntamente, y es un fenómeno biológico de gran interés médico y social, porque el diente, es el único órgano que no está presente en el recién nacido y que aparece en la cavidad bucal al cabo de unos meses, representando un paso en la maduración biológica del niño.

La erupción dentaria se efectúa en tres periodos sin interrupción entre ellos (Figura 14).

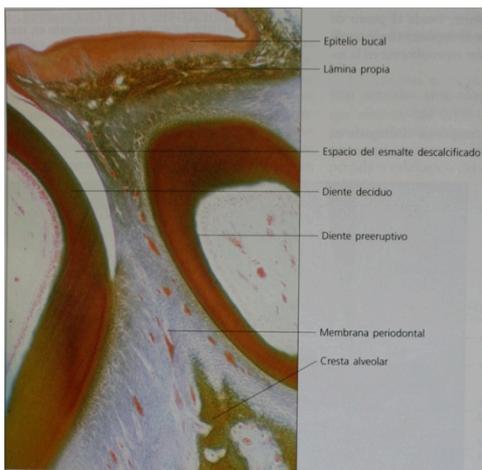


*Fig. 14. Periodos de erupción dentaria (Moyers 1891)*

Preruptivo (formación de la raíz dentaria); Eruptivo prefuncional (desarrollo de la raíz dental durante la erupción del diente a través de la encía) y Eruptivo funcional, cuando el diente emerge dentro de la cavidad bucal y se encuentra con su antagonista (Figura 15 a-b).



*Fig. 15 a. diente en etapa prefuncional. Se muestra una fase avanzada de la forma radicular y hueso alveolar (Gomez de Ferraris).*



*Fig. 15 (b) . Diente primario en erupción (Gomez de Ferraris).*

Cuando se desarrollan correctamente estas fases o periodos, comienza la se continúa *la erupción de la dentición temporal:* (22, 24)

El primer grupo dentario, está formado por los 8 incisivos, comenzando por la erupción los dos incisivos centrales mandibulares, seguidos de los dos centrales maxilares,

laterales superiores y finalmente laterales inferiores; teniendo a continuación un periodo de descanso de 4 a 6 meses.

El segundo grupo, consta de un nuevo brote de erupción de 6 meses, donde hacia los 16 meses de edad, comienzan a erupcionar los primeros molares y a los 20 los caninos, seguido de otro periodo de latencia de 4 a 6 meses. Por último, el tercer grupo dentario, que va a completar la dentición temporal, viene representado por la erupción los cuatro segundos molares, que tardan en salir unos cuatro meses. Y así, en unos treinta meses

de edad la dentición temporal está totalmente desarrollada, constituyendo la oclusión temporal (Figura 16).

	2°	3°	7°	5°	9°
Arcada superior	IC	IL	C	1er M	2°M
Arcada inferior	IC	IL	C	1er M	2°M
	1°	4°	7°	6°	8°

*fig. 16. Cronología de erupción más frecuente en dentición temporal (Barbería E.).*

**La erupción en dentición mixta-permanente** se divide en tres fases bien diferenciadas que, normalmente, comienza por la erupción de los primeros molares permanentes y/o el recambio en el segmento anterior. Esto supone un primer aumento en el tamaño de las arcadas dentarias. <sup>(33)</sup>

Entre los 5 - 8 años de edad y, en niñas un poco antes que en niños, se produce la salida de los primeros molares e incisivos permanentes (*dentición mixta 1ª fase*). Los molares suelen preceder a los incisivos centrales inferiores, aunque cada vez, con mayor frecuencia, se observan niños donde se produce primero la erupción de los incisivos inferiores.

Tras la salida de los primeros molares y centrales (superiores e inferiores) hacen erupción los laterales inferiores. Todo este conjunto de 10 dientes tarda más de un año en salir. Los incisivos laterales superiores tardan más en salir porque son de formación y calcificación retrasada respecto al resto de incisivos; un retraso que puede alargarse más de un año desde la erupción del último incisivo a la aparición de los incisivos laterales superiores.

Después de esta primera época de erupción dentaria, existe un periodo intermedio de latencia, aproximadamente de 2 años, durante el cual, la calma solo es aparente ya que en el interior de los maxilares existe una gran actividad que tiene que ver con el desarrollo dentario. Esta actividad favorece el que, posteriormente, pueda dar lugar al recambio dentario de los sectores posteriores maxilares y mandibulares (*dentición mixta segunda fase*) que, en chicas suele ocurrir de 9,5 a los 11 años y en chicos de los 10,5 a los 12 años.

En esta erupción no hay una regla fija de qué diente erupcionará antes que otro, ya que la variación es muy amplia. La secuencia eruptiva ideal por excelencia en la

arcada inferior es la erupción del canino seguida de primer bicúspide y por último lugar el segundo premolar, aunque tan frecuente es que erupcione primero el primer premolar como el canino.

El recambio en la arcada superior se produce posterior al recambio en la mandíbula, donde el primer premolar es el primero en hacer erupción, seguida del segundo premolar y o el canino, la secuencia ideal es en la que el canino cierre esta fase a los 12 años aproximadamente. <sup>(26)</sup>

Con un largo margen de evolución, los terceros molares son las últimas piezas dentarias en hacer su erupción, que por su frecuente agenesia, impactación y alteración de su patrón eruptivo, es complicado determinar el periodo de edad de su salida, aunque el rango puede ampliarse, este suele estar comprendido entre los 15-20 años. <sup>(22)</sup>

## **1.4. ARCADAS DENTARIAS. LA OCLUSIÓN Y SUS PARÁMETROS**

### ***1.4.1. DESARROLLO DE LAS ARCADAS***

#### ***a) Desarrollo en el primer año vida.***

En este momento, el complejo cráneo facial, tiene un amplio desarrollo durante los tres primeros años de vida, proceso íntimamente relacionado para comprender el proceso evolutivo de la oclusión dentaria; dicho desarrollo se caracteriza por un

## INTRODUCCIÓN

crecimiento hacia abajo y hacia delante o en palabras de Proffit <sup>(24)</sup> “*un crecimiento hacia fuera desde debajo del cráneo*”

Este crecimiento, regido por los principios fundamentales de desplazamiento y remodelación de los huesos del esqueleto craneofacial, no se limita al crecimiento sagital y vertical, sino que también se produce un gran crecimiento transversal,

caracterizado por el desplazamiento lateral de los huesos temporales, con él, el de las cavidades glenoideas, tal y como describieron Björk y Skieller <sup>(34)</sup> (Figura 17).

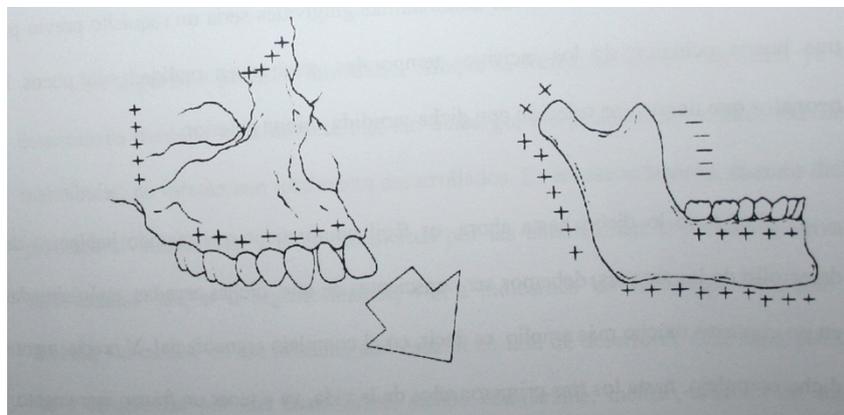


Figura 17. Trayectoria de crecimiento maxilar y mandibular

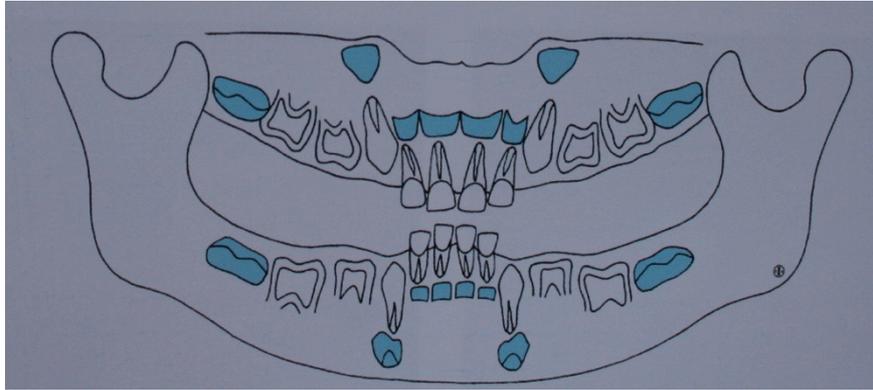
Este desarrollo facial, está íntimamente relacionado con el dentario, y facilita la erupción y oclusión incisal; y tanto es así que Björk y Skieller<sup>(34)</sup> sugirieron que la posición de los incisivos puede estar correlacionada con la cantidad y la dirección del crecimiento facial.

Tras 6 meses de vida erupcionan los primeros dientes temporales, los incisivos centrales inferiores, seguidos del resto de los 6 dientes anteriores. Dicho desarrollo se produce conjuntamente (Figura 18) y está caracterizado por:

- **El crecimiento vertical, sagital y transversal maxilo-mandibular**, mediante el crecimiento sutural; ya que, tanto el maxilar como la mandíbula tienen suturas mediales que permiten el desarrollo transversal de ambas hemiarcadas. En el maxilar superior, la sutura media palatina permanece abierta durante todo el desarrollo orofacial y en el maxilar inferior o mandíbula, dicha sincondrosis se cierra hacia los 8 meses de vida posnatal, bloqueando las posibilidades de ensanchamiento mandibular.
- **Por un aumento del proceso alveolar inducido por la erupción labial de los cuatro incisivos**, primer factor que permite agrandar el arco dentario ganando espacio para el alineamiento y dando ensanchamiento vestibular, y algo más tarde, también lateral, gracias a los caninos temporales; de este modo, los
-

- incisivos, que partían de una pronunciada estrechez, consiguen por lo general tras la erupción, una alineación con espacio suficiente.
  
- **Por la existencia de espacios interdentarios en la zona anterior.** Este es un requisito decisivo para no producir un déficit de espacio, ya que los dientes sucesores permanentes, tienen un tamaño mucho mayor; sin estos vacíos entre los incisivos temporales, los incisivos definitivos no podrían solucionar la falta de espacio por si solos, puesto que no se podrá crear espacio adicional.
  
- **Por el gran avance sagital de la mandíbula.** La mandíbula tiene un gran avance sagital, comienza la remodelación y cierre del ángulo goniaco y verticalización de la musculatura masticatoria; esto se debe, a que el niño tiende a adelantar la mandíbula, estimulando los receptores condilares, con lo que el micrognatismo mandibular del recién nacido va compensándose ya que la mandíbula avanza sagitalmente más que el maxilar. De esta manera, se normaliza, además, el resalte anterior.
  
- **Y por el freno del movimiento protrusivo mandibular al completarse la erupción de los 8 incisivos.** En este momento, con dicha erupción se pone en

marcha los mecanismos neuromusculares que coordinan la posición dentaria con la posición mandibular en la fosa glenoidea. (22, 29, 32, 35)



*Fig. 18. Representación del desarrollo dentario con un año de edad (Barbería E.)*

### ***b) Desarrollo durante el segundo año de vida***

Los maxilares siguen desarrollándose tridimensionalmente para la erupción de los primeros molares temporales hacia los 16 meses; consiguiendo, una buena coordinación sagital y transversal de los maxilares. En este momento, es decisivo que la posición de la lengua que, hasta entonces se encontraba interpuesta entre los maxilares, adquiera una correcta posición detrás de los incisivos, para que, de ese modo, los contactos dentarios

funcionales puedan ajustarse de manera precisa; y con ello, el máximo ajuste mandibular en los tres planos del espacio.

De ese modo, el ajuste oclusal del primer molar temporal superior con el inferior establece un escalón mesial, proceso que se conoce como la “*primera llave de la oclusión temporal*”; siendo determinante para conducir a clase I los caninos temporales, erupcionados hacia los 20 meses (Figura 19).



*Fig. 19. Escalón mesial de los primeros molares temporales en oclusión, caninos temporales en clase I.*

Es en este momento, cuando comienza a producirse un máximo crecimiento distal de las apófisis alveolares, lo que permite formar hueso para albergar a los últimos molares temporales, que comienzan a erupcionar aproximadamente a los dos años y medio.

Así, con la erupción de los caninos y de los cuatro segundos molares (que tardan en salir unos cuatro meses) se conforma la parte posterior de las arcadas dentarias aumentando su anchura y estableciéndose una relación cúspide-fosa en la boca infantil;

se incorporan los movimientos de lateralidad a los de apertura y cierre y aparece la capacidad de triturar alimentos sólidos. <sup>(29)</sup>

Este cambio alimenticio supone un cambio en la función mandibular de máxima importancia: es un estímulo para los receptores condilares y provoca la integración del maxilar inferior en la oclusión dental, un proceso que se lleva a cabo a través del circuito neuromuscular que pone en conexión la erupción y posición de los dientes temporales, con las diferentes estructuras implicadas en el ciclo masticatorio. <sup>(22)</sup>

A nivel posterior, la intercuspidadación entre los cuatro segundos molares temporales, vendrá determinada, también, por la “*primera llave de la oclusión temporal*” y, con ello, el cierre de la oclusión posterior; formándose, así, un plano oclusal que, según <sup>(12, 36)</sup> es ligeramente inclinado, o no, hacia abajo y mesial. Este plano se conoce como plano lácteo posterior o plano terminal. Un plano que, en condiciones normales, es casi recto porque el segundo molar inferior es mayor que el superior.

Y de esta manera, con la erupción de los segundos molares temporales, quedará instaurada la oclusión en dentición temporal, y el desarrollo de las arcadas dentarias

permanecerá estable, sin cambios, hasta la erupción de los incisivos inferiores y el primer molar permanente. <sup>(37)</sup>

### ***c) A partir de los 6 años***

A partir de los seis años de edad, la dentición temporal va a ir siendo sustituida progresivamente por la dentición permanente. Este recambio dentario, se inicia con

la erupción de los primeros molares permanentes a la edad de 6 años, produciéndose a continuación, el recambio del segmento dentario antero-inferior (dentición mixta 1ª fase) y finalizando con la exfoliación de los segundos molares temporales y caninos temporales superiores, de modo que abarca un periodo de desarrollo de unos 6-7 años. Esta transición de temporal a dentición mixta, lleva consigo una serie de cambios en la dimensiones de las arcadas dentarias, ya que, dichas arcadas, tienen que conformarse y desarrollarse tridimensionalmente para una correcta ubicación de la dentición definitiva.

### *Erupción del primer molar permanente*

El segundo molar temporal, es de máxima importancia como guía de erupción del primer molar permanente.

El germen de la corona del primer molar permanente, en el maxilar superior, está dirigido hacia la fosa pterigopalatina en posición dorsocaudal, y con el crecimiento de la tuberosidad maxilar, por aposición ósea, la arcada, se alarga por distal de los

segundos molares temporales; así los molares permanentes consiguen suficiente espacio, para enderezarse.

En la mandíbula, los gérmenes de los molares permanentes están, inicialmente, en la rama ascendente, y sus coronas, se encuentran orientadas hacia los segundos

molares temporales y hacia mesial. Con la reabsorción del borde anterior de la rama ascendente, y como consecuencia de la aposición ósea en el cuerpo mandibular, la arcada mandibular se alarga para permitir que los primeros molares permanentes se puedan dirigir hacia oclusal. <sup>(33)</sup>

Desde dichas localizaciones, la erupción del primer molar permanente, estará guiada por la raíz distal de los segundos molares temporales, quedando su oclusión establecida según la disposición del plano Terminal posterior de los segundos molares temporales. Un plano terminal que se define como *la relación en el plano anteroposterior entre las superficies distales de los segundos molares primarios superior e inferior cuando los dientes temporales se encuentran en oclusión*. Este plano es, indispensable para determinar la relación oclusal de los primeros molares permanentes en el plano sagital, ya que, según esté establecido en dentición temporal, así será la clase molar permanente o “*Clase de Angle*” <sup>(38, 39)</sup> (Figura 20 ).

Según Baume, el plano terminal en dentición temporal, puede dividirse en tres categorías: plano terminal recto (76%) escalón mesial (14%) y escalón distal (10%).

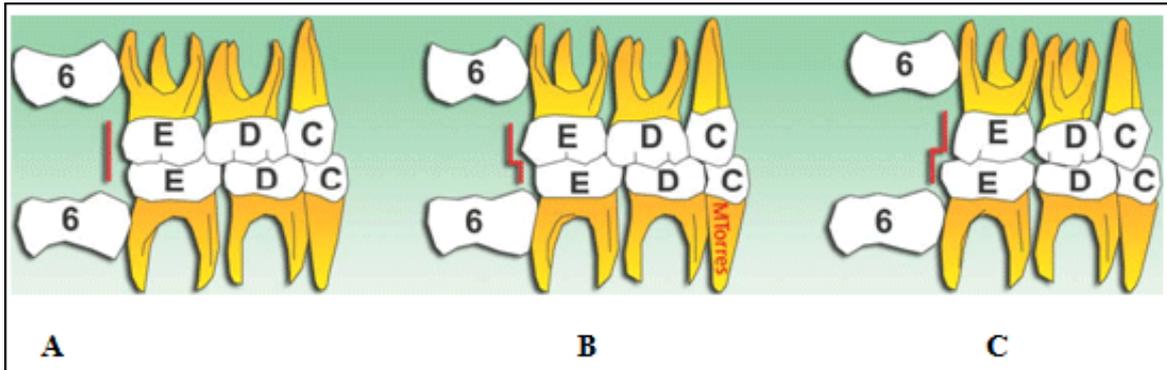


Fig. 20. Esquema de los tres tipos de planos terminales A. Plano terminal recto, B. escalón mesial C. Escalón distal (M. Torres).

El plano Terminal recto se produce cuando los segundos molares temporales superior e inferior están con sus cúspides enfrentadas. Es el más frecuente con diferencia, y puede determinar oclusiones de Clase I u oclusiones Clase II cúspide a cúspide de los primeros molares permanentes. Dependiendo del buen aprovechamiento del espacio de deriva y del desplazamiento mandibular anterior, se definirá una u otra oclusión de los molares permanentes.

El escalón mesial es una relación ideal que conduce a los molares permanentes, hacia una oclusión Clase I; aunque, si es excesivamente pronunciado, el mismo puede dar lugar a una Clase III, lo que no es muy frecuente.

El equivalente a la oclusión de Clase II de Angle en dentición temporal, es el escalón distal<sup>(36, 40)</sup> (Figura 21).

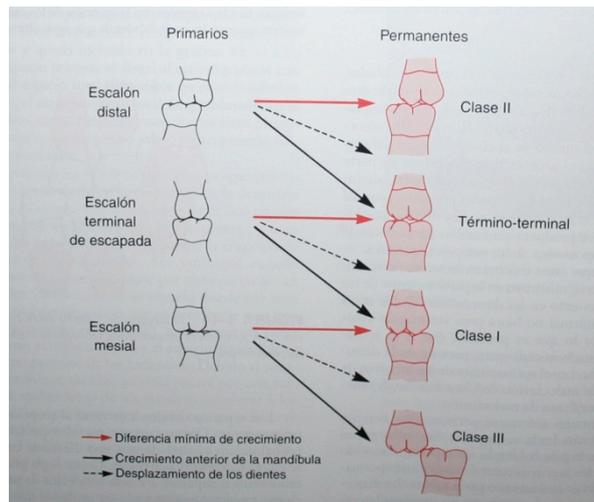


Fig. 21. Evolución del plano Terminal en dentición definitiva. (Proffit).

Así mismo, Bishara <sup>(41)</sup> en 1988, con la misma denominación que Baume, clasifica el plano terminal (Figura 22) pero basándose en la relación oclusal de los primeros molares permanentes esperada al final del crecimiento; es decir, establece una previsión y determina unos porcentajes para los diferentes planos terminales según la frecuencia con que se establece uno u otro.

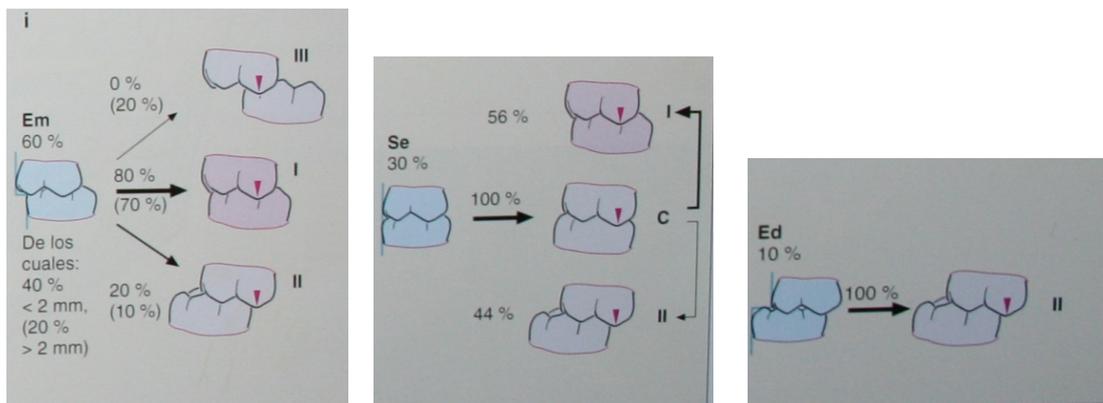
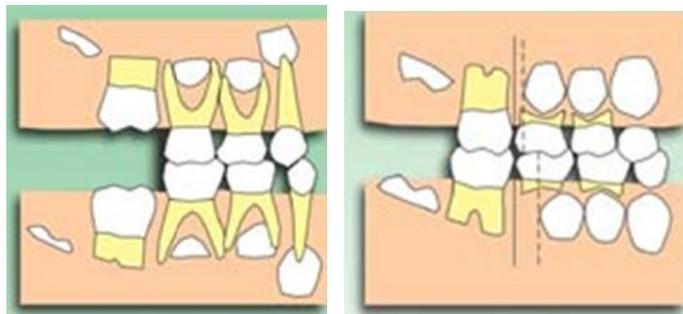


Fig. 22. Clasificación del plano Terminal y su frecuencia según Bishara.

Si los segundos molares temporales ocluyen con plano terminal recto, para facilitar la oclusión Clase I en los primeros molares permanentes, es necesario, un mayor desplazamiento hacia mesial del primer molar permanente inferior, siendo esto posible, gracias, a que, el molar inferior puede aprovechar, en esa arcada, un llamado espacio de deriva (aproximadamente de 3,5 mm) que es mayor que el existe en la arcada superior. Esto contribuye a la transición normal desde ese plano terminal recto en dentición temporal y mixta a una Clase I en dentición permanente (Figura 23).



*Fig. 23. Transición del plano Terminal recto a la Clase I de Angle. Plano terminal recto. Para conseguir Clase I, necesaria la migración mesial del molar inferior.*

Dicho esto, sin embargo, este aprovechamiento del espacio de deriva no es suficiente para conseguir la clase I molar en dentición permanente; y ello, porque el patrón de crecimiento, en el niño, contribuye notablemente a la transición de los molares. Es decir, aparte el espacio de deriva, debe existir un mayor crecimiento mandibular respecto al maxilar superior.

Cuando este proceso no se realiza con normalidad por déficit en el espacio de deriva (lo que, generalmente se acompaña de rotación mesio vestibular de los molares) o el desplazamiento mandibular anterior es deficitario o menor del necesario, los planos terminales a los que dichos déficit dan lugar provocan una transición a dentición permanente tipo Clase II media cúspide o Clase II completa <sup>(39)</sup> (Figura 24). Cuando el

crecimiento mandibular es notablemente mayor que el del maxilar, el plano terminal, con toda probabilidad, derivará desde el escalón mesial en dentición temporal-mixta, a Clase III en dentición permanente.

Según Antonini A. y col, <sup>(42)</sup> los niños con patrón esquelético clase II debido a protrusión maxilar establecida precozmente, la mantienen e incluso la empeoran durante la transición dentición temporal dentición mixta y permanente.

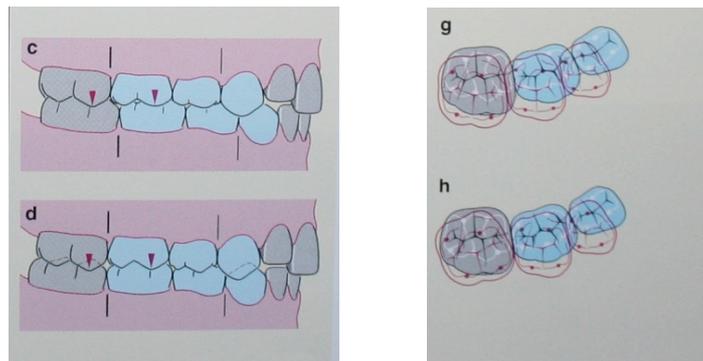
Lo normal en cualquier niño es que prevalezca un patrón de crecimiento normal y que se produzca una transición de media cúspide en la relación molar al perderse los segundos molares temporales. Hay que tener en cuenta que, aunque esta es la evolución más probable, no es, con mucho, la única posible. La posibilidad de que un escalón distal se convierta en una maloclusión de Clase II o de que un plano Terminal recto pase a ser un a Clase II cúspide a cúspide es muy real.

Aunque la maloclusión Clase III, es menos frecuente que la de Clase II, un niño que a temprana edad tenga una relación de escalón mesial acentuado, siempre, corre el riesgo de desarrollar este tipo de maloclusión con el paso del tiempo. <sup>(39, 40)</sup>

Sin duda, la frecuencia del escalón mesial y su instauración como clase I o Clase III molar, depende tanto del potencial de crecimiento mandibular como de otros factores extrínsecos al crecimiento, y tanto es así, que, partiendo de un escalón mesial en dentición temporal, podemos observar que existen grandes diferencias raciales en el desarrollo e instauración de la clase molar permanente. <sup>(24, 43)</sup>

No cabe duda que, de acuerdo con Bishara, <sup>(44)</sup> la oclusión molar final viene determinada por una serie de factores, dentales, esqueléticos y faciales, genéticos y ambientales, que interactúan para alcanzar o no una oclusión normal. Y tanto es así que, aunque la mayoría de los niños tienen características favorables para el desarrollo de una oclusión normal en dentición temporal, se ha podido observar que existe una alta prevalencia de trastornos oclusales de moderados a graves en dentición mixta.

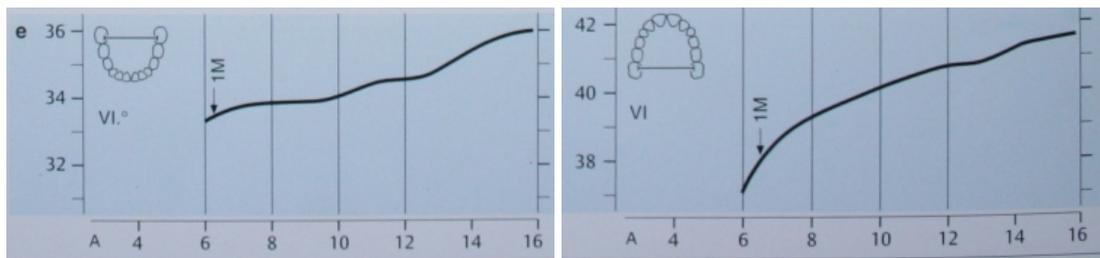
No cabe duda que tener una clara idea de la secuencia de acontecimientos que tienen lugar durante el crecimiento y desarrollo de las arcadas, la erupción dental y la evolución del plano terminal, contribuye a una mejor comprensión de la oclusión y sus alteraciones, y por lo tanto, a una mejor prevención, diagnóstico y planificación de los tratamientos. Algo que nos permitirá guiar, con conocimiento de causa, una correcta oclusión funcional desde la dentición temporal a mixta y permanente. <sup>(45)</sup>



*Fig. 24. Dentición temporal; (c) Plano Terminal recto. Si la relación cúspide- cúspide (d) no se desarrolla bien irá acompañada de rotación mesio palatina de los molares.  
(Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.)*

*Aumento de la anchura de la arcada*

*La erupción de los primeros molares superiores e inferiores, trae consigo un aumento de la anchura de la arcada (Figura 25).*



*Fig. 25. Cambios dimensionales de las arcadas dentarias en relación con la erupción de los primeros molares permanentes. Mayor aumento en el maxilar (Morrees).*

Meredith y Hopp <sup>(46)</sup> observaron en niños de 4 a 8 años de edad, que, dependiendo de la forma de las arcadas dentarias, la edad y el sexo, existía una gran variabilidad en el ancho bimolar entre los segundos molares temporales, existiendo diferencias de hasta 3,5 mm entre unos niños y otros. Lo que, al parecer, se cumple siempre es que el mayor crecimiento transversal de ambas arcadas dentarias, coincide con la erupción del primer molar permanente, sin diferencias en ambos sexos.

Según Bishara <sup>(47)</sup> el valor medio de la anchura intermolar de los primeros molares permanentes fue de 43,5 mm en el maxilar superior, y de 36,9 mm en la mandíbula. Datos que coincidían con los de de Morrees (maxilar  $40,0 \pm 2,2$  y mandíbula  $34,7 \pm 1,7$ ).

A los 6 años de edad, los molares inferiores, erupcionan un poco antes que los superiores coincidiendo con el inicio del recambio dentario en la zona anterior. Cuando ambos molares entran en contacto, constituyen “*la segunda llave de la oclusión o llave permanente*”, un concepto, que se acuña debido al importante papel que, dicho contacto, desempeña en el establecimiento de la oclusión del resto de los dientes. <sup>(28)</sup>

### ***Recambio de la zona anterior***

La formación de los cuatro incisivos inferiores permanentes se produce por lingual de los temporales, lo que obliga, a que, éstos, se desplacen hacia vestibular en el momento de la exfoliación; cosa que ocurre, de forma inmediata a la erupción de los primeros molares permanentes. Así comienza la transición de dentición temporal a mixta en el sector anterior, lo que suele manifestarse con la erupción de los incisivos centrales inferiores seguidos de los laterales. <sup>(28)</sup>

Según Moyers, los dientes permanentes, en el sector anterior, son claramente más grandes que sus predecesores. <sup>(26, 46)</sup> En el maxilar superior, los incisivos centrales son aproximadamente 2,5 mm mayores que los temporales; y los laterales, aproximadamente, 1,5 mm. En la mandíbula, el tamaño mesiodistal de los cuatro incisivos temporales miden 5,5 mm menos que la suma de los cuatro permanentes (Figura 26).

♂					♀						
	Anchura de los dientes temporales	Anchura de los dientes permanentes		Diferencia		Anchura de los dientes temporales	Anchura de los dientes permanentes		Diferencia		
Maxilar superior	I	6,4	8,9	1	-2,5	Maxilar superior	I	6,5	8,7	1	-2,2
	II	5,3	6,9	2	-1,6		II	5,3	6,8	2	-1,5
	III	6,8	8,0	3	-1,2		III	6,6	7,5	3	-0,9
	IV	6,7	6,8	4	-0,1		IV	6,6	6,6	4	-0,0
	V	8,8	6,7	5	+2,1		V	8,7	6,5	5	+2,2
Maxilar inferior	I	4,1	5,5	1	-1,4	Maxilar inferior	I	4,1	5,5	1	-1,4
	II	4,6	6,0	2	-1,4		II	4,6	5,9	2	-1,3
	III	5,8	7,0	3	-1,2		III	5,8	6,6	3	-0,8
	IV	7,8	6,9	4	+0,9		IV	7,6	6,8	4	+0,8
	V	9,9	7,2	5	+2,7		V	9,7	7,1	5	+2,6

Fig. 26. Tamaño de los dientes temporales y sus sucesores según Moyers (1976) (*Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.*)

Para Thilander en 2009 <sup>(48)</sup> los cambios en los arcos dentales son continuos y se producen a lo largo de todo el desarrollo de las distintas denticiones. Estos cambios, con variaciones individuales, podrían ser interpretados como una migración biológica desde la dentición temporal hasta la del período de adultos, por lo que la oclusión debe ser considerada como un hecho dinámico más que una relación estable entre estructuras dento-faciales; un concepto que debe ser tenido en cuenta a la hora de planificar tratamientos de Ortodoncia. Para esta autora, las diferencias entre los anchos totales de los incisivos entre dentición temporal y permanente es de, aproximadamente, 7 mm en el maxilar superior y 5 mm en la mandíbula, con un aumento adicional de 2 mm cuando tiene lugar la erupción de los caninos. Encuentra, además que las coronas de los dientes de los varones son mayores que la de las mujeres.

El que esto sea así, hace que los espacios entre los dientes anteriores temporales, sean indispensables para la ubicación de los dientes anteriores definitivos. No obstante;

hemos de señalar que, como dice Leighton, existe un alto porcentaje en la población que carece de ellos; circunstancia, que, con cierta frecuencia, determina el establecimiento de alteraciones en la posición y dirección de los dientes definitivos, creando problemas de apiñamiento en los incisivos permanentes. <sup>(49)</sup>

La existencia de estos espacios interdentarios, aunque disminuyen la posibilidad de producir apiñamientos en la dentición permanente, no es, sin embargo, suficiente como para compensar un déficit de espacio, ya que hay que tener en cuenta el tamaño de los mismos, el de los dientes y el mayor o menor agrandamiento complementario del segmento anterior.

Respecto al agrandamiento complementario de las arcadas en el sector anterior, hemos de señalar que, Lewis <sup>(50)</sup> en 1936, fue el primero en utilizar métodos estadísticos y gráficos como soporte de sus conclusiones. Realizó un estudio longitudinal en un grupo de niños con edades comprendidas entre los 2 y 12 años de edad, con objeto de conocer y describir los cambios que se producían en las arcadas dentarias durante las distintas fases del recambio. Llegó a la conclusión de que el crecimiento de las mismas se detenía de dos a los seis años de edad; que partir de los seis años, el crecimiento experimentaba un pico que él denominó “*segundo pico de maduración*”, y que esto coincidía con el recambio dentario en la sector anterior, mientras que el primer pico de maduración, correspondía al momento de completarse la dentición temporal.

Cohen <sup>(51)</sup> y Speck <sup>(52)</sup> sacan unas conclusiones muy similares a las de Lewis. <sup>(9)</sup>

No pudieron observar un crecimiento llamativo durante el desarrollo de la dentición temporal, sino que éste apareció en el comienzo del recambio dentario y coincidiendo con la erupción de los diferentes grupos.

Barrow y White, <sup>(53)</sup> excluyendo los cordales, estudiaron los cambios que se producían en las arcadas desde la dentición temporal hasta la permanente. Llegaron a la conclusión que, en realidad, apenas se producía crecimiento desde los 3 a los 5 años de edad; que el máximo crecimiento tenía lugar entre los 5 y 8 años; y más concretamente, entre los 4,5 y los 6, aunque también se daba una cierta disminución en la longitud de las arcadas por reducción de los diastemas de la dentición definitiva y por migración mesial de los dientes.

Según Stillman, <sup>(54)</sup> coincidiendo con la erupción de los incisivos permanentes, en el maxilar superior, se produce un aumento en la longitud y anchura de la arcada, mientras que, en la mandíbula, dicho aumento, sólo se establece en el plano transversal (Figura 27).

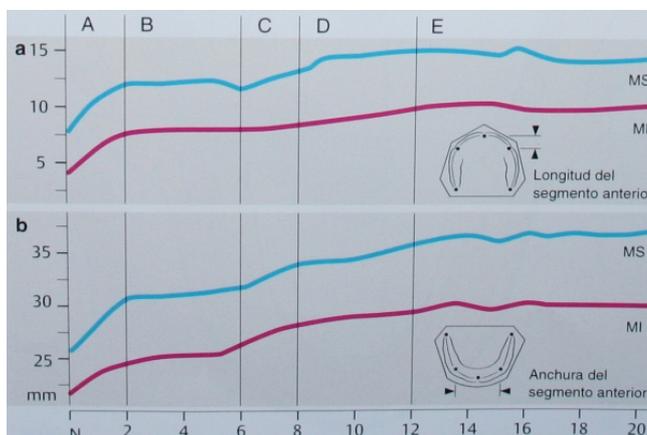


Fig. 27. Dimensiones de las arcadas dentarias en el sector anterior desde el nacimiento hasta la erupción de los incisivos temporales. (a) plano sagital, (b) transversal. (A) pocos cambios durante la erupción de los incisivos temporales. (B) Fase de recambio dentario. (C) Aumento trasversal y sagital en maxilar. Pocos cambios en fase intermedia y en recambio posterior. (D) Dentición permanente. Ningún cambio. (Sillman).

Moorrees, <sup>(55)</sup> en 1960, en un nuevo trabajo, volvió a analizar la longitud y anchura de las arcadas tanto en dentición temporal como mixta-permanente, concluyendo que, en la mandíbula, a diferencia de lo que ocurre en el maxilar superior, una vez han hecho erupción los dientes anteriores, la longitud de arcada, no aumenta (Figuras 28).

Este mismo autor junto a Reed, en 1965, <sup>(35)</sup> publicaron un estudio en el que afirmaban que los cambios en la anchura bicanina de las arcadas se producían en torno a los 0,2-0,3 mm en dentición temporal, y alrededor de los 3mm, al inicio del recambio incisivo.

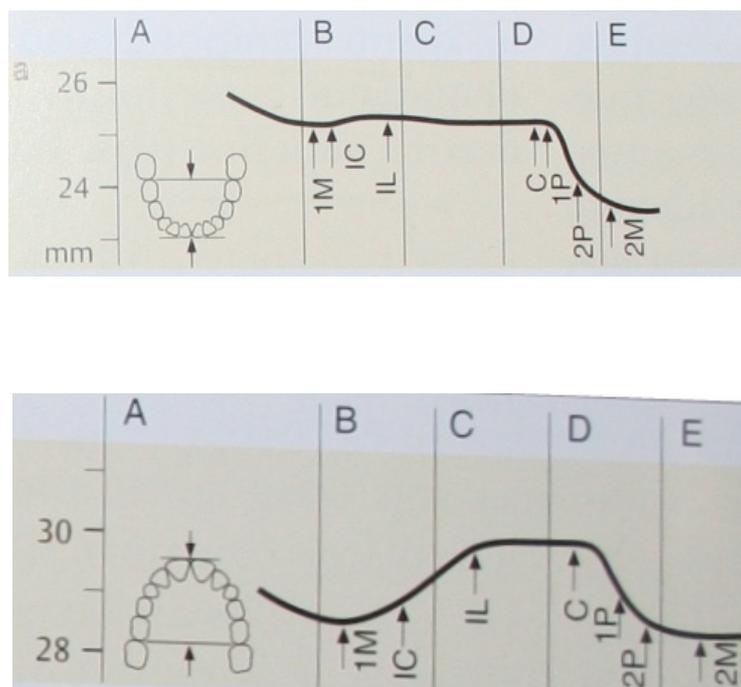


Fig. 28. Mandíbula: Estable durante todos los periodos , excepto en D que desciende. Maxilar aumento en B, se mantiene estable y vuelve a disminuir. Moorrees (Graber 2006).

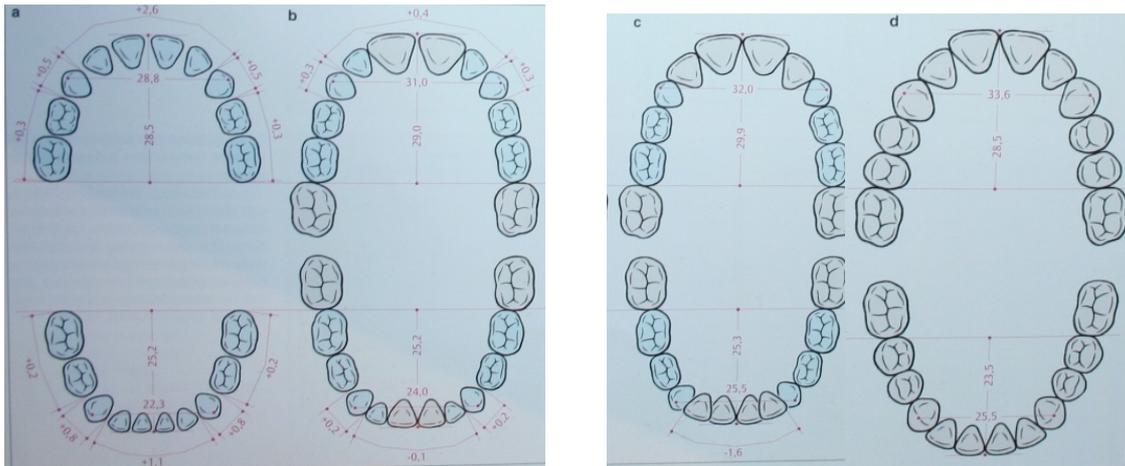


Fig. 29 . Dimensiones de la arcada dentaria superior. Balance de espacio: (a) dentición temporal; (b) tras el recambio de Incisivos centrales; (c) erupción de IL; (d) erupción dientes posteriores. Moorrees (Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.)

Utilizando una muestra de 40 niños británicos de 2 a 15 años de edad, en 1977, Foster y col. <sup>(56)</sup> en estudio longitudinal, observaron que había un pico de crecimiento en sus arcadas dentarias situado entre los dos y tres años, y que no existían cambios significativos hasta la edad de 5 y 6 años en la mandíbula y entre los 7 y 8 en el maxilar superior.

En 1992, en una población española, Lanuza y Plasencia <sup>(57)</sup> realizaron un estudio transversal en el que, utilizando una muestra de 339 niños con edades comprendidas entre los dos años y medio y los dieciocho, estudiaron los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas durante el desarrollo dentario. Tomando como punto de partida la dentición temporal, comprobaron que el diámetro bimolar de los primeros molares permanentes, en ambas arcadas, aumentaban rápidamente durante el paso de dentición mixta segunda fase a dentición definitiva; y que esto ocurría al

mismo tiempo que tenía lugar el recambio en el sector posterior. Para ellos, a nivel de segundos molares temporales o premolares, existen dos períodos en el que aumenta la anchura de las arcadas: entre la dentición temporal y la primera fase de la dentición mixta, y entre la segunda fase de la dentición mixta y la dentición permanente.

En cuanto a la anchura bicanina, coincidiendo con el recambio incisivo, lo que ocurre es un gran incremento inicial entre dentición temporal / primera fase de la dentición mixta que sigue aumentando (aunque en menor proporción) hasta su segunda fase para volverse a incrementar entre ésta y la fase de dentición permanente. Este incremento es de unos 2 mm. En términos generales, sus resultados fueron similares a los obtenidos por Foster.

Para Ross-Powell en 2000, <sup>(58)</sup> el tamaño y la forma de la arcadas dentarias está en continuo cambio y su máximo desarrollo está determinado cuando hacen erupción los dientes, y que éstos a su vez, están relacionados con el resto de estructuras periorales. Con la erupción de los dientes temporales se producen los primeros cambios de las mismas y con la erupción de los dientes permanentes estas dimensiones de las arcadas dentarias vuelven a cambiar, incrementándose durante el recambio dentario. Concretamente observó los cambios en la anchura y profundidad del sector anterior en ambas arcadas, en niños con edades comprendidas entre los 3 y 18 años. Observa que la profundidad de arcada permanece estática en ambas arcadas entre 3 y 5 años, pero disminuye significativamente entre 12 y 18 años.

El ancho intercanino aumenta significativamente en los dos arcos, por primera vez durante la erupción de la dentición temporal, y por segunda cuando los dientes primarios son suplantados por los incisivos y caninos permanente, no teniendo cambios significativos a partir de los 11 años.

### ***Recambio dentario en el maxilar inferior***

En el proceso de erupción habitual, según Moorrees, los espacios existentes en el sector antero-inferior en dentición temporal, suelen ser ocupados por los incisivos centrales permanentes cuando erupcionan, por lo que los incisivos laterales temporales se ven desplazados hacia distal. Cuando, un año más tarde, erupcionan los incisivos laterales definitivos, éstos, a su vez, desplazan los caninos temporales hacia distal; y esto, siempre y cuando exista un cierto espacio remanente. Así, lateralmente, se produce un aumento transversal del arco mandibular entre los caninos temporales.

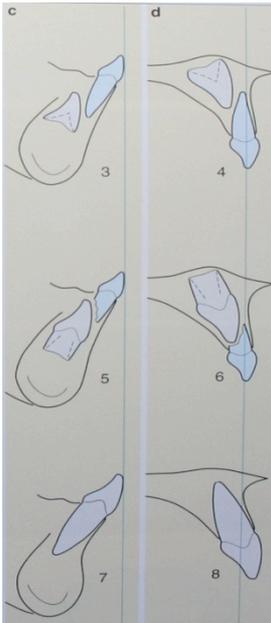
En 1972, Richardson, <sup>(59)</sup> realiza un trabajo en el que estudia los cambios dimensionales de las arcadas desde los tres años de edad hasta la exfoliación del primer diente (sobre los 6 años). Los resultados arrojaron que, en el 96% de los casos, existía un pequeño aumento de la anchura bicanina de, aproximadamente, 0,5-1,5 mm, con una media de 0,73mm. Lavelle y cols., <sup>(60)</sup> en ese mismo año, encontraron que las mayores diferencias en los anchos de las arcadas, sucedían entre los 5 y 7 años de edad, lo que coincidía con el recambio dentario anterior.

Cuando el mecanismo de erupción es normal, al final del recambio dentario, cabe esperar un cierto apiñamiento fisiológico promedio de 1-2 mm; apiñamiento que puede reducirse en el transcurso del desarrollo, por pequeños aumentos transversales o sagitales en esa zona de la mandíbula. Si esto no ocurriera, se desencadenaría un apiñamiento por falta de espacio para los incisivos laterales permanentes, los cuales, si no pueden erupcionar en su normal posición, acaban por hacerlo por lingual, llegando a producirse, incluso, una reabsorción de la raíz de uno o ambos caninos temporales; algo, que, no sólo, impediría el desplazamiento de los mismos hacia distal, sino el aumento del diámetro transversal de la mandíbula.

### ***Recambio dentario en el maxilar superior***

El recambio dentario en el maxilar superior, en muchos aspectos, se desarrolla de forma similar a la mandíbula, aunque cuenta con condiciones más favorables para compensar la gran diferencia de tamaño, entre los dientes temporales y los definitivos, ya que, por un lado, existe un aumento de la arcada dentaria que acompaña al recambio dentario y por otro, tiene el potencial de crecimiento transversal debido a la sutura palatina media.

Así, cuando erupcionan los incisivos centrales superiores permanentes, que lo hacen casi al mismo tiempo que los inferiores laterales, los mismos inducen un aumento de la distancia intercanina en 3mm, incluso, antes de aparecer en boca (Figuras 30 c-d), ya que sus coronas presentan una inclinación más hacia vestibular que sus predecesores, los cuales, normalmente, se encuentran más verticalizados. <sup>(33, 46)</sup>



*Fig. 30 (c) .Germen de incivos inferiores permanentes por lingual y con inclinación axial diferente. (d) erupción de los incisivos superiores con mayor inclinación hacia vestibular. (Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.)*

Los incisivos laterales, deben de realizar un trayecto mayor que los centrales, para llegar a su posición en la arcada dentaria; y esto porque sus gérmenes parten de una situación muy lingualizada que le pone en contacto con la lámina cortical del techo del paladar. Mediante el desplazamiento de los caninos temporales a distal y lateral dichos incisivos laterales consiguen llegar a su posición en la arcada (Figura 31). En este momento, con la erupción de los sectores anteriores, se observa un desarrollo en los tres planos del espacio. <sup>(33)</sup>

Clinch, <sup>(61)</sup> realizando un estudio en dentición temporal al comienzo del recambio incisivo, observó que el crecimiento de las arcadas dentarias era mínimo antes de la etapa de recambio, y tanto en el maxilar como la mandíbula. El máximo crecimiento y rapidez del mismo se producía al comienzo del recambio (2,85 mm en arcada superior, y 2,6 mm en la inferior) enlenteciéndose tras la erupción de los primeros dientes.

Holcomb y Meredith, <sup>(62)</sup> llevaron a cabo otro trabajo sobre el desarrollo de las arcadas relacionándolo con la edad cronológica. Se centraron en observar los cambios producidos en la anchura bicanina en niños con edades comprendidas entre los 4 - 8 años de edad y llegaron a la conclusión que mientras de los 4 a los 6 apenas se producían cambios en la misma (0,2-0,3 mm por año) entre los 6 y los 8 el incremento era más evidentes (0,8-1mm).

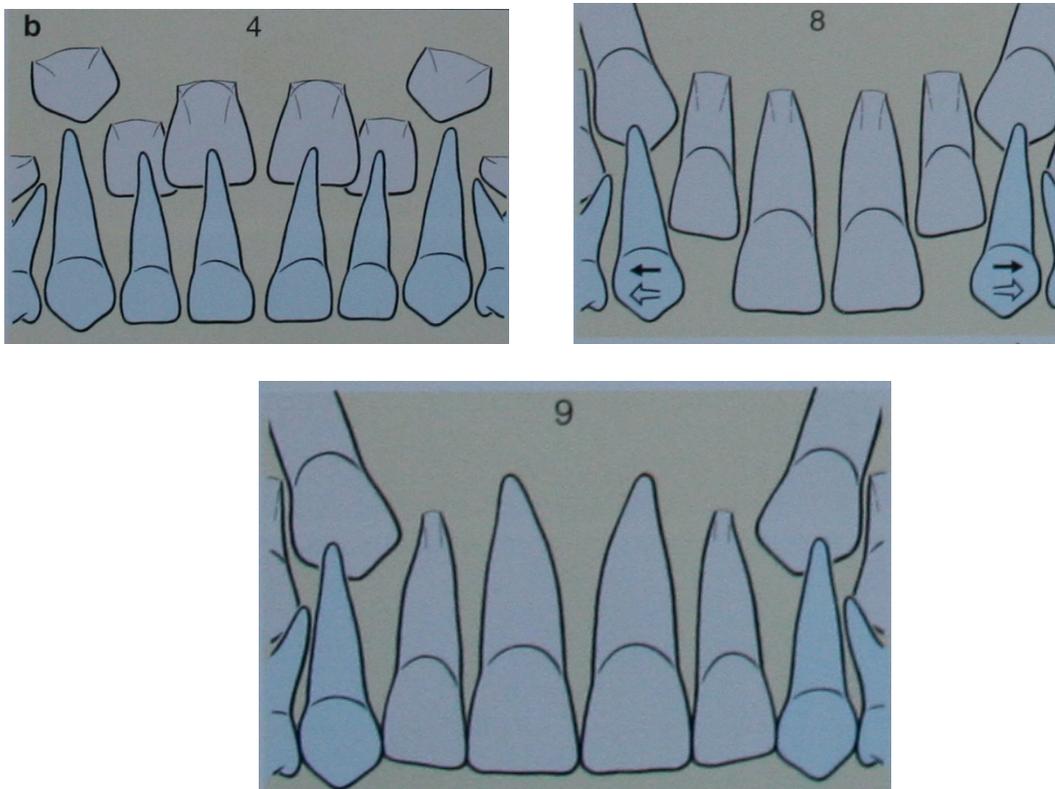


Fig. 31. Trayectoria de erupción antero superior. (Atlas de Odontología Pediátrica Hubertus M.J.)

Cuando ya han erupcionado, los cuatro incisivos superiores permanentes, las coronas de los laterales aparecen muy inclinadas hacia distal, correspondiendo a la fase conocida como “ ugly duckling stage” o “ síndrome del patito feo”; fase del desarrollo

que no debe ser tratada, ya que tiene solución espontánea cuando los caninos abandonan su posición inicial. <sup>(33)</sup>

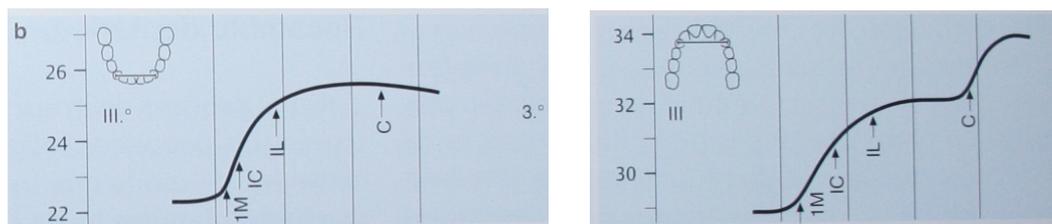
Si la erupción del primer molar permanente y del sector anterior, se desarrolla correctamente y sin problemas volumétricos, en la zona anterior, se establece un resalte de 2 mm, y una sobremordida de 1/3. Así, de esta manera, finaliza el recambio dentario en el segmento anterior y se pasa a la fase intermedia o periodo de dentición mixta segunda fase.

### ***Recambio dentario en los segmentos laterales***

A diferencia de los dientes anteriores, la erupción de los caninos y premolares provocan menos problemas volumétricos ya que los premolares permanentes son más pequeños que los dientes temporales a los que reemplazan. En la arcada inferior, el segundo molar temporal, por término medio, es 2 mm mayor que el segundo premolar, y en la arcada superior 1,5 mm. <sup>(39)</sup>

El primer molar temporal, tanto en el maxilar como en la mandíbula, es algo menor que el segundo, pero aún así es más grande que sus sucesores, lo que deja un 0,5 mm más de espacio en la mandíbula para la deriva dentaria. Es decir, a cada lado de cada uno de los arcos dentarios, existen “*espacios de deriva*” que permiten que, en esta fase, puedan solucionarse posibles apiñamientos en el sector anterior, y en este sentido también colabora el aumento que puede producirse en la distancia intercanina en ambas arcadas (Figura 32).

En la mandíbula, esta dimensión transversal, aumenta inmediatamente antes, durante o después del recambio, permaneciendo, invariable durante toda la fase de crecimiento; y en el maxilar, durante la fase de recambio en el segmento anterior y cuando erupcionan los caninos permanentes (1,5 mm), en gran parte, por la dimensión vestibulolingual de sus coronas.



*Figura 32. Anchura intercanina. Maxilar; Aumento hasta la erupción del incisivo lateral, seguida de etapa estable. Aumento con el recambio de los caninos definitivos. Mandíbula; Aumenta sólo con el recambio de los incisivos. Moorrees*

Cuando se pierden los segundos molares temporales, los primeros molares permanentes se mesializan con relativa rapidez hacia el espacio de deriva, reduciendo la longitud y circunferencia del arco y facilitando, por consiguiente, la colocación de éstos en normoclusión. <sup>(45, 63, 64)</sup> Esta pérdida de espacio en las arcadas debida al adelantamiento de los primeros molares permanentes, ocurre, incluso, cuando los incisivos están apiñados. En este momento, existe una gran oportunidad para el tratamiento ortodóncico, ya que puede aliviarse el apiñamiento utilizando el espacio de deriva.

Para que el intercambio de espacio en los sectores laterales sea armónico son indispensables tres condiciones: *cronología coordinada de erupción, relaciones equilibradas de tamaño dentario entre temporales y permanente y distribución adecuada de los espacios típicos de la dentición temporal*. Aunque todos son importantes, sin lugar a dudas, el cumplimiento de la secuencia de erupción de los diferentes grupos dentarios es decisivo, en el desarrollo correcto de la oclusión. <sup>(28)</sup> Y la secuencia más favorable en el maxilar superior es, primer premolar, segundo premolar y caninos, pese a que éstos son los que están más alejados de su posición definitiva.

Es decisivo que los incisivos laterales, que parten de una posición muy lingualizada, se dirijan hacia vestibular posicionando su raíz en mesial del canino y actuando como su guía de erupción (Figura 33).

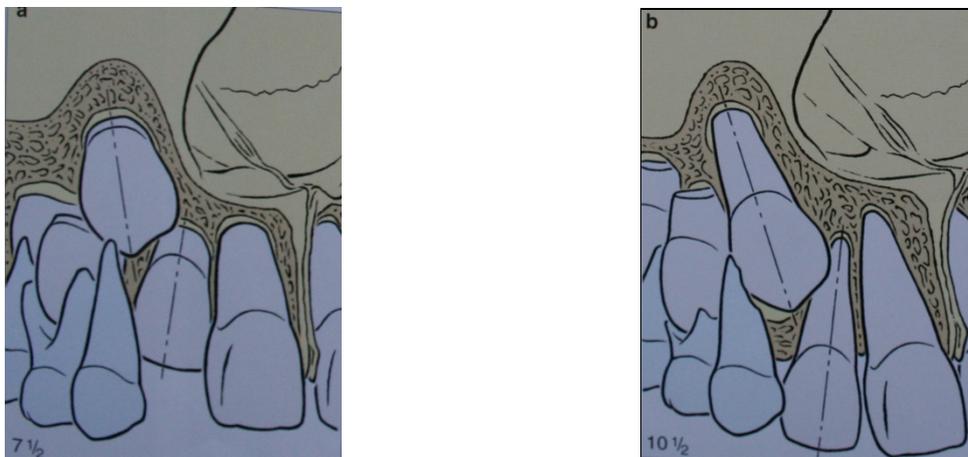


Fig. 33. Trayectoria de erupción del canino superior (Hubertus M.J.)

Sólo cuando el primer premolar comienza a erupcionar, el canino puede utilizar el espacio que queda libre hacia atrás (Figura 29 y 30 a-b) y deslizándose por la raíz del incisivo lateral, se endereza y posiciona detrás de las raíces del canino temporal

reabsorbiendo su raíz desde dicha posición. Esta situación es la ideal para poder palpar una protuberancia clara que corresponde a la corona del canino. <sup>(33)</sup>

En la arcada inferior, la secuencia de erupción más favorable viene determinada por la erupción del canino, primer y segundo premolar. Al ser el canino el primero en erupcionar, y dado que este es mayor que el temporal, se va a producir una discrepancia cuando erupcione el primer premolar; discrepancia que puede solucionarse utilizando el espacio que queda al erupcionar el segundo premolar, ya que este es más pequeño que el segundo molar temporal.

### ***1.4.2. CONCEPTO DE OCLUSIÓN***

El concepto de oclusión, aunque de gran interés en todas las ramas de la Odontología, carece de unanimidad a la hora de ser definido. Descriptivamente, viene a significar contacto entre los dientes antagonistas que conforman los arcos dentarios en un plano que se conoce como plano oclusal; algo que va a tener lugar, progresivamente, a lo largo de los treinta meses que tarda en completarse la dentición temporal.

Desde que en 1899 Angle <sup>(9)</sup> describiera la oclusión como *“las relaciones normales entre los planos inclinados oclusales de los dientes, cuando los maxilares están ocluyendo”* varias y diversas han sido las aportaciones que han ido conformando este concepto. Lischer, <sup>(65)</sup> introduce la masticación como un parámetro más de la oclusión, añadiendo así, la función como parte de su definición. Después, en 1930, Planer <sup>(66)</sup> habla sobre la influencia de la inter-digitación dentaria, la musculatura que la

controla y los factores funcionales. Y más tarde se añade la articulación témporo-mandibular (ATM) como elemento fundamental en la oclusión.

Es evidente que, actualmente el concepto de oclusión ha evolucionado. Hoy, huyendo de cualquier definición estática y descriptiva, se entiende a ver la oclusión como algo dinámico; como *“un conjunto de relaciones que tienen que ver, además de con los dientes y las arcadas dentarias, con los tejidos de revestimiento, la musculatura adyacente, la morfología y función de las articulaciones témporo- mandibulares, las distintas funciones del Sistema Estomatognático (masticatoria, deglutorias, respiratorias, fonatorias) y con esos factores neuromusculares, neurooclusales y posturales propios del individuo. Un individuo que debe ser visto como un todo”*. Un concepto que debe ser idéntico tanto para los odontólogos como para cualquier otro profesional de las Ciencias de la Salud; y más aún, por razones obvias, en los que tienen a cargo la salud bucodental y general del niño (67).

El plano oclusal, comienza a desarrollarse intra-uterinamente gracias a los receptores de Vater Paccini que se encuentran situados en la mucosa de las crestas alveolares. (68, 69, 70) Es el que estabiliza la mandíbula durante la deglución, y, probablemente, como dice Ricketts el que estabiliza y mantiene la posición de la cabeza durante el ejercicio de las distintas funciones del sistema estomatognático. Y tanto es así, que la morfología y funcionamiento del plano oclusal dependen del crecimiento y posición de la lengua, de los dientes, el periodonto, de la posición de las ATM(s) en la base del cráneo, de la cadena muscular cervical postero-lateral, de los músculos masticatorios, de los pterigoideos laterales, reguladores de la propulsión-retrusión de la mandíbula, el

platisma, los tejidos subcutáneos del cuello, e incluso, de una serie de procesos anómalos como las alteraciones de la erupción (anquilosis dentaria, dientes supernumerarios, agenesias, etc.) la atrición o tipo de alimentación entre otros factores genéticos y ambientales. Como ejemplo, baste recordar que las suturas coronal y lambdaidea, convergen en la sincondrosis eseno-occipital de la base del cráneo, por lo que cualquier alteración en el cierre de las fontanelas, podrían alterar desde muy temprano el crecimiento cráneo-facial, y por lo tanto, determinar el desarrollo de una mala oclusión dental. <sup>(29, 67)</sup>

### **1.4.3. PARÁMETROS DE LA OCLUSIÓN**

Una vez han hecho erupción los 20 dientes temporales, a los 30 meses, se establecen los patrones de oclusión en dentición temporal; y así podríamos observar que:

- La forma de los arcos es semicircular u ovoide, ya que se mantiene la morfología de los rodets gingivales del recién nacido.
- El eje de implantación de las piezas dentarias es perpendicular al plano oclusal debido a que los dientes temporales apenas tienen inclinación vestibular al erupcionar.
- En el primer periodo de la dentición temporal, de los tres a los 5 años de edad, los incisivos están más verticalizados en su base maxilar y el ángulo interincisivo está más abierto que en la dentición permanente. Como consecuencia, la sobremordida es mayor.

## INTRODUCCIÓN

A partir de los cinco años de edad, se encuentra una gran influencia de la atrición dentaria fisiológica debido a la menor mineralización de la dentición temporal. Se produce acortamiento del tamaño vertical de las coronas de los incisivos y una disminución de la sobremordida. En máxima intercuspidación, se observa una relación borde a borde de los incisivos (Figura 34).



- El plano oclusal no presenta curvas de compensación, puesto que no existen en el sentido anteroposterior curva de Spee ni en el plano transversal, curva de Wilson.
- También se observan diastemas interdentes fisiológicos entre los incisivos, conocidos como “espacios de crecimiento” o “diastemas interincisivos. Son un signo muy favorable para la futura oclusión de la dentición permanente, ya que éstos encontrarán espacio suficiente para su correcta colocación (Figura 35).
- El resalte u overjet está ligeramente aumentado. En el 60-70% de la población existe un resalte positivo aumentado relacionado probablemente con diferentes hábitos a esta edad. <sup>(22, 71, 72)</sup>



*Fig. 35*

- La relación oclusal de los segundos molares temporales, se define por las caras distales, que en la mayoría de los casos, están en el mismo plano vertical. Hay gran variación individual en la oclusión de estas piezas temporales.

- El canino superior ocluye por detrás de la cara distal del inferior, en clase I de Angle.

- Existen espacios abiertos fisiológicos en la zona mesial de los caninos superiores y distal de los inferiores que fueron descritos por Lewis y Lehman como “espacios de primates o antropoides”, por estar presentes en estos animales.

Son de vital importancia, ya que tendrán una especial importancia en el recambio de la dentición, ya que permitirán la mesialización de los dientes posteriores, cuando hagan erupción los primeros molares permanentes, facilitando el engranaje dentario instaurando la posición normal de la oclusión. <sup>(73, 74, 75)</sup>

Si esto es así en dentición temporal, cuando el niño comienza el recambio, sobre los 6 años de edad, (**dentición mixta 1ª fase**) la oclusión se caracteriza porque:

- Aparecen los primeros molares permanentes.
- Emergen los incisivos centrales y laterales permanentes superiores e inferiores.

- Los incisivos permanentes recién erupcionados suelen estar abanicados o ligeramente separados.

En esta fase se observa que la posición de los primeros molares permanentes, como ya hemos comentado, no es definitiva, ya que depende de la relación maxilo-mandibular y posición de los segundos molares temporales. Su posición definitiva tendrá lugar con la exfoliación de los mencionados segundos molares temporales.

Entre los 9 años de edad y los 12, tiene lugar la llamada **2ª fase de la dentición mixta**. En este momento las arcadas dentarias se caracterizan porque erupcionan los segundos molares permanentes, los caninos y molares temporales se exfolian para permitir el paso a los caninos permanentes y premolares.

Como hemos visto con anterioridad, es que como los caninos permanentes son mayores que los temporales; y los premolares, menores que los molares temporales, una oclusión correcta, estará sujeta siempre a un cúmulo de circunstancias, de los que dependerá tanto del hueso como de la secuencia eruptiva y tamaño de los dientes.

Si la oclusión en dentición temporal se ha desarrollado de forma correcta, lo normal será que la dentición permanente, también lo sea, de modo que cuando han hecho erupción todos los dientes permanentes generalmente, a partir de los 12 años de edad, la oclusión correcta estará establecida con las siguientes características:

- Estarán presentes todos los dientes permanentes en las arcadas dentarias a excepción del tercer molar.
- La morfología de cada pieza dental debe ser normal.
- El tamaño dental y su base ósea debe tener una buena relación, evitando cualquier problema volumétrico de apiñamiento.
- No existirán espacios interdenciales; por lo que los diastemas característicos de la dentición temporal habrán desaparecido.
- Los planos inclinados que forman las caras oclusales de las cúspides y bordes incisales de todos y cada uno de los dientes, guardan relaciones específicas definidas.
- Habrá una buena intercuspidadación y articulación de cada diente con su antagonista, a excepción del incisivo central inferior, ocluyendo en clase I.
- La arcada superior, en oclusión, rebasa ligeramente a la inferior en todo su contorno.
- Aumento del resalte (0,23 mm en general), siendo de 2-3 mm.
- Aumenta la sobremordida aproximadamente 0,41 mm siendo de 1/3.
- Las líneas medias inter-incisivas superior e inferior deben coincidir. (22, 21, 60, 61, 64)

### **1.5 REPERCUSIÓN DE LA DENTICIÓN TEMPORAL EN LA OCLUSIÓN DEFINITIVA**

Como muchos autores, <sup>(48, 74)</sup> nosotros pensamos que un armónico desarrollo de las arcadas dentarias y la correcta erupción y establecimiento de la dentición temporal,

es fundamental para que se establezca una normal y equilibrada y oclusión en dentición permanente; y ello porque, en gran medida, las relaciones oclusales en dentición permanente, los parámetros que determinan dicha oclusión, son resultado de lo que pueda acontecer en dentición decidua.

Según Prabhakaran (2006) <sup>(74)</sup> *“El conocimiento de las dimensiones del arco es un hecho que ayuda, por un lado, a que no existan problemas en el recambio dentario; y por otro, a la determinación de la alineación de los dientes, la estabilidad de la forma del arco, el establecimiento de una oclusión funcional, la existencia de un perfil facial equilibrado y a predecir futuros problemas ortodóncicos”*.

En efecto, como en dentición temporal, sea por la causa que sea, pueden producirse alteraciones ocluso-funcionales susceptibles de provocar un crecimiento dentario y/o maxilo-mandibular alterado, conocer desde su inicio dichas causas, alteraciones y consecuencias, no cabe duda, puede ser el mejor de los caminos para conducir al Sistema Estomatognático hacia la correcta oclusión funcional; y como tal, prevenir posibles futuras maloclusiones. Y en este sentido, Arslan (2007) <sup>(45)</sup> con objeto de conocer los cambios que se producían en las arcadas dentarias y sus dimensiones

durante el recambio dentario y analizar hasta qué punto el conocimiento de estos cambios eran útiles para planificar un tratamiento ortodóncico, realizó un estudio en el que comparaba algunos parámetros en dentición mixta – permanente en ambas arcadas: longitud y profundidad de las arcadas, anchura de los primeros molares y premolares, resalte, sobremordida y las llamadas irregularidades de Little. Así pudo concluir que, no sólo los cambios que se producían en las arcadas durante esos periodos

de la dentición, estaban relacionados con los cambios del hueso alveolar que tenían lugar durante el recambio dentario, sino que, en estas edades, en caso necesario, los resultados eran útiles a la hora de actuar ortodómicamente.

Cualquier anomalía en dentición temporal va a repercutir de forma negativa al correcto desarrollo de la oclusión definitiva, y tanto es así, que cuando hacen erupción los últimos dientes de la dentición temporal (los segundos molares) queda totalmente definida la posición de erupción que van a adoptar los primeros molares permanentes; y por lo tanto, la evolución de una correcta o incorrecta oclusión definitiva (76). Esta relación viene determinada por uno de los parámetros oclusales que creemos de gran importancia, el ya mencionado plano terminal.

Así, el plano terminal recto, para que la dentición derive a una correcta oclusión Clase I, debe estar íntimamente relacionado con la presencia de los característicos espacios interincisivos de la dentición temporal, ya que, si éstos existen, es muy posible que no se desarrollen alteraciones en la oclusión posterior permanente. Si se careciera de estos espacios o existiera alguna alteración en los mismos en el segmento anterior de las arcadas o en los espacios de primate en dentición temporal, estos signos, son signos que, por su gran influencia sobre la oclusión, deben tenerse en cuenta, ya que facilitan el diagnóstico precoz de posibles anomalías en la dentición permanente, sobre todos, en aquellos casos en los que se observan apiñamientos y alteraciones sagitales del asentamiento de la oclusión posterior de la dentición definitiva.

El periodo de crecimiento y desarrollo de las arcadas dentarias está influido por diversos factores: ambientales, nutricionales, variaciones étnicas, salud sistémica o general y las propias variaciones individuales. <sup>(45)</sup> Ello, puede conllevar a que se produzcan alteraciones en los tres planos del espacio en las dimensiones de las arcadas, siendo muy probable que cualquier alteración repercuta en su desarrollo global. Y en este sentido, Sandoval y cols., <sup>(77)</sup> en 2005, realizaron un estudio en el que valoraban si existía o no relación entre el ancho molar y la existencia de apiñamiento en la zona anterior. Observaron que esa relación existía porque el ancho molar era mayor para los grupos que no presentaban apiñamiento; y porque según se aumenta el grado de severidad de apiñamiento el ancho maxilar era menor. Las pérdidas de espacios fisiológicos en la dentición temporal, la pérdida prematura de dientes temporales, puede ser causa de: retenciones, inclusiones de los dientes permanentes e incluso de la transposición de dientes permanentes. Camilleri realizó una revisión bibliográfica de la transposición de los caninos permanentes en 2003 en la que señala la pérdida prematura de dientes temporales o la falta de espacio como factores determinantes a la hora de establecerse maloclusiones. <sup>(78)</sup>

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

El estudio de las arcadas dentarias y la oclusión desde que aparece la dentición temporal hasta que se establece la dentición mixta, nos permite observar a lo largo del tiempo (de ahí los estudios longitudinales) las variaciones que determinan las diferentes relaciones oclusales en virtud, entre otros parámetros, de los tamaños de arcada y su perímetro; y así, valorar también, el crecimiento armónico o no del Sistema Estomatognático.

En este sentido, aunque tanto en la población de Sevilla como en otras zonas de nuestro país se han realizado trabajos sobre la evolución de las arcadas dentarias, la oclusión, los perímetros y otros factores, generalmente, estos, suelen efectuarse en dentición permanente y casi nunca son de tipo longitudinal.

Aunque el Comité de Expertos de la O.M.S. nos advierte del riesgo de comparar resultados, porque suelen existir diferencias terminológicas, criterios diagnósticos y metodologías un tanto diferentes, hace algunos años nosotros abrimos una línea de investigación con la que iniciábamos, en dentición temporal, un estudio epidemiológico prospectivo y longitudinal de la oclusión y sus parámetros en una población preescolar de Sevilla capital. Hoy, dentro de ese contexto, hemos creído interesante, a título de posibles acciones preventivas y/o interceptivas de la maloclusión, partiendo de aquel trabajo inicial, volver a valorar, longitudinalmente, en aquellos preescolares, esos mismos parámetros y los posibles cambios establecidos en su paso de dentición temporal a dentición mixta. Es decir, cómo han evolucionado las arcadas

dentarias, su perímetro y su oclusión. Por ello es por lo que, en este trabajo, nos hemos planteado un objetivo general y algunos específicos.

*COMO OBJETIVO GENERAL*

Evaluar, longitudinalmente, los cambios producidos en el plano transversal, antero-posterior y perímetro de arcadas desde la dentición temporal a mixta.

*Y COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Ver y analizar en dentición mixta la evolución de las distancias bicanina y bimolar superior e inferior en los niños estudiados en dentición temporal.
- Conocer las disposiciones del plano terminal durante ese mismo periodo evolutivo.
- Determinar las posibles relaciones plano terminal-oclusión molar permanente.
- Evaluar los posibles cambios dentro de la oclusión canina.
- Analizar los cambios producidos en el perímetro de ambas arcadas.
- Comprobar si en estos parámetros existen o no diferencias en virtud del sexo.
- Y conocer los cambios producidos en la oclusión y desarrollo de las arcadas en los diferentes intervalos de edad.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

#### MUESTRA

Uno de los principales problemas con los que se encuentra el investigador a la hora de completar longitudinalmente un estudio previo, está, en la nueva exploración de los pacientes que anteriormente fueron estudiados. Y ello porque, por diversas razones, traslado de las familias a otro entorno, cierre o traslado de algún colegio, no aceptación del nuevo estudio u otras razones, un gran número de los pacientes que fueron estudiados en su día, en nuestro caso, en dentición temporal, resulta, cuando no imposible, muy difícil de localizar o lograr su cooperación.

Por ello, de aquellos colegios que en su día fueron elegidos al azar (tres por cada distrito sanitario de Sevilla capital (Casco Antiguo, Macarena, Nervión-San Pablo, Este, Sur y Triana-Remedios) nosotros hemos podido contactar y explorar, nuevamente, un total de 257 niños (164 niñas y 93 niños) comprendidos entre los 7 y 10 años de edad, ambos inclusive, en los que, ahora, se ha vuelto a estudiar el desarrollo de las arcadas dentarias, los parámetros oclusales (antero-posteriores y transversales) y el perímetro de arcada en dentición mixta.

Si bien, se considera necesario que los parámetros, variables o criterios a emplear en el estudio, estén lo suficientemente bien definidos como para que puedan ser analizados convenientemente en la población motivo del trabajo, también es cierto que, a tenor de lo observado en la literatura por nosotros consultada, la selección de esos criterios (bastantes dispares) parecen dejarse al arbitrio del investigador; y así, existen estudios que eligen criterios dentales, otros, normas esqueléticas; en ocasiones, dentales y esqueléticas, y los menos, pautas estéticas. Nosotros hemos elegido parámetros dentales y oclusales, porque donde los investigadores parecen estar de acuerdo, es en que para seleccionar una muestra de casos normales, son suficientes, esos criterios.

***Criterios de inclusión en este estudio:***

- Que fueran niños que hubieran completado el estudio anterior en dentición temporal.
- Que actualmente estuvieran en dentición mixta.
- Que estuvieran entre los 7 - 10 años de edad, ambos inclusive.
- Y que no hubieran recibido tratamiento ortodóncico u ortopédico alguno.

**Y los criterios de exclusión:** la falta de algún criterio de inclusión o cualquier otra causa susceptible de alterar nuestro análisis.

Señalaremos que el presente trabajo no solo cuenta, como se hizo en el estudio anterior, con la aprobación y permiso de los Servicios de Salud Oral de la Junta de

Andalucía, además de la aprobación del mismo, por el comité de ética; sino también, con el de la Dirección de los Colegios y padres de alumnos; lo que se ha obtenido mediante solicitud y consentimiento informado que, firmados, se ha recogido previa a la exploración.

El presente trabajo ha finalizado con el envío a los padres o tutores de cada niño de un informe en el que se recoge el diagnóstico, normas para una educación sanitaria y recomendaciones dirigidas a solucionar los posibles problemas detectados.

### **MATERIAL**

Como material de exploración, bajo luz natural, se ha utilizado el habitual en una clínica dental, espejos intraorales, sondas dentales, depresor lingual, solución antiséptica, recipientes para el material, guantes, mascarilla, servilletas de papel y calibre de rey de máxima precisión (exactitud de 0,1mm) y regla milimetrada.

Con objeto de no dificultar ni interferir en el horario escolar, previa fijación de los días y la hora para la exploración, se establecieron, como la vez anterior, pequeños grupos de alumnos que, metódicamente y bajo control de una tutora del Centro, se incorporaban a la sala destinada como sala de exploración.

Como ficha o formulario de registro se ha empleado la misma que se utilizó en dentición temporal y que fue creada al efecto por no existir ninguna estandarizada. Para conseguir total uniformidad de criterios, bajo un coordinador general del trabajo, los datos se recogieron por el mismo odontólogos.

### **MÉTODO:**

Se ha analizado la evolución de las arcadas dentarias, de los parámetros oclusales antero-posteriores, transversales y el perímetro de arcada tanto, en dentición temporal como mixta.

#### **1. En el Plano transversal se analizó:**

**La anchura bicanina superior:** La distancia en línea recta entre las cúspides de los caninos superiores.

**La anchura bicanina inferior:** La distancia en línea recta entre las cúspides de los caninos inferiores.

**La anchura bimolar de los segundos molares temporales superiores:** La distancia en línea recta entre las cúspides mesio vestibulares de los segundos molares temporales superiores.

**La anchura bimolar de los segundos molares temporales inferiores:** La distancia en línea recta entre las cúspides mesio vestibulares de los segundos molares temporales inferiores.

**La anchura bimolar de los 1º molares permanentes superiores:** : La distancia en línea recta entre las cúspides mesio vestibulares de los primeros molares permanentes superiores.

**La anchura bimolar de los 1º molares permanentes inferiores:** : La distancia en línea recta entre las cúspides mesio vestibulares de los primeros molares permanentes inferiores.

## **2. En el plano antero-posterior se ha analizado en los mismos niños:**

**La oclusión canina.** Se considera como C-I, cuando la cúspide del canino superior ocluía entre el canino y primer premolar inferior; y en ausencia del canino, con el primer molar temporal inferior; como de C- II cuando la oclusión era de cúspide a cúspide o las vertientes distales de los caninos superiores ocluían por delante de las vertientes mesiales de los caninos inferiores; y como C-III cuando los caninos superiores ocluía por detrás de los caninos inferiores.

**La oclusión molar.** Considerando como clase I (C-I), el hecho de que la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluyera en el mismo plano que el surco central del primer molar inferior; como clase II (C-II) cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluía por delante del surco central del primer molar inferior; y clase III (C-III) cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluía por detrás del surco central del primer molar inferior.

**El plano terminal:** Se ha considerado como la relación en el plano anteroposterior de los planos perpendiculares formados desde la cara distal del segundo molar temporal superior a la cara distal del segundo molar temporal inferior, cuando se encuentran en oclusión. Existiendo tres planos terminales distintos.

*Entendemos como plano Terminal recto* aquel que se produce cuando los segundos molares temporales superior e inferior están con sus cúspides enfrentadas, quedando alineadas las caras distales de los 2º molares temporales cuando estos se encuentran en oclusión .

*El Plano terminal mesial o escalón mesial* se considera cuando la superficie distal del 2º molar inferior es más mesial que la del superior. Es la relación ideal que conduce a los molares permanentes, hacia una oclusión Clase I; aunque, si es excesivamente pronunciado, el mismo puede da lugar a una Clase III, lo que no es muy frecuente.

*Plano terminal distal o escalón distal* se considera cuando la superficie distal del 2º molar inferior es más distal que la del superior. Es el equivalente a la oclusión de Clase II de Angle en dentición temporal.

***Evolución del plano terminal:*** Donde observamos la oclusión de los primeros molares permanentes, partiendo de la oclusión determinada por el plano terminal inicial en dentición temporal; puesto que, la posición de los molares temporales permite establecer la futura posición y oclusión de los primeros molares permanentes, determinando así, la oclusión de Clase I, Clase II o CIII molar permanente.

**3. Se volvió a estudiar el perímetro de arcada del maxilar superior e inferior:**

Recogiendo la distancia medida en cuatro sectores, dos por hemiarcada :

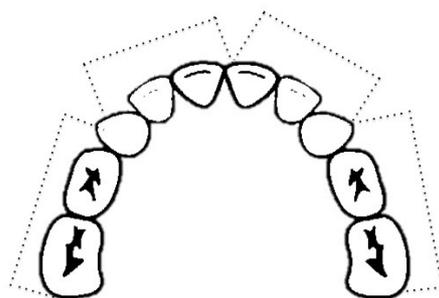
Sector 1: Desde la cara distal de los segundos molares temporales o cara mesial del primer molar permanente, hasta la cúspide de los caninos.

Sector 2: Desde la cúspide de los caninos hasta los puntos de contacto y bordes incisales de los incisivos centrales.

Sector 3: Desde los puntos de contacto y borde incisales de los incisivos centrales, hasta la cúspide de los caninos.

Sector 4: Desde la cúspide de los caninos hasta la cara distal del segundo molar temporal o cara mesial del primer molar permanente del lado opuesto.

El perímetro de arcada se representa tanto por sectores, como con el perímetro total de arcada del maxilar superior e inferior.



*Esquema de la medición del perímetro de arcada*

Todos estos datos se han recogido en una ficha formulario de registros que se ha creado con este fin, y que aparece en el apartado de anexos ( Anexo 1).

Diariamente se han revisado las fichas en busca de posibles errores, y una vez concluido el estudio del niño en concreto, se le ha enviado un informe en el que, tras el diagnóstico, que no sólo hemos abarcado la oclusión, sino que se ha establecido una serie de recomendaciones encaminadas a orientar a la solución de los problemas detectados y además, a la educación buco-sanitaria del niño y sus familiares.

## MÉTODO ESTADÍSTICO

Es un estudio longitudinal en dos fases. Inicialmente los datos de la primera fase se han obtenido de un fichero de datos SPSS y las de la segunda se han grabado de las fichas (originales y copias). La vinculación entre las dos fases se hizo a partir del número de caso indicado en la ficha de la segunda fase (se hicieron varias comprobaciones y hubo coincidencia).

Una vez grabados todos los casos inicialmente localizados y al objeto de mejorar la muestra, se realizó, una nueva localización de sujetos del primer estudio, estudiados de nuevo en esta segunda fase, y se incluyeron todos aquellos que se localizaron por nombre y apellidos de las ficha de recogida de datos del primer estudio y coincidentes con nuestra base de datos actual.

Finalmente, se han obtenido 262 casos, en los que hay información de las dos fases. De estos casos se han excluido cinco por tener muy bajo nivel de cumplimentación en la segunda fase.

Por tanto la muestra final es de 257 casos. A partir de las variables iniciales se han definido otras derivadas, que seguidamente se detallan, realizando en cada una, tres análisis: fase 1, fase 2 y comparación y diferencia entre los valores obtenidos entre ambas fases de:

- Distancia bicanina superior e inferior.
- Distancia bimolar superior inferior.
- Distancia bimolar temporal superior e inferior.
- Perímetro arcada superior 1 a 4, Perímetro arcada superior (total).
- Perímetro arcada inferior 4 a 8, Perímetro arcada inferior (total).
- Plano. Terminal Dererecho. (antes-después).
- P. Terminal Izquierdo. (antes-después).
- Cambio en el Plano terminal derecho e izquierdo
- Plano. terminal – oclusión molar derecha antes y después.
- Oclusión caninos: antes - después derecha e izquierda.
- Perímetro de arcada superior e inferior de ambas fases (obtenido sumando lo cuatro valores correspondientes).

Se han llevado a cabo tres análisis: fase 1, fase 2 y comparación entre ambas fases.

Y se han realizado los siguientes análisis:

- \* Descriptivo general del alumnado: fase 1, fase 2 y comparación.
- \* Cruces entre las variables cualitativas: fases 1 y 2.

Se ha llevado a cabo la prueba de  $\chi^2$ , para determinar los grupos que marcan la diferencia donde se han empleado los residuos tipificados corregidos de Haberman, lo que ha permitido obtener la significación de las celdas de modo independiente, ésta significación implica que el % de la celda es diferente, estadísticamente, del correspondiente al total de la muestra.

Para realizar el cruce de las variables cuantitativas se ha utilizado, la prueba de Normalidad que ha reflejado, que casi todas las variables analizadas no siguen una distribución normal (prueba de Kolmogorov - Smirnov). Por tanto, para la significación estadística deben considerarse los resultados de la prueba no paramétrica, si bien se facilitan dos columnas de significación: ANOVA y la de la prueba no paramétrica correspondiente (no par.).

Las pruebas no paramétricas utilizadas son:

- U de Mann-Whitney para el cruce con variables dicotómicas.
- Kruskal Wallis para determinar la significación general de en el cruce con variables con más de dos categorías.
- U de Mann-Whitney para las comparaciones entre grupos (dos a dos) , en caso de detectar significación.
- Wilcoxon para datos pareados. Empleada para comparar la variación entre las dos fases de las variables de plano terminal y caninos.

Dado que no se puede aplicar la t-Student debido a la ausencia generalizada de normalidad y dada elevada significación en la prueba no paramétrica entre las mediciones de ambas fases, se ha probado por desplazar la distribución de la fase 2 y determinar para cada variable que diferencia entre ambas fases (valor máximo entre ambas) es la que mantiene una diferencia significativa con una  $p < 0,05$ .

**Significación estadística.** Criterios tomados en la presentación de las tablas.

Generalmente, se ha indicado con el formato habitual ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ,  $p < 0,0001$  y  $p < 0,00001$ ), cuanto menor sea la cifra mayor es la significación.

En el capítulo cuantitativo figuran dos columnas de significación la correspondiente ANOVA y la de la prueba no paramétrica correspondiente (no par.). Realmente las variable no siguen una distribución normal, por lo que debe aplicarse la prueba no paramétrica.

Para identificar las celdas significativas en la  $\chi^2$  se ha hecho lo siguiente: marcar de azul la celda y acompañarla de \*1 ( $p < 0,05$ ); \*2 ( $p < 0,01$ ) ; \*3 ( $P < 0,001$ ); \*4 ( $P < 0,0001$ ) o \*5 ( $P < 0,00001$ ).

## 6. CONCLUSIONES

1.- En la actualidad, existen muy pocos trabajos longitudinales sobre el desarrollo de las arcadas dentarias y su oclusión de dentición temporal a mixta.

2.- La anchura bicanina superior aumenta de dentición temporal a mixta; y de los 6 a los 10 años de edad, aunque no significativamente.

3.- La anchura bicanina superior, en dentición temporal, es significativamente mayor en los niños que en las niñas en el maxilar; y en dentición mixta en la mandíbula.

4.- La anchura bicanina inferior aumenta de dentición temporal a mixta.

5.- La anchura bimolar de los segundos molares temporales superiores e inferiores, aumenta, significativamente, de los 6 a los 10. Estas medidas son mayores en niños que en niñas.

6.- La anchura bimolar de los primeros molares permanente superiores tiene su máximo desarrollo entre los 8 y 10 años de edad.

7.- El plano terminal más frecuente en dentición temporal, es el plano terminal recto bilateral; le sigue, y con poca diferencia entre ellos, el distal y el mesial.

- 8.- La Clase-I molar y canina fue la más frecuente en la población estudiada.
- 9.- El plano terminal recto bilateral evoluciona fundamentalmente a clase I molar permanente; el mesial, a CIII y el distal a CII.
- 10- El perímetro total de arcada superior aumenta, aunque no significativamente, de dentición temporal a mixta.
- 11.- El perímetro total de arcada inferior es estable de los 3 a los 6 años de edad, decrece de dentición temporal a mixta y es mayor, significativamente, en varones tanto en dentición temporal como en dentición mixta.
- 12.- El mejor conocimiento de los cambios evolutivos de las arcadas dentarias y su oclusión durante la transición de dentición temporal a mixta, nos permite establecer mejores pautas de prevención, diagnóstico y tratamiento en ortodoncia.
- 13- Conocer el rango de edad donde se produce el máximo crecimiento y desarrollo en ambas arcadas dentarias, podría ayudarnos a realizar tratamientos ortodónticos-ortopédicos de los maxilares, en el momento más ideal y obtener mejores resultados y mayor estabilidad.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Domínguez Reyes A, De la Torre Abalos MC, Gálvez Jiménez M. Ortodoncia. Cuando remitir al Ortodoncista. En: Del Pozo Machuca J, Redondo Romero A, Gancedo García MC, Bolívar Galiano V. Tratado de Pediatría Extrahospitalaria, tomo II. Madrid: Editorial Ergon S.A. 2011; 1225-1235.
2. Ramírez de Arellano. Origen y revolución de la Ortodoncia en España (1872-1936). Tesis Doctoral, 1984.
3. Ustrell JM. Consideraciones históricas a cerca de la Odontopediatría. Odont. Pediatr. 1994; 2: 119-126.
4. Fauchard P. Le Chirurgien dentiste. 1ª Ed. París: Jean Mariette. 1728.
5. Black G. Descriptive anatomy of human teeth. 4ª Ed. Philadelphia: White Dental mfg. Co; 1902.
6. Fox J. The natural history of human teeth including a particular elucidation of changes which take place during the second dentition, and describing the proper mode of treatment to prevent irregularities of the teeth. London: Thomas Cox; 1819.
7. Delabarre C.F. Traite de la seconde dentition et methode naturelle de la diriger; suivis d'un appendice semeiotique buccale. París: Mequignon-marvis et gabon; 1819.

8. Hawley C. A. Determination of the normal arch and its application to orthodontoc.  
Dent Cosmo. 1905; 47: 541-552.
9. Angle EH. Clasificación de las maloclusiones. Arch Odontoestom. 1996; 12:  
604-611.
10. Friel S. Occlusion. Observation on its development from infancy to old age.  
Transactions of the first International Orthodontic Congress. St Louis: C. V. Mosby;  
1927; 138-159.
11. Korkhaus G., Neumann F. Das Kieferwachstm während des schneidezahnweehsels  
und die orthodontische frithnung. Fortschr Ortodontik. 1931; 1: 32-62.
12. Baume LJ. Psicilological tooth migration and its significant for the development of  
occlusion. II. The biogenesis of accessional dentition. J Dent Rest. 1950; 29:331.
13. Moorrees CFA. The dentition of the growing child: a longitudinal study of dental  
development between 3 and 18 years of age. Cambridge: Harvard University Press;  
1959.
14. Moorrees CFA. Chadha JM. Available space for the incisors during dental  
development: a growth study based on physiologic age. Angle Orthod. 1965;  
35:12-22.

15. Moyers, R. Tratado de ortodoncia. 1ª Ed. Argentina: Ed. Mundi; 1976; 776: 173-175.
16. Deshayes MJ. L'arte de traiter avant 6 ans. París: Ed Cranexplo; 2006.
17. Deshayes M.J., Repérages crâniens craneal Landmarks. París: Ed Cranexplo; 2000.
18. Solano E., Dominguez A., Martín de Agar C. Mecanismos de crecimiento craneo facial. Revista Española de Ortodoncia. 1986; 16: 19-35.
19. Enlow DH. Crecimiento facial. McGraw- Hill Interamericana. 1998. p. 30-57.
20. Johnston M.C. Embriology of the head and neck. De McCarthy J. Plastic surgery. Philadelphia: Ed Saunders; 1990: 28-87.
21. Piferré E.S. Patología quirúrgica oral y maxilofacial. 1ª Ed. Barcelona: Editorial Jims; 1993: 30-32.
22. Canut, J A. Ortodoncia clinica. 1ª Ed. Barcelona: Edi. Salvat; 1988. p. 43-68.
23. Pinkham J R. The dynamic of changes en: Pediatric dentistry. 4ª Ed. Ed Elsevier saunders; 2005; p. 95-170.

24. Proffit WR. Ortodoncia: Teoria y Práctica. Madrid: Ed Mosby Doyma; 1994:18-136.
25. Gomez de Ferrais M.E., Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. Madrid: Ed medica Panamericana S.A; 1999; p. 61-73.
26. Moyers RE. Manual de ortodoncia. Buenos Aires: D Panamericana; 1992: 102-107.
27. Ooe, T. Human tooth and dental arch development. Ishiyaku, Tokio; 1981.
28. Solano E, Mendoza A. Crecimiento craneofacial y desarrollo de las arcadas dentarias. En Boj JR, Catalá M, García- Ballesta C, Mendoza A, Planells P, editores. Odontopediatría la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano SA; 2011; p. 46-84.
29. Barbería E. Atlas de odontología infantil. 1ª Ed. Madrid: Ripano; 2005; p. 33-61.
30. Moss ML, Greenberg SN. Postnatal growth of the human skull base, Angle Orthod 1955; 25:77-84.
31. Clinch L. Variations in the mutual relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. Lnt J Orthod. 1934; 20:359-74.
32. Van der Linden, F.P. Development of the dentition. Chicago: Quintessence; 1983.

33. Stöckli PW. Crecimiento facial, maxilar y desarrollo de la dentición. En: Hubertus JM, Van Waes, Paul W. Stöckli. Barcelona: Masson SA; 2002; p. 1-28.
34. Björk A, Skieller VG. Facial development and tooth eruption. *Am J Orthod.* 1972; 62:339-383.
35. Moorrees C F, Reed B R,. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res* 1965; 44:129-141.
36. Baume LJ. Psychological tooth migration and its significant for the development of occlusion. I. The biogenetic course of the deciduous teeth, *J Dent Rest.* 1950: 29:123.
37. Facal-García M, Yañe-Facal R, de Nova-García J. Crecimiento de las arcadas durante la etapa de dentición temporal. *RCOE.* 2001; 6:397-404.
38. Da Silva LP, Gleiser R. Occlusal development between primary and mixed dentitions: A 5-year longitudinal study. *Journal of Dentistry for Children.* 2008; 75: 287-294.
39. Graber Vanarsdall Vig. *Ortodoncia principios y técnicas actuales.* Ed 4ª Madrid: Elsevier; 2006; p.405-484.
40. Onyeaso CO, Isiekweb MC. Occlusal Changes from Primary to Mixed Dentitions in Nigerian Children. *The Angle Orthodontist.* 2008; 78: 64-69.

41. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JF, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988; 93:19-28.
42. Antonini A, Marinelli A, Baroni G, Franchi L. Class II Malocclusion with Maxillary Protrusion from the Deciduous Through the Mixed Dentition. *The Angle Orthodontist.* 2005; 75: 980-986.
43. Anderson AA. Occlusal Development in Children of African American Descent. *The Angle Orthodontist.* 2006; 76: 817-823.
44. Bishara SE, Khadivi P, Jakobsen JR. Changes in tooth size arch length relationships from the deciduous to the permanent dentition: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108:607–613.
45. Arslan SG, Kama JD, Sahin S, Hamamci O. Longitudinal changes in dental arches from mixed to permanent dentition in a Turkish population. *Am J Orthod Dentofacial Ortho.* 2007; 132: 15-21.
46. Meredith HV, Hopp WM. A longitudinal study of dental arch at the deciduous second molars on children 4 to 8 years of age. *J Dent Res.* 1956; 35: 879-89.
47. Bishara SE, Jakobson JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 111: 401- 409.

48. Birgit Thilander . Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. Eur Journal of Orthodontics. 2009; 31:109–120.
49. Leighton BC. The early signs of malocclusion. Trans Eur Orthod Soc. 1969; 4: 353-358.
50. Lewis S.J. Some aspects of dental arch growth. J Am Dent. 1936; 23: 277-84.
51. Cohen JT. Growth and development of the dental arch in children. J Am Dent. 1940; 27:1250-60.
52. Speck NT. A longitudinal Study of Development Changes in human Lower Dental Arch. Angle Orthod. 1950; 20:215-28.
53. Barrow GV, White JR. Development changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod. 1952; 22:41-6.
54. Sillman JH. Dimensional changes of the dental arches- longitudinal study from birth to 25 years. Am J Orthod. 1964; 50:824-842,.
55. Moorrees CF, Gran AM, Le Bret ML, Yen PK, Frohlich FJ. Growth studies of the dentition, a review. Am J Orthod. 1960; 55:600-16.

56. Foster TD, Grundy MC, Lavelle CLB. A longitudinal study of dental arch growth. *Am J Orthod.* 1977; 72:309-14.
57. Lanuza A, Plasencia E. Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. *Rev Española de Ortodoncia.* 1992; 22:14-22.
58. Ross-Powell RE, Harris EF. Growth of the anterior dental arch in black American children: A longitudinal study from 3 to 18 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118:649-57.
59. Richardson ER. Development of the anterior segment of the maxillary deciduous dentition. *Am J Orthod* 1972; 62: 227-35.
60. Lavelle CBL, Flinn RM, Foster TD, Hamilton MC. An analysis into age changes of the human dental arch by multivariate technique. *Am J Phys Anthropol.* 1972; 33:403-11.
61. Clinch L M. An analysis of serial models between tree and eight years of age. *Dental Rec.* 1951; 71: 61-72.
62. Hollcomb AE, Meredith HV. Width of the dental arches at the deciduous canines in white children 4 to 8 years of age. *Growth.* 1956; 20:159-77.

63. Moorrees CFA. The dentition of the growing child. Cambridge, Mass: Harvard University Press; 1959.
64. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth-size arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95:46-59.
65. Lischer BE. Principles and Methods of Orthodontics. Philadelphia: Ed. Lea & Febiger, 1912; p.4-19.
66. Planer H. Die Bisshöle. *Z Stomatol.* 1930; 28:248.
67. Domínguez Reyes A, Cabrera Domínguez ME, Galán González AF. Pautas preventivas para el correcto desarrollo de la oclusión. Hábitos que propician una buena oclusión, hábitos nocivos en Del Pozo Machuca J, Redondo Romero A, Gancedo García MC, Bolívar Galiano V. Editores. Tratado de Pediatría Extrahospitalaria, tomo II. Madrid: Editorial Ergon S.A; 2011.p 1201-1212.
68. Machado A. Neuroanatomía funcional. Sao Paulo: Editorial Atheneu. 2000; p.103-10.
69. Mauran G. The occlusal plane. *Ed Soc Fr D' Orth Dentofaciale.* 1988; 17: 32-50.
70. Couly G. Les neurocristopathies du bourgeon naso-frontal (les sincondromes

- ethmoidiens). Rev Estomat Chir Maxillo-Fac. 1981; 82: 213-25.
71. Onyiaso CO, Sote EO. Prevalence of ideal occlusion in Nigerian pre-school children. J Med Sci. 2001; 3:28–31.
72. Onyiaso CO. Oral habits among 7–10-year-old school children in Ibadan, Nigeria. East Afr Med J. 2004; 81:16–21.
73. Simoes W.A. Ortopedia funcional de los maxilares. 3ª Ed. Sao Paulo: Editorial Artes médicas; 2004; p. 138-173.
74. Prabhakaran S, Sriram CH, Muthu MS, Rao CR, Sivakumar N. Dental arch dimensions in primary dentition of children aged three to five years in Chennai and Hyderabad. Indian J Dent Res 2006; 17:185-9.
75. Mc Donald R.E., Avery DR. Development and Morphology of the primary teeth. 8ª Ed. Ed Mosby; 2004; 3-50.
76. Almeida ER, Narvai PC, Frazão P, Guedes-Pinto AC. Revised criteria for the assessment and interpretation of occlusal deviations in the deciduous dentition: a public health perspective. Cad. Saúde Pública Rio de Janeiro 2008; 24:897-904.
77. Sandoval P, Espinoza G, Sanhueza A. Maxillary width and anterior crowding in 8 12 years children, Temuco. Revista Chilena de Ortodoncia. 2005; 22: 83-91.

78. Camilleri S, RCS M, Scerri E. Transmigration of Mandibular Canines—A Review of the Literature and a Report of Five Cases. *Angle Orthod* 2003; 73:753–762.
79. Hellman, M. Changes in the human face brought about by development. *Int Journal Orthodontia.* 1927; 13: 475-616.
80. Knott VB. Longitudinal study of dental arch width at four stages of dentition. *Angle Orthod.* 1972; 42:387-394.
81. Beltri P, Barbería E, Costa F, Bartolome B. Variaciones en las dimensiones transversales de las arcadas dentales durante el recambio. *Odontología Pediátrica.* 1994; 3: 95-99.
82. Defraia E, Baroni G, Marinelli A. Dental arch dimensions in the mixed dentition: a study of Italian children born in the 1950s and the 1990s. *Angle Orthod.* 2006; 76:446-51.
83. Uysal T, Memili B, Usumez S, Sari Z. Dental and alveolar arch widths in normal occlusion, class II division1 and class II división 2. *Angle orthod.* 2005; 75:941-947.
84. Uysal T, Usumez S, Memili B, Sari Z. Dental and alveolar arch widths in normal occlusion and CIII malocclusion. *Angle orthod.* 2005; 75:808-813.

85. Echaniz R, Barbería E, Planells P, Mourelle MR. Diámetro bimolar. Revista Iberoamericana de Ortodoncia.1995; 14:113-117.
86. Foster TD, Hamilton MC, Lavelle CLB. Dentition and dental arch dimensions in british children at the age of 2 to 3 years. Archs oral Bid. 1969; 14:1031-1040.
87. Hesby RM, Marshall SD, Dawson DV, Southard KA, Casco JS,Franciscus RG, Southard TE. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during Growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 130:721-731.
88. Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Dental Arch Widths and mandibular-Maxillary base Widths in CII malocclusions between early mixed and permanent dentitions. Angle Orthod. 2003; 73:674: 685.
89. Lindsten R, Ogaard B, Larsson E, Bjerklin K. Transverse Dental and Dental Arch Depth Dimensions in the Mixed Dentition in a Skeletal Sample from the 14th to the 19th Century and Norwegian Children and Norwegian Sami Children of Today. Angle Orthod. 2002; 72:439–448.
90. Slaj M, Jezina MA, Lauc T, Rajić-Mestrović S, Miksić M. Longitudinal dental arch changes in the mixed dentition. Angle Orthod. 2003; 73:509-14.

91. Font JM. Dentición temporal: Evolución y tratamiento. En: Bascones A. Tratado de Odontología. Madrid: Ed Trigo; 1998; p.1981-1992.
92. Gonzalez-Cuesta FJ, Tejero A, Wang E. Estudio epidemiológico de las maloclusiones en dentición temporal en una muestra de 434 preescolares. *Odontopediatr.* 1995; 4: 15-22.
93. Vaello C. Estudio de la oclusion en dentición temporal en un grupo de preescolares de 3-6 años. *Rev Esp Ortod.* 1987; 17:147-152.
94. Facal M, De Nova J, Suárez D, Fernández N, Sieira MC. Estudio de la oclusion en dentición temporal de una población gallega. *Ortod Esp.* 1998; 38: 25-33.
95. Abu-Alhaija ES, Qudeimat MA. Occlusion and tooth/arch dimensions in the primary dentition of preschool Jordanian children. *Int J Paediatr Dent.* 2003; 13:230-239.
96. Baca A, Baca P, Carreño J. Valoración de las necesidades de tratamiento ortodóntico en una muestra de 517 escolares de Albuñol (Granada). *Rev Esp Ortod.* 1989; 19:147-157.
97. Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod.* 1997; 19:361-7.

98. Kabue MM, Moracha JK, Ng'ang'a PM. Malocclusion in children aged 3-6 years in Nairobi, Kenya. *East Afr Med J.* 1995; 72:210-212.
99. Kerosuo H. Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. *ASDC J Dent Child.* 1990; 57:293-8.
100. Onyeaso CO, Isiekwe MC. Occlusal changes from primary to mixed dentitions in Nigerian children. *Angle Orthod.* 2008; 78:64-69.
101. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93:19-28.
102. Mourelle MR, Barbería E, Planells P, Beltri P. Estudio del perímetro de arcada en una población de niños españoles durante el recambio dentario. *Odontología Pediátrica.* 1994; 3:101-105.
103. De Nova JM, Barbería E, Bartolomé B, Costa F, De Prado R. Contribución al estudio de las arcadas dentarias temporales en niños españoles. I. Arcada mandibular. *Odontología Pediátrica.* 1996; 4:11-119.

104. Al-Zubair NM. Determinant factors of Yemeni maxillary arch dimensions. Saudi Dent J. 2015; 27:50-54.
105. Louly F, Nouer PRA, Janson G, Pinzan A. Dental arch dimensions in the mixed dentition: a study of brazilian children from 9 to 12 years of age. J Appl Oral Sci. 2011; 19:169-74

ANEXO-1.

## PLANTILLA ESTUDIO DE LAS ARCADAS DENTARIAS/OCLUSIÓN.

## EPIDEMIOLOGÍA.

UNIDAD DOCENTE ODONTOLOGÍA INFANTIL INTEGRADA.

CENTRO ESCOLAR.....PÚBL...SUBV...B...M...A...  
 FECHA.....N° IDENT.....EXAMINADOR.....ORIG...DUPLIC....  
 NOMBRE DEL ALUMNO.....  
 EDAD.....TALLA.....PESO.....

## INSPECCIÓN

PIEL.....MUCOSAS.....ACTITUD.....MALFORM.CONGÉN.....  
 TONICIDAD LABIAL: SUPERIOR.....INFERIOR.....  
 RESPIRACIÓN: NASAL.....BUCAL.....MIXTA.....  
 MACROGLOSIA.....INTERPOSICIÓN LINGUAL.....

**HIGIENE GENERAL:** B.... R.... M.... MM....

## ÍNDICE DE HIGIENE ORAL SIMPLIFICADO:

16	11	21	26
46	41	31	36

0 ... Ausencia de residuos o tinciones.

1 ... Residuos 1/3

2 ... Entre 1/3 y 2/3

3 ... Más de 2/3

**ÍNDICE CRANEAL:** Diám. Transv. máx. X 100 / Diám. Anteropost. máx.

... DOLICO (>76) .....  
 ... MESO (76-81) .....  
 ... BRAQUI (<81) .....

**ÍNDICE FACIAL:** Dist. Ofrion-Gnation X 100 / Dist. Bicigomática

... EURIPROSOPO (<97) .....  
 ... MESOPROSOPO (97-104) .....  
 ... LEPTOPROSOPO (>104) .....

### ARCOS DENTARIOS

Tamaño de las arcadas:

- Superior:

- Dist. Bicanina .....  
 - Dist. Bimolar permanente .....  
 - Dist. Bimolar temporal .....

-inferior :

- Dist. Bicanina .....  
 - Dist. Bimolar permanente .....  
 - Dist. Bimolar temporal .....

Perímetro de arcadas: SUP ..... INF .....

Forma de Arcadas

SUP: - Ovoide ..... INF: - Ovoide .....  
 - Uve ..... - Uve .....  
 - U ..... - U .....

**PRESENCIA DENTARIA EN BOCA Y TAMAÑOS DENTARIOS:**

<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>

**PLANO ANTEROPOSTERIOR.**

- Plano terminal:
  - Recto .....
  - Mesial .....
  - Distal .....
  
- Oclusión molar:
  - Clase I .....
  - Clase II .....
  - Clase III .....
  
- Oclusión canina:
  - Clase I .....
  - Clase II .....
  - Clase III .....
  
- Oclusión de incisivos: - Resalte .....

**PLANO VERTICAL:**

- 1) Oclusión de incisivos:
  - Borde a borde.....
  - Sup. Cubren 1/3 a inf. ....
  - Sup. Cubren 2/3 a inf. ....
  - Sup. Cubren 3/3 a inf. ....
- 2) Mordidas abiertas: - Sí..... mm..... - NO .....

**PLANO TRANSVERSAL:**

- 1) En oclusión:    - Mordida cruzada derecha .....
- Mordida cruzada izquierda .....
- Mordida cruzada bilateral .....
- 2) Funcional:      - Mordida cruzada derecha .....
- Mordida cruzada izquierda .....
- Mordida cruzada bilateral .....

**ASPECTOS DENTARIOS:**

Diastemas: Anteriores.....Posteriores.....Espacios de primate.....

Apiñamiento: Anterior.....Posterior.....

Rotaciones.....Gresiones.....

Anomalías del número.....

Manchas tetraciclina: Ausentes.....Presentes.....

**CRONOLOGÍA ERUPTIVA**

16	11	21	26
36	31	41	46

## ANEXO-2.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Estimada familia:

Se solicita su participación en el proyecto de investigación EVOLUCIÓN DE LAS ARCADAS DENTARIAS DE DENTICIÓN TEMPORAL A MIXTA. ESTUDIO LONGITUDINAL.

El objetivo del mismo es aumentar nuestros conocimientos sobre el crecimiento y desarrollo de las arcadas dentarias. Este estudio se realiza en colaboración con la Unidad Docente de Odontología Infantil Integrada de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla.

Si accede participar se realizará una evaluación diagnóstica sobre la patología oclusal, a realizar en su Centro Escolar. Facilitándose posteriormente pautas de actuación en función de las alteraciones detectadas. Además, se realizará una valoración sobre las repercusiones que estos problemas tienen sobre la calidad de vida de los niños.

Este estudio tiene una duración estimada de 6 años. La participación en el mismo es completamente voluntaria y gratuita, pudiendo retirarse del mismo sin dar explicaciones en el momento en que lo desee. En caso de necesitarse para la adecuada valoración del problema oral o dental existente alguna técnica específica (fotografías, radiografías, etc...) se le indicará con antelación en qué consiste y los posibles riesgos o molestias que conlleve.

Los datos obtenidos se tratarán con absoluta confidencialidad en cuanto a la identidad de los participantes (nombre, número de historia clínica, etc...) si bien los resultados de los problemas de salud detectados, si podrán ser dados a conocer en foros científicos acreditados para la mejora de la salud y calidad de vida de otros afectados con alteraciones similares, incluidas las fotografías clínicas y otros datos de la historia clínica sin que conste en ningún momento el nombre del paciente ni otros datos personales.

Se entregará a los pacientes o sus familias, un informe sobre las patologías detectadas y la actuación aconsejada para su tratamiento.

Yo, (madre, padre o tutor) con DNI  
consiento en la participación del niño  
con Historia Clínica..... Así mismo declaro expresamente que he entendido toda la información anteriormente expuesta, he podido formular las preguntas o dudas que me han surgido y que he recibido una adecuada respuesta.

En Sevilla a de de 200 .

Testigo DNI.

Se adjunta copia de este consentimiento a la familia y a la historia clínica.

**DOCUMENTO ESTADO DE PROYECTO**

Estado actual: **ENVIADO**  
 Código del estudio: **MCTA**  
 Título completo: **EVOLUCIÓN DE LAS ARCADAS DENTARIAS DE DENTICIÓN TEMPORAL A MIXTA. ESTUDIO LONGITUDINAL.**  
 Título abreviado:  
 Protocolo, Versión: **1**  
 HIP, Versión:  
 CI, Versión: **1**  
 Nombre del solicitante: **ANTONIO FRANCISCO GALAN GONZALEZ**  
 NIF del solicitante: **08790236G**  
 Función:  
 Fecha actual: **02/10/2015**  
 Promotor: **(No hay promotor/a asociado/a)**

Centros del proyecto

Centros participantes	Investigador/a principal	Servicio
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	María del Carmen de la Torre Ábalos	

Documentos del proyecto

Nombre	Version	Fecha
PROTOCOLO.pdf	1	
CONSENTIMIENTO INFORMADO.pdf	1	

Estados del proyecto

Estado final	Fecha	Observación
PENDIENTE DE ENVÍO	02/10/2015	
ENVIADO	02/10/2015	

