



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN**

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**EVER MARITZA SORIANO CARRANZA**

**TUTORA: MTRA. EMILIA VALENZUELA ESPINOZA  
ASESORA: C.D. MARÍA ELENA NIETO CRUZ**

**MÉXICO, D. F.**

**2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

En primer lugar a *mis Padres*, porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi se depositó y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por los cuales viviré eternamente agradecida. Con cariño y respeto. **LOS QUIERO MUCHO.**

Muchas gracias a mis *Hermanos maravillosos* que han estado conmigo a lo largo de mi vida, afrontando una larga jornada de sacrificios y desvelos, apoyándome y confiando en mí y alentándome a seguir adelante.

A ti *Victor Hugo Martínez Castillo*, esa persona maravillosa que he conocido a lo largo de mi vida, que siempre me has dado tú apoyo incondicional y que me has acompañado a lo largo de todo este tiempo, que me has llegado al alma y que has creído en mí, te doy las gracias desde el fondo de mi corazón. **TE QUIERO MUCHO**

Hoy es un gran día. Gracias por darme tú luz cuando pensé que la oscuridad era mi destino, gracias por todo el amor y las bendiciones que me das día a día. Por ayudarme a hacer posible un logro más; el cuál no será el último, pero uno de los más importantes en mi vida. Hoy puedo darte gracias por todo esto y mucho más, ya que me diste alas y la oportunidad de volar ... Gracias *Dios mío*, por llenarme de bendiciones.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1. CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRANEOFACIAL

1.1 BASE DEL CRÁNEO.....	1
1.2 CRECIMIENTO DEL MAXILAR.....	2
1.2.1 TUBEROSIDAD.....	4
1.2.2 PROCESO ALVEOLAR.....	4
1.2.3 BÓVEDA PALATINA.....	4
1.2.4 ÓRBITA.....	5
1.2.5 CIGOMÁTICO.....	5
1.3 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA.....	5
1.3.1 CÓNDILO.....	6
1.3.2 TUBÉRCULO ARTICULAR.....	6
1.3.3 RAMA ASCENDENTE.....	6
1.3.4 ARCADA DENTARIA.....	7
1.3.5 RAMA HORIZONTAL.....	7
1.3.6 SÍNFISIS MENTONEANA.....	8

### 2. ODONTOGÉNESIS

2.1 PERIODO DE BROTE O INICIACIÓN.....	9
2.2 PERIODO DE CAPERUZA O PROLIFERACIÓN.....	10
2.3 PERIODO DE DIFERENCIACIÓN Y DIFERENCIACIÓN MORFOLÓGICA.....	11
2.4 PERIODO APOSICIONAL.....	12
2.5 FORMACIÓN DE LA RAÍZ.....	12

3. CALCIFICACIÓN	
3.1 DIENTES PRIMARIOS.....	14
3.2 DIENTES PERMANENTES.....	15
3.2.1 ETAPAS DE CALCIFICACIÓN DENTAL ( <i>NOLLA</i> ).....	16
4. ERUPCIÓN DE LOS DIENTES	
4.1 FASES DE LA ERUPCIÓN DENTAL.....	19
4.1.1 FASE PREERUPTIVA.....	20
4.1.2 FASE ERUPTIVA PREFUNCIONAL.....	20
4.1.3 FASE ERUPTIVA FUNCIONAL.....	20
4.2 ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PRIMARIA.....	21
4.2.1 REABSORCIÓN RADICULAR DE LA DENTICIÓN PRIMARIA.....	22
4.3 DENTICIÓN MIXTA.....	24
4.4 ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE.....	25
5. DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN	
5.1 ETAPA DE DENTICIÓN PRIMARIA.....	28
5.2 ETAPA DE ERUPCIÓN DEL PRIMER MOLAR.....	33
5.3 ETAPA DE RECAMBIO DEL SECTOR ANTERIOR (INCISIVOS).....	36
5.4 ETAPA DE RECAMBIO DEL SECTOR LATERAL (CANINOS Y PREMOLARES).....	38
5.5 ETAPA DE ERUPCIÓN DEL SEGUNDO MOLAR.....	41
CONCLUSIONES.....	44
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	45

## INTRODUCCIÓN

Para el odontólogo, es importante conocer el desarrollo dentario desde la formación, calcificación y erupción del germen del diente hasta su aparición en boca, y así diferenciar el tiempo de erupción, morfología y función de cada una de las denticiones a lo largo de la arcada dentaria. A menudo es necesario explicar a los padres la etapa y secuencia de la calcificación y erupción, debido a que pueden presentarse algunas anomalías dentarias que deberán ser explicadas a los padres.

Cuando el proceso de desarrollo funciona correctamente, se puede establecer en la mayoría de los casos una buena oclusión, sin embargo, si se ve alterada la calcificación, cronología o secuencia de erupción, perturbará de forma importante la correcta oclusión.

Por otro lado existen factores generales congénitos, trastornos locales como quistes o alteraciones del tamaño, número y forma de los dientes, que son causas etiológicas frecuentes de maloclusión.

En el presente trabajo, se describe el crecimiento del esqueleto craneofacial, odontogénesis, calcificación, erupción de los dientes y desarrollo de la oclusión, con la finalidad de que estudiantes de la carrera, en un solo texto, tengan una visión general del proceso del desarrollo de la oclusión.

# 1. CRECIMIENTO DEL ESQUELETO CRANEOFACIAL

Independientemente de los huesos que constituyen la bóveda craneana, hay tres estructuras que constituyen el esqueleto craneofacial: base del cráneo, maxilar superior y mandíbula, por lo que es importante analizarlas de forma individual y un conjunto para entender la influencia que tiene el desarrollo y crecimiento del complejo craneofacial.<sup>1</sup>

## 1.1 BASE DEL CRÁNEO

El crecimiento de la base del cráneo es un factor significativo en el desarrollo de la cara, porque su crecimiento y configuración pueden influir sobre la posición de los huesos faciales, ya que el complejo nasomaxilar está unido a la parte anterior de la base craneana.

La base del cráneo en el recién nacido la podemos dividir en tres partes, separadas entre sí por tres sincondrosis:

- Esfenoidomaxilar
- Interesfenoidal
- Esfenooccipital

La sincondrosis interesfenoidal desaparece en los primeros meses de vida, quedando, por tanto, dividida la base del cráneo en dos zonas: una anterior y una posterior.

La base del cráneo anterior al crecer se alarga y el complejo nasomaxilar que le está unido también se mueve hacia *adelante* en ese proceso, la sincondrosis se cierra a los 7 años. A esa edad, la base craneana anterior no aumenta mucho de tamaño.<sup>1, 2, 3</sup>

La sincondrosis esenooccipital, que está en la parte media y posterior de la base craneana, no se cierra hasta aproximadamente los 20 años y parece ser el factor contribuyente principal para el alargamiento de la base craneana, agrandamiento de la región faríngea subyacente y el aumento de la anchura de la rama ascendente mandibular. El crecimiento en este punto mueve la base craneana anterior y el complejo nasomaxilar hacia *adelante y arriba*.

Esto nos permite diagnosticar cefalométricamente cuándo una clase III se debe a una hipoplasia maxilar o a una hiperplasia mandibular, en función de que este maxilar o mandíbula sea proporcionalmente mayor a menor que su base del cráneo.<sup>1,4</sup>

## 1.2 CRECIMIENTO DEL MAXILAR

La región nasomaxilar es una entidad compleja, compuesta por una serie de huesos membranosos y un grupo de áreas que incluyen la arcada superior, la apófisis palatina, el área premaxilar, la apófisis cigomática y la región nasal, así como las cavidades nasales, los senos maxilares y el piso de la orbita (fig.1). En el maxilar superior crecen en diferentes direcciones, su agrandamiento es hacia *atrás y arriba*, por lo que su desplazamiento es hacia *adelante y abajo*.



Figura 1. Movimientos de crecimiento del maxilar.<sup>1</sup>

El desplazamiento del maxilar hacia *abajo* y hacia *adelante* se da por el crecimiento de las suturas por medio de las cuales se une parcialmente al cráneo:

- Sutura frontomaxilar
- Sutura cigomática temporal
- Sutura pterigopalatina
- Sutura cigomática maxilar.<sup>1,2,5</sup>

Durante el crecimiento, el depósito y alargamiento de hueso más abundante se produce en tres centros principales:

- La tuberosidad maxilar que crece en dirección *posterior*
- Los márgenes alveolares, que crecen en dirección *vertical*
- El cuerpo del maxilar, incluidas las suturas, que, a causa de su orientación oblicua, crecen en dirección a la vez *vertical* y *horizontal*.

El resultado es el movimiento hacia *adelante* y *abajo* del complejo nasomaxilar. El movimiento hacia *adelante* refleja el crecimiento hacia *atrás* de la tuberosidad. Así el crecimiento posterior se convierte en desplazamiento hacia adelante del complejo nasomaxilar. El movimiento vertical representa dos factores, los cuales contribuyen un 50% al aumento de tamaño:

- El crecimiento vertical del maxilar asociado a la actividad de crecimiento de las diversas suturas, que desplaza el maxilar hacia *abajo*.
- El paladar y el arco maxilar crecen hacia *abajo* por depósito periostico directo sobre los bordes inferiores de los márgenes alveolares y del paladar.<sup>4,5</sup>

Los principales focos de crecimiento se dirigen hacia la zona caudal (proceso alveolar), dorsal (tuberosidad), y en menor grado, craneal (suelo de la órbita).

### 1.2.1 TUBEROSIDAD

El crecimiento en la zona de la tuberosidad es el desplazamiento del cuerpo maxilar hacia *adelante* y hacia *abajo*, consiguiendo un equilibrio con las estructuras vecinas. El crecimiento de la tuberosidad prolonga el arco maxilar hacia *atrás* y crea así el espacio necesario para la colocación de los molares definitivos.

### 1.2.2 PROCESO ALVEOLAR

El crecimiento es inducido por los dientes; se puede decir que se origina, vive y desaparece con los dientes. El hueso alveolar crece en respuesta a la erupción dentaria, se adapta y remodela de acuerdo a las necesidades dentarias y se reabsorbe cuando se absorben los dientes. En el recién nacido, los gérmenes dentarios están alojados en el cuerpo maxilar. Sólo cuando se produce la erupción dentaria se forma el proceso alveolar por aposición ósea, y puede alojar las raíces dentarias. Si se pierden dientes, la parte afectada del proceso alveolar retrocede rápidamente.<sup>6,7</sup>

### 1.2.3 BÓVEDA PALATINA

Va ganando *altura*, ya que la aposición en el proceso alveolar triplica la que se produce en el techo del paladar. Así se consigue más espacio para la lengua, que es muy grande durante la fase infantil y al principio de la juventud. La sutura palatina media, que separa el complejo maxilar en dos mitades, izquierda y derecha, desempeña un importante papel en los cambios de la dimensión transversal.<sup>1,3</sup>

### 1.2.4 ÓRBITA

Es parte del maxilar superior, también se desplaza hacia *abajo* al crecer verticalmente el maxilar. Para compensar esta discrepancia, el piso de la órbita crece hacia *arriba* por aposición periostica directa.

### 1.2.5 CIGOMÁTICO

Al igual que el maxilar crece hacia *atrás* y *verticalmente* por depósito periostico sobre los bordes posteriores superior e inferior. El crecimiento se acompaña de la reabsorción en la parte anterior de la apófisis cigomática. Como el cigomático está unido al complejo maxilar, también se desplaza hacia adelante y verticalmente junto con el maxilar superior con el crecimiento del complejo nasomaxilar.

### CRECIMIENTO NASOMAXILAR

- La tuberosidad del maxilar crece en mayor dirección posterior
- El cigomático también crece hacia atrás
- La órbita crece hacia arriba
- El hueso nasal crece hacia delante
- El cuerpo del maxilar y en la región alveolar se produce un crecimiento vertical.<sup>5,6</sup>

### 1.3 CRECIMIENTO MANDIBULAR

La mandíbula está formada por tres partes principales; el cuerpo, el proceso alveolar y las ramas. Tienen forma en L y en su parte superior poseen los cóndilos que articulan con las fosas glenoideas de los temporales. Los cóndilos mandibulares son estructuras cartilagosas, revestidos por una capa de tejido conectivo. Algunos autores consideran que el cóndilo es el principal centro de crecimiento mandibular. De la infancia a la edad adulta, la mandíbula parece crecer hacia *abajo* y *adelante* al aumentar su tamaño total (fig.2).<sup>2,7</sup>

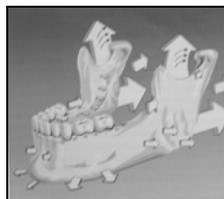


Figura 2. Movimientos de crecimiento de la mandíbula. <sup>1</sup>

### 1.3.1 CÓNDILO

El crecimiento se dirige hacia *atrás* y hacia *arriba*. Después del nacimiento el crecimiento se dirige temprana y predominantemente hacia el lado craneal. De hecho, el crecimiento vertical del tamaño mandibular es el resultado del crecimiento condíleo. El aumento del tamaño alveolar contribuye en una proporción mucho menor y sólo para el cuerpo. Las fosas mandibulares, coordinadas con los cóndilos, se desplazan lateralmente.

### 1.3.2 TUBÉRCULO ARTICULAR

En los lactantes a penas está formado, lo que facilita el desplazamiento *anterior* de la mandíbula durante la lactancia. Después de la erupción de los incisivos permanentes, ya existe una prominencia marcada y oblicua que determina la trayectoria articular y se hace más pronunciada hasta finalizar el crecimiento.

### 1.3.3 RAMA ASCENDENTE

Los cambios de ésta, también están coordinados con el crecimiento condilar. Después de los 2-4 años, el cuerpo de la mandíbula aumenta de largo, sobre todo en dirección *posterior* al producirse reabsorción en el borde anterior de la rama ascendente, acompañado de la aposición ósea en el borde posterior. Esto, deja espacio para la erupción de los molares permanentes.<sup>1,3,4</sup>

### 1.3.4 ARCADA DENTARIA

La mayor parte del crecimiento, por lo menos después de los 2-3 años, se produce en dirección *posterior*. Conjuntamente con el aumento del largo de la arcada posterior, hay un desplazamiento del cuerpo de la mandíbula hacia la línea media, lo cual crea la tuberosidad lingual en la región molar. Esto sirve para mantener a los molares en una línea relativamente recta. El movimiento lingual se produce por un depósito periostico del hueso en esta región.

### 1.3.5 RAMA HORIZONTAL

En ésta el proceso alveolar se forma como el maxilar, por aposición ósea. Sin embargo, aquí el crecimiento del reborde alveolar es *inferior* al del maxilar superior.

### 1.3.6 SÍNFISIS MENTONEANA

La forma cambia claramente con la erupción de los incisivos permanentes. Éstos presentan una inclinación coronovestibular más marcada, y con los ápices más hacia lingual que los dientes primarios. Parecen contribuir dos factores en el desarrollo de la zona del mentón:

- El “proceso de crecimiento diferencial” mueve el mentón hacia *adelante* en el espacio que las otra partes de la cara, lo que le da una prominencia relativa.
- El segundo mecanismo involucra el depósito de hueso en la zona del mentón y reabsorción en la zona intercanina sobre la eminencia dentaria.<sup>2, 3, 5</sup>

## CRECIMIENTO MANDIBULAR

- La rama ascendente se mueve hacia arriba, atrás y afuera
- La porción vestibular del borde inferior de la mandíbula se mueve hacia afuera
- La porción lingual del borde inferior se mueve hacia adentro, excepto en la región molar, donde se observa movimiento hacia fuera. Esta inversión crea la tuberosidad lingual
- La región mentoneana se mueve hacia fuera y la región intercanina por sobre el mentón se mueve hacia adentro.<sup>1</sup>

## 2. ODONTOGÉNESIS

La odontogénesis es el proceso embriológico que dará lugar a la formación del germen dental. En este proceso intervienen los tejidos embrionarios del ectodermo (epitelio) y mesodermo (mesénquima), separados ambos por una capa de origen epitelial llamada capa basal.<sup>1, 8,9</sup>

### 2.1 PERÍODO DE BROTE O DE INICIACIÓN

Cerca de la sexta semana de vida intrauterina, se inicia la formación de los órganos dentarios primarios, en el interior de los futuros maxilares. Existe una proliferación celular que produce un engrosamiento de la capa basal del epitelio bucal en el área de la futura arcada dentaria, denominada *lámina dental* (fig.3).

Posteriormente, de esta lámina dental surgen 10 brotes o esbozos dentarios por cada maxilar, que son los precursores de la dentición primaria.

<sup>1, 3,8</sup>

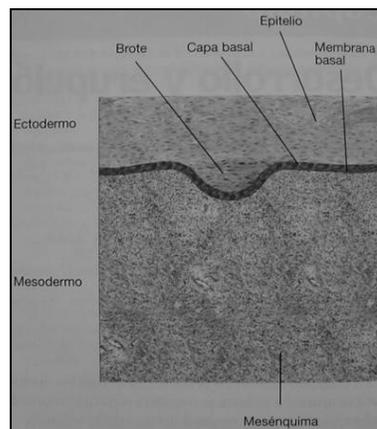


Figura 3. Período de iniciación.<sup>1</sup>

## 2.2 PERÍODO DE CAPERUZA O DE PROLIFERACIÓN

Alrededor de la décima semana embrionaria, las células epiteliales de los brotes proliferan, y forman una especie de casquete y la incorporación de tejido mesodérmico por debajo y por dentro del casquete produce *la papila dental*, que es el órgano formador de la dentina y precursor de la pulpa. Las células mesenquimáticas de la papila adyacentes a la capa dental interna se diferencian en *odontoblastos*, que más tarde producen la dentina (fig.4).

El mesodermo que rodea al órgano dentario y a la papila dental, dará origen al *saco dental*, que generará el ligamento periodontal y cemento.

En este momento cada germen dental está constituido por el órgano del esmalte, también llamado órgano dental (de origen epitelial), la papila dental (de origen ectomesenquimal) y el saco dental (de origen mesodérmico). El órgano del esmalte posee capas:

- La capa externa o epitelio dental externo, formada por células cuboidales que están en contacto con el saco dental.
- La porción central o retículo estrellado, esta formada por tejido laxo
- La capa más interna o epitelio dental interno, rodea la papila dental y está constituida por células que se convierten en ameloblastos encargados de secretar esmalte.<sup>10, 11,12</sup>

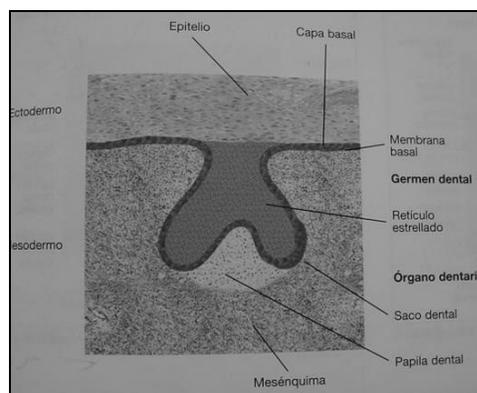


Figura 4. Período de proliferación o de casquete.<sup>1</sup>

## 2.3 PERÍODO DE DIFERENCIACIÓN HISTOLÓGICA Y MORFOLÓGICA

Aproximadamente, en las 14 semanas de vida intrauterina y durante la fase de histodiferenciación, las células del germen dentario comienzan a especializarse. El epitelio dental crece y se invagina hacia el mesodermo adquiriendo la forma de campana, y el tejido mesodérmico que esta dentro de esta campana dará origen a la papila dental (fig.5).

La condensación de tejido mesodérmico adyacente a la parte externa de la campana, ha formado el saco dental que origina el cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.<sup>10, 8, 12</sup>

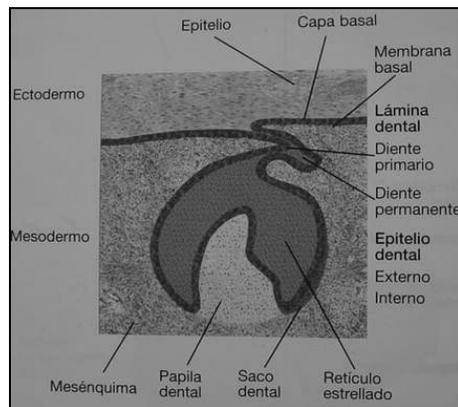


Figura 5. Período de histodiferenciación.<sup>1</sup>

En las 18 semanas de vida fetal, se lleva a cabo la fase de morfodiferenciación y durante una fase más avanzada de campana las células del germen dentario se organizan y se disponen de forma que determinan el tamaño y la forma de la corona del diente (fig.6).

Las células mesenquimáticas de la papila dental próximas al epitelio dental interno se diferencian en *odontoblastos* que producen dentina. Al generarse la dentina primaria, las células restantes de la papila dental se transforman en pulpa dental.

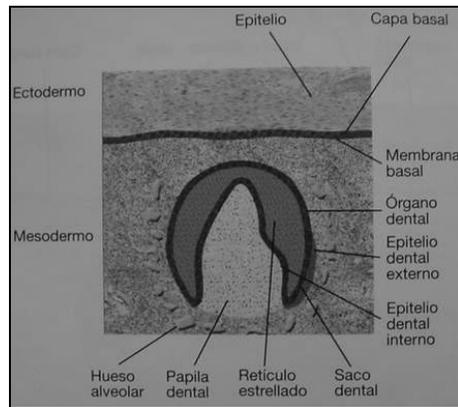


Figura 6. Periodo de morfodiferenciación.<sup>1</sup>

Las células del epitelio dental interno se diferencian en *ameloblastos*, los cuales producen esmalte en forma de prismas. Este estadio procede inmediatamente a un período aposicional.

## 2.4 PERÍODO APOSICIONAL

Comienza cuando los ameloblastos y odontoblastos secretan una matriz de tejido, dando un crecimiento aposicional de esmalte y dentina depositándolo en forma de capas primero en los futuros vértices, cúspides o bordes incisales de los dientes y posteriormente en el cuello del diente progresando hacia la futura raíz (fig.7).

La elaboración de la matriz orgánica de esmalte y dentina, es inmediatamente seguida por las fases de mineralización.<sup>1, 8, 15</sup>

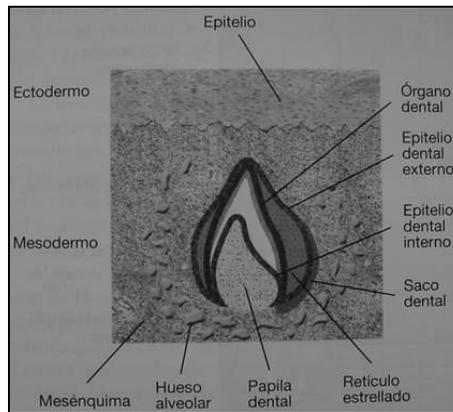


Figura 7. Periodo de aposición.<sup>1</sup>

Entre el 5º y 9º mes de vida intrauterina, la lámina dental prolifera por lingual para iniciar el desarrollo del diente permanente, iniciando por los incisivos centrales y finalizando con los 2º premolares. En el 4º mes intrauterino, los 1º molares permanentes se inician a partir de extensiones distales de la lámina dental. Después del nacimiento a la edad de 1 y 4 años, empiezan a formarse los 2º y 3º molares.<sup>9, 10,13, 14</sup>

## 2.5 FORMACIÓN DE LA RAÍZ

La raíz del diente empieza a formarse cuando el depósito de dentina y de esmalte ha llegado hasta el cuello del diente, donde la proliferación y unión de los epitelios interno y externo del órgano del esmalte forman un pliegue, la vaina epitelial radicular de Hertwig, que crece hacia el mesénquima e inicia la formación de la raíz. El epitelio de la vaina radicular inicia la diferenciación de odontoblastos, que después depositan la dentina en la raíz. Las células de la papila dental depositan una capa de dentina que se continúa con la de la corona del diente. A medida que se deposita cada vez más dentina, la cámara pulpar se estrecha y forma finalmente un conducto por el que pasan los vasos sanguíneos y los nervios del diente. A partir de este momento se conoce a la papila dental como pulpa. El extremo apical de la vaina radicular, que continúa proliferando, determina la forma y la longitud de la raíz.<sup>5, 11, 15</sup>

Las células internas del saco dental que contactan con la superficie radicular se diferencian en *cementoblastos* que producen el cemento, este se deposita sobre la dentina radicular hasta llegar al esmalte en el cuello del diente dando la *unión cemento esmalte*. El saco dental también da origen al *ligamento periodontal*, que mantiene firmemente en posición a la pieza dentaria y al mismo tiempo actúa como amortiguador de fuerzas.

A medida que la raíz se alarga, la corona es empujada poco a poco a través de los tejidos suprayacentes hasta llegar a la cavidad bucal. La erupción de los *dientes primarios* se produce entre los 6 y los 24 meses después del nacimiento.<sup>10, 12, 13</sup>

Los brotes de los *dientes permanentes* comienzan a formarse entre la 20ª semana de vida prenatal y el 10º mes de desarrollo posnatal, éstos se originan en la lámina dentaria por lingual de los dientes primarios y se forman durante el 3er. mes de vida intrauterina.

Estos brotes permanecen latentes hasta aproximadamente el 6º año de la vida posnatal, que es cuando empiezan a crecer, empujan a los dientes primarios y contribuyen a su exfoliación. A medida que se va desarrollando un diente permanente, la raíz del diente decíduo correspondiente experimenta resorción por acción de los osteoclastos.<sup>11, 14, 15</sup>

### 3. CALCIFICACIÓN

La calcificación o mineralización dentaria, comprende la precipitación de sales minerales (principalmente calcio y fosfato) sobre la matriz tisular previamente desarrollada. El proceso comienza con la precipitación de esmalte en las puntas de la cúspide y en los bordes incisales de los dientes, continuando con la precipitación de capas sucesivas sobre estos puntos. Es necesario destacar que la cronología de la calcificación depende de muchos factores como alimentación, grupo étnico, clima y sexo entre otros. Cada diente primario o permanente comienza su calcificación en un momento determinado.<sup>1, 16</sup>

#### 3.1 DIENTES PRIMARIOS

Comienzan su calcificación entre las 14 y las 18 semanas de vida intrauterina, iniciándose en los incisivos centrales y terminando por los segundos molares (fig.8).

##### *Secuencia cronológica de Calcificación.*

- Incisivos centrales: a los 4 - 4 ½ meses, el superior un poco antes que el inferior
- Incisivos laterales: a los 4 ½ meses
- Primeros molares: a los 5 meses
- Caninos: a los 5 - 5 ½ meses
- Segundos molares: a los 6 meses de vida intrauterina

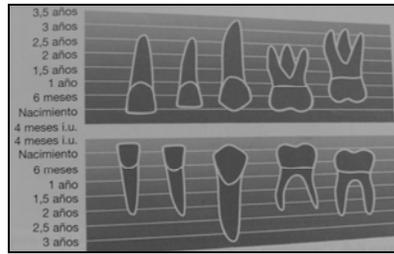


Figura 8. Cronología de la calcificación de los dientes primarios.<sup>1</sup>

Los ápices de los dientes primarios se cierran entre el 1 ½ y los 3 años. Es decir, aproximadamente 1 año después de su aparición en boca. <sup>1, 3, 16</sup>

### 3.2 DIENTES PERMANENTES

La calcificación inicia en el momento del nacimiento:

- Siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación al nacimiento.
- Seguido de los incisivos centrales que inician su calcificación a los 3 - 4 meses.
- Los Incisivos laterales inferiores a los 3 - 4 meses.
- Los Incisivos laterales superiores a los 10 meses.
- Los caninos a los 4 - 5 meses.
- Los primeros premolares al 1 ½ - 2 años.
- Los segundos premolares a los 2 - 2 ½ años. Estos sufren gran margen de variabilidad particularmente los segundos premolares inferiores que a veces no inician su calcificación hasta los 4 o 5 años de edad.
- Los segundos molares a los 2 ½ - 3 años.
- Los terceros molares a los 10 años.
- Cuando hacen erupción los primeros dientes permanentes entre los 5 y 7 años, se ha completado la calcificación de todas las coronas permanentes (fig.9).<sup>1, 12, 16</sup>

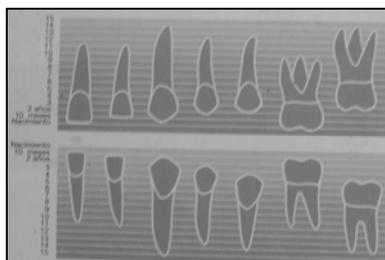


Figura 9. Cronología de la calcificación de los dientes permanentes.<sup>1</sup>

Los períodos de *Nolla* referentes a la calcificación dentaria, son diez estadios de desarrollo de cada diente, con la finalidad de hacer comparaciones radiográficas. Incluye desde la aparición de la cripta ósea hasta la calcificación completa de la corona y la raíz. Los estadios importantes a recordar son el estadio 2 (calcificación inicial de la corona, que nos permite evidenciar ya la presencia de un diente), el estadio 6 (se completa la formación de la corona, la época en que la mayoría de los dientes inicia movimientos) y el estadio 8 (en el que formados ya 2/3 de raíz inicia su erupción en boca).<sup>5</sup>

### **3.2.1 Los diez períodos de Nolla**

0. Ausencia de cripta
1. Presencia de cripta
2. Calcificación inicial
3. Una tercera parte de la corona completado
4. Dos terceras partes de la corona completado
5. Corona casi completa
6. Corona completada
7. Una tercera parte de la raíz completada
8. Dos terceras partes de la raíz completados
9. Raíz casi completada, ápice abierto
10. Extremo apical de la raíz completado (fig.10).<sup>1,3</sup>

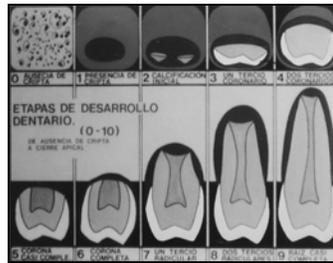


Figura 10. Etapas de maduración de Nolla.<sup>21</sup>

En cuanto a su cierre apical, los dientes permanentes completan su formación radicular aproximadamente en unos 3 años y medio después de su erupción.

En la calcificación de los dientes permanentes en cada estadio y más en los estadios finales, las niñas son más adelantadas que los varones. Las diferencias de sexo para la calcificación dentaria son menores que para el desarrollo óseo. Como las niñas están bien adelantadas respecto a los varones para los 10 años de edad, las diferencias no pueden ser resultado de la regulación de la secreción de la hormona sexual.<sup>1, 13</sup>

La variabilidad en la calcificación de los dientes permanentes, es similar a la de la erupción, madurez sexual, diferencial raciales y étnicas en la calificación, que deben ser distinguidas de las socioeconómicas y nutrimentales.<sup>6</sup>

## 4. ERUPCIÓN DE LOS DIENTES

La erupción dentaria es el momento en que los dientes aparecen en boca. La erupción es un evento complejo, provocado por diversas causas que hace que el diente, sin estar completamente formado, migre del interior de los maxilares hacia la cavidad bucal. El proceso se acompaña con múltiples cambios tisulares como desarrollo de la raíz y del periodonto, resorción y aposición de hueso alveolar. Existen varias teorías sobre los factores responsables de la erupción dentaria, algunas teorías son:

- Crecimiento de la raíz.
- Proliferación de la vaina epitelial de Hertwig.
- Fuerzas ejercidas por los tejidos vasculares alrededor y debajo de la raíz.
- Crecimiento del hueso alveolar y fenómenos de aposición en el fondo.
- Crecimiento de la dentina, la constricción pulpar y el crecimiento de la membrana periodontal por la maduración del colágeno en el ligamento.
- Presiones por la acción muscular que envuelve a la dentadura.
- Reabsorción de la cresta alveolar y el desarrollo de los tabiques alveolares.<sup>1,8</sup>

Estas teorías tratan de explicar la erupción dentaria, dado que todos estos procesos suceden en el mismo momento de la erupción, por lo que es difícil saber cuál es la causa de la erupción dental. Ya que el mecanismo exacto se desconoce aún. Sin embargo, se han propuesto 4 mecanismos principales, como los posibles responsables directos de la erupción de la pieza dentaria.

1. La formación y crecimiento de la raíz.
2. La aposición del cemento apical con depósito selectivo y resorción ósea alrededor del diente y simultáneo crecimiento del hueso alveolar.
3. La presión vascular o tisular, que produciría un aumento local de la presión vascular y del líquido tisular en los tejidos periapicales, que empujarían al diente en dirección oclusal.
4. La tracción del colágeno del ligamento periodontal que origina la erupción del diente, como consecuencia del desarrollo y de los cambios de orientación que tienen lugar en las fibras colágenas y células del periodonto.

El tamaño y la forma de la raíz influirá en la erupción dentaria. La erupción no comienza hasta iniciarse el crecimiento de la raíz, sin embargo, no es éste el único factor que interviene en el proceso eruptivo, ya que se ha observado que en el caso de pérdida prematura de dientes temporales, el germen se desplaza intralveolarmente sin que su raíz haya crecido.

Concomitantemente con la salida del diente hasta su posición definitiva en el arco, se construye la raíz, se modela el alvéolo para recibirla y se organiza el ligamento alveolodentario.<sup>1, 7,8</sup>

#### 4.1 FASES DE LA ERUPCIÓN

Moyers (1981) distingue tres fases de la erupción dental:

1. Fase preeruptiva.
2. Fase eruptiva prefuncional.
3. Fase eruptiva funcional.<sup>1</sup>

#### 4.1.1 FASE PREERUPTIVA

Corresponde a la etapa en la que, completada la calcificación de la corona, se inicia la formación de la raíz y tiene lugar la migración intraalveolar hacia la superficie de la cavidad oral. Incluso durante esta fase preeruptiva, el germen dentario realiza pequeños movimientos de inclinación y giro, en relación con el crecimiento general de los maxilares.

#### 4.1.2 FASE ERUPTIVA PREFUNCIONAL

Es la etapa en la que el diente está presente ya en boca sin establecer contacto con el antagonista. Cuando el diente perfora la encía, su raíz presenta aproximadamente entre la mitad y los 2/3 de su longitud final y se inicia la calcificación de algunos dientes permanentes (incisivos).

La emergencia de la corona en la cavidad oral recibe el nombre de erupción activa, sin embargo, simultáneamente ocurre un desplazamiento de la inserción epitelial en dirección apical, que recibe el nombre de erupción pasiva.<sup>3, 8,16</sup>

#### 4.1.3 FASE ERUPTIVA FUNCIONAL

En esta fase el diente ya establece su oclusión con el antagonista y los movimientos que ocurren van a durar toda la vida, tratando de compensar el desgaste o abrasión dentaria.

Corresponde al ciclo vital del diente después del contacto con el diente antagonista. A partir de este momento, cesa la erupción activa, iniciándose la erupción continua.

El hueso alveolar, sufre modificaciones para soportar los impactos de la masticación que se ejercen sobre los dientes en oclusión, así como el reorganizar las fibras del ligamento alveolodentario.<sup>1, 4,7</sup>

## 4.2 ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PRIMARIA

En el momento del nacimiento, los procesos alveolares maxilar y mandibular no están bien desarrollados. En ocasiones, se puede ver un diente natal, aunque los primeros dientes primarios no suelen erupcionar hasta casi los 6 meses de edad. El diente natal puede ser supernumerario, formado por una aberración en el desarrollo de la lámina dental, aunque habitualmente solo es un incisivo central muy precoz, pero completamente normal (fig.11). Dada la posibilidad de que sea perfectamente normal, no se debe extraer un diente natal a la ligera.



Figura 11. Dientes natales.<sup>21</sup>

Los momentos de la erupción son relativamente variables, Massler considera normal una desviación de 6 meses de adelantamiento, o 6 meses de demora. Sin embargo, la secuencia de erupción suele mantenerse constante.<sup>1,3,17</sup>

Es habitual que la aparición en boca de los dientes deciduos produzca una escasa sintomatología, apareciendo un ligero enrojecimiento e inflamación de la mucosa oral que será sustituido por una pequeña isquemia en el punto en el que el diente perfora la encía, *y ambos epitelios oral y dental se unan*. La secuencia eruptiva de los dientes temporales es la siguiente:

<b>Diente</b>	<b>Erupción</b>
Incisivo central inferior	a los 8 meses
Incisivo central superior	a los 10 meses

Incisivo lateral superior	a los 11 meses
Incisivo lateral inferior	1 año, 1 mes
Primer molar inferior	1 año, 4 meses
Primer molar superior	1 año, 4 meses
Canino inferior	1 año, 8 meses
Canino superior	1 año, 7 meses
Segundo molar inferior	2 años, 3 meses
Segundo molar superior	2 ½ años (fig.12). <sup>16</sup>

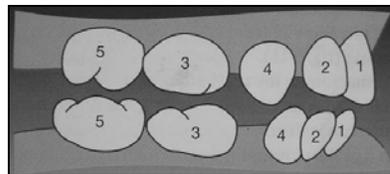


Figura 12. Secuencia más común en la erupción de la dentición primaria.<sup>1</sup>

En general los dientes de la arcada inferior preceden a los de la superior, aunque los incisivos laterales superiores suelen preceder a los inferiores.

Pueden considerarse como totalmente normales pequeñas variaciones individuales a las que frecuentemente se les atribuye una influencia genética. De manera general la dentición primaria suele completarse entre los 24 y 36 meses de edad, apareciendo los 20 dientes primarios, encontrándose ya a los 3 años totalmente formados y en oclusión.<sup>1, 8, 18</sup>

#### 4.2.1 REABSORCIÓN RADICULAR DE LA DENTICIÓN PRIMARIA

La raíz de un diente primario completa su formación al año de hacer su erupción, por lo tanto a los 3 - 4 años de edad, todos los dientes primarios han completado su formación radicular.

<b>Diente</b>	<b>Se completan las raíces</b>
Incisivo central inferior	1 ½ año
Incisivo central superior	1 ½ año
Incisivo lateral superior	2 años
Incisivo lateral inferior	1 ½ año
Primer molar inferior	2 años, 3 meses
Primer molar superior	2 ½ años
Canino inferior	3 años, 3 meses
Canino superior	3 años, 3 meses
Segundo molar inferior	3 años
Segundo molar superior	3 años. <sup>16</sup>

La reabsorción fisiológica de las raíces de los dientes primarios es un proceso intermitente en el que se alteran períodos de reabsorción activa con otros más prolongados de reposo, durante los cuales se ponen en marcha procesos reparadores que reestablecen la inserción periodontal de la zona reabsorbida. Durante estos periodos de reparación sobre la superficie radicular, se deposita cemento radicular ordinario, y si estos procesos de reparación superan por algún motivo a los de reabsorción, el resultado puede ser una anquilosis, con la consiguiente infraoclusión del diente.<sup>18</sup>

La reabsorción de la dentina radicular es realizada por los odontoclastos, células multinucleadas, que aparecen exclusivamente sobre la superficie radicular donde se va a producir la reabsorción.

Aunque el proceso de reabsorción radicular es iniciado y estimulado por la erupción del germen del diente permanente, en los casos de agenesias de dichos dientes permanentes, el diente primario sufre igualmente un proceso de lenta reabsorción, probablemente debido a que la fuerza masticatoria sobre el diente primario envejecido produce una sobrecarga sobre su ligamento periodontal que induce a la reabsorción.<sup>1, 16, 18</sup>

## 4.3 DENTICIÓN MIXTA

Este período es uno de los más importantes en el crecimiento de los niños. Los dientes permanentes erupcionan y se mezclan con los dientes primarios, adaptando la dentadura al proceso del crecimiento (fig.13).

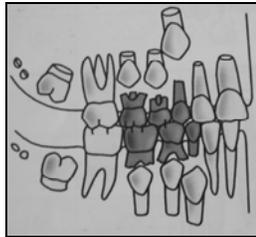


Figura 13. Dentición mixta. <sup>4</sup>

La erupción de los primeros molares y el recambio que se inicia simultáneamente en la zona anteroinferior marcan la etapa de dentición mixta, también conocida como dentición de recambio, que alcanza desde los 6 hasta los 12 años. Esta finaliza con la exfoliación de los caninos primarios superiores y los segundos molares primarios, de modo que constituye un período de desarrollo de unos 6 años. El período de la dentición mixta se divide en tres fases:

1. *Dentición mixta inicial*, o primer período transicional, en que erupcionan los incisivos y primeros molares.
2. *Período intertransicional*, o silente, que dura 1 ½ año y en el que no hay cambio dentario; la dentición está compuesta por 12 piezas primarias y 12 permanentes.
3. *Dentición mixta final*, o segundo período transicional, en el que cambian los 4 caninos y los 8 molares y hacen erupción los segundos molares permanentes. <sup>1,3,12</sup>

## 4.4 ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Este estadio abarca, en promedio, desde los 6 a los 12 años (excepto los terceros molares). La erupción comienza al completarse la formación de la corona o al iniciarse la formación radicular o en ambos momentos (fig.14).

En la erupción de los dientes permanentes existen ciertas diferencias, relacionadas a factores hormonales y de la diferencia de sexo: las niñas tienen un adelanto de 3 a 7 meses más, que los varones. La diferencia sexual es más pronunciada en los caninos aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de año. También hay diferencias raciales en la erupción dentaria. Los dientes de los blancos o caucásicos lo hacen más tarde que los de las otras razas.<sup>3, 8, 17</sup>

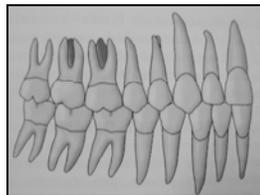


Figura 14. Dientes permanentes.<sup>4</sup>

Para que se produzca el recambio de los dientes primarios por los permanentes, es necesaria la resorción fisiológica de la raíz o raíces, este proceso suele denominarse *rizoclasia* y es provocado por la presión que ejerce el diente permanente en erupción. La erupción de la dentición permanente es la siguiente:

Diente	Erupción
Primer molar inferior	de los 6 $\frac{1}{2}$ a los 7 años
Primer molar superior	a los 6 $\frac{1}{2}$ años
Incisivo central inferior	de los 6 $\frac{1}{2}$ a los 7 años
Incisivo central superior	de los 7 a los 8 años
Incisivo lateral inferior	de los 7 $\frac{1}{2}$ a los 8 años
Incisivo lateral superior	de los 8 a los 9 años (fig.15). <sup>1, 16</sup>

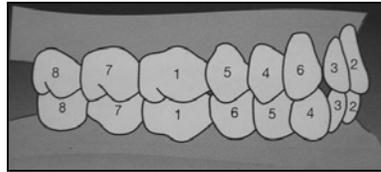


Figura 15. Secuencia ideal en la erupción de la dentición permanente.<sup>1</sup>

La primera etapa de recambio se le denomina *dentición mixta primera fase*; posteriormente tiene lugar el recambio en los sectores laterales, y de éste momento hasta su finalización constituye el período de *dentición mixta segunda fase*. Cabe señalar que alcanzada la segunda fase eruptiva es necesario hacer una diferenciación entre la arcada superior y la inferior, puesto que la secuencia es diferente en ambas. En la arcada inferior aparece primero:

Canino inferior	de los 9 a los 10 ½ años
Primer premolar inferior	de los 10 a los 12 años
Segundo premolar inferior	de los 11 a los 12 años
Segundo molar inferior	de los 11 a los 13 años
Tercer molar inferior	a los 20 años (fig.16). <sup>16</sup>

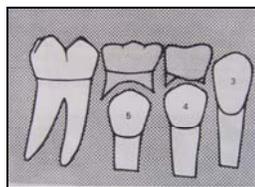


Figura 16. Diferente secuencia del recambio en la arcada inferior.<sup>17</sup>

Sin embargo, hay casos en los que el canino aparece tras el primer premolar y antes de que lo haga el segundo. Cualquier otra situación sería patológica y se vería incrementada cuando el segundo molar permanente erupcione antes de que esta secuencia normal se haya completado.<sup>1, 7, 12</sup>

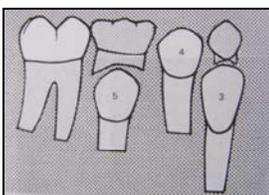


Figura 17. Diferente secuencia del recambio.<sup>17</sup>

En la arcada superior sucedería algo similar, siendo siempre el canino el que podría cambiar su cronología, ya que lo más frecuente es que lo haga después de la aparición del primer premolar o bien, después de la erupción de los premolares. En la arcada superior:

Primer premolar superior	de los 10 a los 11 años
Segundo premolar superior	de los 10 a los 12 años
Canino superior	de los 11 a los 12 años
Segundo molar superior	de los 12 a los 13 años
Tercer molar superior	a los 20 años (fig.17). <sup>16</sup>

Sin embargo, lo que siempre se considera como anómalo es la erupción del segundo molar permanente antes de que se haya producido el recambio del segundo molar primario.

Dado que la posición de la lámina dental que dará origen a los permanentes se haya por lingual de los gérmenes de los primarios, los dientes anteriores se desarrollarán por lingual y cerca del ápice de los primarios, siendo su migración hacia la cavidad bucal, aquí es donde comienza su formación radicular. En su trayecto se encuentran con la raíz de los dientes primarios, la reabsorben y hacen erupción apenas por labial de estos dientes primarios, siendo muy frecuente que aún permanezcan en boca las coronas de estos incisivos primarios, o en el caso de que se hayan exfoliado, el incisivo permanente habrá de reabrir la encía para hacer su

aparición en boca, ya que ésta se cierra después de la caída del primario. Por ello, los dientes permanentes suelen estar más inclinados hacia bucal que sus predecesores primarios. Y por esta razón, los incisivos permanentes en formación son muy vulnerables a traumatismos o infecciones apicales de los incisivos primarios.<sup>1, 3, 8</sup>

## 5. DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN

Desde el punto de vista clínico, 5 son las etapas del desarrollo oclusal, y por tanto, de importantes transformaciones en el arco dentario:

1. Etapa de dentición primaria
2. Etapa de erupción del primer molar
3. Etapa de recambio del sector anterior (incisivos)
4. Etapa de recambio del sector lateral (caninos y premolares)
5. Etapa de erupción del segundo molar.<sup>1</sup>

### 5.1 ETAPA DE DENTICIÓN PRIMARIA

A los 3 años, una vez que se ha completado la erupción de toda la dentición primaria, se establece la oclusión de los 20 dientes primarios, que tienen características diferentes a las de la oclusión permanente (fig.18).

Durante esta etapa se producirá un incremento de crecimiento en todas las direcciones, tanto en sentido sagital como trasversal y vertical, lo que hace que la cara sufra un gran cambio entre los 3 y los 6 años. Respecto al esqueleto, el maxilar y la mandíbula se desarrollan con una gran velocidad de crecimiento sostenido.<sup>1, 17, 19</sup>



Figura 18. Dentición primaria.<sup>21</sup>

En esta oclusión, se consigue la *primera llave* de la oclusión primaria con la erupción de los primeros molares primarios, junto con los caninos.

En condiciones ideales con las pronunciadas cúspides palatinas superiores sobre las fosas distales inferiores. A consecuencia de la intercuspidadación se crea un escalón en los primeros molares primarios, (abajo los molares esta hacia mesial), los caninos recién erupcionados son conducidos directamente a una relación clase I. Con la erupción de los segundos molares primarios, alrededor de los 2 ½ años, la intercuspidadación está determinada por la *primera llave* y, las dos cúspides vestibulares superiores quedarán en las fosas distales de los inferiores. Ésto tiene como resultado el cierre posterior de la oclusión, en un plano terminal casi recto, ya que el segundo molar inferior es de mayor tamaño que el superior. Este proceso puede tener posibles variaciones dando los planos terminales (escalones).<sup>1, 12, 17</sup>

Por lo que esta oclusión se caracteriza por tener planos terminales. De acuerdo con Baume (1950), la relación de las superficies distales de los segundos molares primarios superiores e inferiores, sirve para guiar la erupción de los primeros molares permanentes. La relación terminal puede ser:

1. *Plano terminal vertical o recto.* Hace que los 6 erupcionen borde a borde (fig.19), dando una clase I normal de Angle.

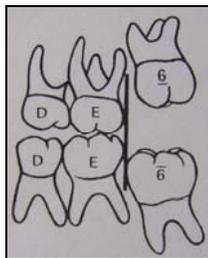


Figura 19. Plano terminal recto.<sup>6</sup>

2. *Plano terminal mesial.* La superficie distal de E inferior está mesial a la cara distal del E superior (fig.20). Los 6 erupcionan en una clase I normal de Angle.

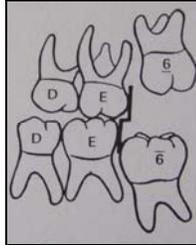


Figura 20. Plano terminal mesial.<sup>6</sup>

3. *Plano terminal distal.* La superficie distal del E inferior queda distal a la cara distal del E superior (fig.21). Dando una clase II de Angle.

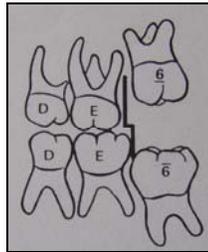


Figura 21. Plano terminal distal.<sup>6</sup>

4. *Plano terminal mesial exagerado.* Los 6 erupcionarán directamente en clase III de Angle (fig.22).<sup>1, 18,19</sup>

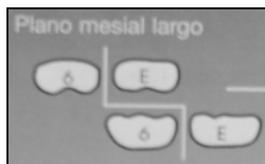


Figura 22. Plano terminal exagerado.<sup>1</sup>

Otra de las características de esta dentición es la sobremordida horizontal y vertical incipientes. El overbite de los incisivos primarios es de 1,5 (80% de los casos) y 1,9 mm.

Y la implantación casi perpendicular de sus dientes respecto a sus bases óseas, lo que confiere dos características importantes:

1. Un plano oclusal plano, no presenta curva de Spee (anteroposterior) ni curva de Wilson (transversal).
2. Escasa inclinación vestibular de los incisivos, lo que ofrece una forma de arcada semicircular.<sup>1,12,17</sup>

Durante este periodo de dentición primaria existen varios tipos de espacios que permiten un correcto establecimiento de la oclusión en la dentición permanente:

1. *Espacios interdentarios*. Pequeños espacios entre diente y diente que se presentan de forma generalizada estando situados frecuentemente en la zona incisiva. Su ausencia hará pensar en problemas de espacio (fig.23).

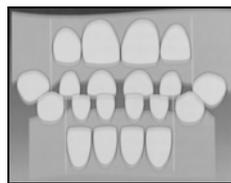


Figura 23. Espacios interdentarios.<sup>1</sup>

2. *Espacio de primate*. Espacios localizados entre:
  - Distal del lateral y mesial del canino en superior
  - Distal del canino y mesial del primer molar en inferior (fig.24).

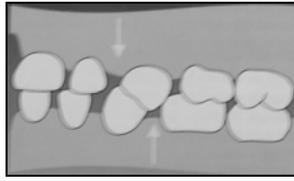


Figura 24. Espacio de primate.<sup>1</sup>

3. *Espacio libre de Nance.* Espacio disponible cuando se reemplazan caninos y molares por sus homólogos permanentes, siendo 0.9 en la hemimaxila superior y 1.7 en la inferior (fig.25).<sup>1,19</sup>

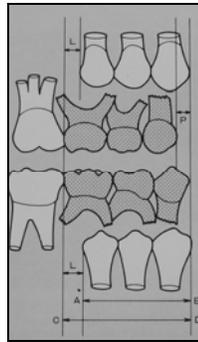


Figura 25. Espacio libre de Nance.<sup>1</sup>

Este espacio proviene de la diferencia de tamaño existente entre los dientes primarios y permanentes en un segmento lateral del arco dentario, dónde el canino permanente siempre será mayor que el primario, mientras que el primer y segundo premolar serán de un tamaño mesiodistal más pequeño que sus homólogos primarios, sobre todo entre el segundo premolar y el segundo molar primario.

3. *Espacio de deriva.* Cuando este espacio libre de Nance es aprovechado por la mesialización de los primeros molares para el establecimiento de una relación clase I molar (fig.26).

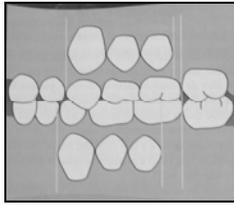


Figura 26. Espacio de deriva.<sup>1</sup>

Estos espacios fisiológicos en la dentición primaria van a permitir:

1. Atenuar el apiñamiento de los incisivos permanentes de mayor tamaño, tanto en la arcada superior como la inferior mediante los espacios interdentarios existentes.
2. La erupción de caninos y premolares sin obstáculos, ya que el segundo molar primario es de mayor tamaño mesiodistal que el premolar que lo va a sustituir.
3. El establecimiento de una clase I mediante el desplazamiento de los primeros molares, al aprovechar el espacio cuando esto es necesario.

1,12, 18, 19

## 5.2 ETAPA DE ERUPCIÓN DEL PRIMER MOLAR

El concepto de que el primer molar constituye la llave de la oclusión se debe al importante papel que éste desempeña en el establecimiento de la oclusión (fig.27).

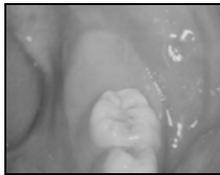


Figura 27. Primer molar permanente.<sup>21</sup>

*Los primeros molares superiores* hacen erupción hacia los 6 años, con una inclinación coronal hacia distal y vestibular. Situados en la zona posterior de los segundos molares primarios.

*Los primeros molares inferiores* erupcionan antes que los superiores y con inclinación opuesta. La corona se inclina hacia mesial y hacia lingual buscando el contacto con el molar antagonista.

El plano oclusal ya está establecido por los dientes primarios, si bien es absolutamente plano, por lo que no existen curvas de compensación (*curva de Spee* en sentido sagital como la transversal *de Wilson*, que se generan con la aparición de la dentición permanente (fig.28). Al erupcionar el primer molar inferior empezará a constituirse uno de los extremos de ambas curvaturas, que se verán completadas con la erupción del resto de los dientes permanentes.<sup>1, 17,19</sup>

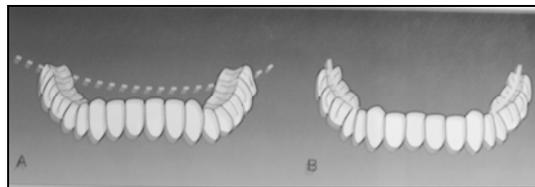


Figura 28. Curvas dentarias. A) Curva de Wilson. B) Curva de Spee.<sup>1</sup>

### *Desarrollo de la oclusión posterior*

En todas las ocasiones en que se analice la oclusión de una dentición en recambio, es de uso común establecer la relación oclusal posterior de acuerdo con la relación molar.

Por tanto, en otras ocasiones, las relaciones oclusales de los primeros molares permanentes dependerán del plano terminal que presentan los segundos molares primarios y del posible aprovechamiento del espacio libre, y así dar una relación molar permanente conocida como clasificación de Angle.

1. *Plano terminal recto.* Tras la exfoliación de los segundos molares primarios. El primer molar erupcionará en clase I de Angle, las cúspides mesiovestibulares superior e inferior quedan enfrentadas; tendrá que producirse un corrimiento hacia mesial mayor en el molar inferior que en el superior (*espacio libre de Nance-espacio de deriva*), pudiéndose establecer de esta forma una relación clase I de Angle, para que la cúspide mesial del molar superior se situé sobre el surco vestibular del molar inferior. O bien podrá desviarse a clase II al no aprovecharse el espacio de deriva inferior.
2. *Escalón mesial.* Por la mesialización relativa de los molares inferiores, los molares permanentes entrarán directamente en oclusión de clase I, tan pronto como hagan erupción, o podrá desviarse a clase III al aprovecharse tan sólo el espacio de deriva inferior.
3. *Escalón distal.* El primer molar erupcionará en relación clase II.
4. *Escalón mesial exagerado.* El primer molar erupcionará en relación clase III.<sup>1,3,4, 20</sup>

### *Clasificación de Angle*

- *Clase I.* La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior.
- *Clase II.* La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior ocluye mesialmente al surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior.
- *Clase III.* La cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior ocluye distalmente al surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior (fig.29).

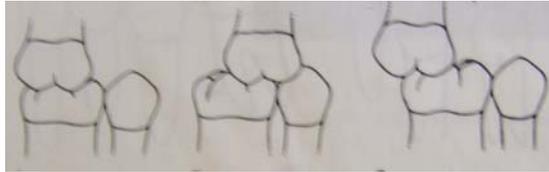


Figura 29. Relaciones molares de Angle.<sup>18</sup>

El ajuste cuspídeo dependerá de la relación incisal entre los segundos molares primarios y de la proporción de tamaño entre los segundos premolares y los segundos molares primarios (espacio de deriva), con la migración mesial del molar inferior ocupando parte del espacio de deriva.<sup>1, 12, 19</sup>

### 5.3 ETAPA DE RECAMBIO DEL SECTOR ANTERIOR

Casi de una forma inmediata a la erupción de los primeros molares, se produce la de los incisivos centrales inferiores (fig.30). Éstos se desarrollan por lingual de los temporales, lo que obliga a desplazar a los incisivos primarios hacia labial para ser exfoliados.



Figura 30. Centrales inferiores.<sup>21</sup>

Hay un signo que ocurre cuando erupcionan los centrales superiores e inferiores. El incisivo lateral superior de leche migra hacia distal (empujado por la presión de la corona de los centrales permanentes sobre su raíz) y ocupa el espacio de primate que ahí existía. Tan pronto como erupcionan los centrales inferiores desaparece la superposición entre la corona de éstos y la de los laterales.<sup>1, 3, 17, 20</sup>

*Los incisivos centrales inferiores* son los primeros en hacer erupción aproximadamente a los 6 años de edad y lo hacen simultáneamente y en contacto.

*Los incisivos centrales superiores* hacen erupción simultáneamente con las coronas inclinadas hacia distal, lo que provoca el desplazamiento de los laterales primarios y el cierre de los espacios de primate superiores. La distoinclinación de las coronas condiciona la persistencia de un diastema interincisal fisiológico en muchos niños de esta edad; es un espacio extra que se cerrará gradualmente conforme salen los laterales y, sobre todo, los caninos, que se abren hueco mesializando las coronas de los laterales y centrales. La salida de los incisivos centrales suele coincidir con cierto ensanchamiento de las arcadas dentarias.

*Los incisivos laterales inferiores* hacen erupción antes que los superiores aproximadamente a los 7 años de edad, y lo hacen por lingual de sus predecesores.

*Los incisivos laterales superiores* la edad promedio de erupción es aproximadamente a los 8 años de edad. Erupcionan hasta que sus vecinos los centrales han completado la suya. Erupcionan con la corona inclinada hacia distal y empujan a los centrales contribuyendo al cierre del diastema interincisivo. No acaban de erupcionar ni estabilizan la posición hasta que no se exfolian los caninos temporales y disponen de suficiente espacio para colocarse correctamente. <sup>1, 3, 17,20</sup>

Se caracterizan por presentar una inclinación labial de los incisivos superiores, que aumenta en comparación con los primarios, al erupcionar por labial toman como referencia a los incisivos permanentes inferiores ya erupcionados y posicionados, actuando como topes funcionales sobre los que se apoyan los incisivos superiores, creándose una sobremordida y un resalte medio de 2mm. Los cambios en la inclinación axial de los incisivos, se

encuentran muy comprimidos en su base apical y, a lo largo de su descenso, se van espaciando con una ligera inclinación distal en forma de abanico.

Lo que es evidente es la diferencia entre los tamaños mesiodistales de los cuatro incisivos permanentes respecto a los primarios. Sin embargo, la existencia o inexistencia de espacios interdentarios hablará de la posibilidad de que haya suficiente espacio o se produzca apiñamiento, ya que cuando estos espacios están presentes, la posibilidad de que exista apiñamiento se verá disminuido.<sup>1, 12, 19</sup>

#### 5.4 ETAPA DE RECAMBIO DEL SECTOR LATERAL

La erupción de caninos y premolares (fig.31), a diferencia del sector anterior, presenta menor discrepancia de tamaños mesiodistales entre dientes primarios y permanentes.

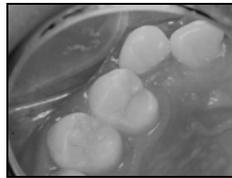


Figura 31. Sector lateral.<sup>21</sup>

*En la arcada inferior*, la secuencia más favorable viene dada por el canino, primer premolar y segundo premolar, si bien también el canino puede erupcionar entre el primer premolar y el segundo premolar. Al ser el canino el primero en erupcionar, y dado que éste es mayor que el primario, se producirá una pequeña discrepancia que aumentará discretamente al erupcionar el primer premolar, pero que se puede solucionar con el aprovechamiento del espacio de deriva.

El hecho de que los caninos erupcionen antes que los premolares ayudará a mantener el perímetro de arco, impidiendo su lingualización, de la misma forma, cuando el premolar erupciona antes que los caninos, éstos erupcionarán en una ligera labioversión.

El canino permanente es más grande que el primario, el primer premolar es de un tamaño similar al primer molar primario y segundo premolar es más pequeño que el segundo molar primario, aunque estas diferencias pueden variar dependiendo del tamaño de los incisivos permanentes, pudiéndose, tomar como referencia la suma del diámetro de éstos, lo que nos ayudará a calcular el espacio necesario para la correcta erupción del canino y premolares en el sector lateral, a la vez que conoceremos el espacio libre existente.<sup>1, 3, 17</sup>

Este espacio libre o de deriva siempre se verá sacrificado o desaprovechado cuando la secuencia se establece en el orden de premolares antes que canino (4-5-3), lo que conducirá a un apiñamiento, ya que el espacio libre nunca podrá ser aprovechado para amortiguar la falta de espacio. En la arcada inferior el segundo premolar es la última pieza que hace erupción.

*En la arcada superior*, el orden de erupción es ligeramente distinto, siendo el orden normal el siguiente: primer premolar, segundo premolar y canino (4-5-3), lo que convertiría esta secuencia en no favorable si de la arcada inferior se tratase (fig.32). Sin embargo, es posible que se dé el orden de primer premolar, canino y segundo premolar (4-3-5), lo que se asemejaría a la otra posible secuencia favorable de la arcada inferior.

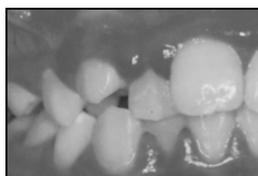


Figura 32. Canino superior.<sup>21</sup>

El primer premolar, en ambos casos, es el primer diente de ellos en erupcionar, y, dada su similitud de tamaño con el primario, no implicará cambio alguno. Menos problema tiene aún el segundo premolar al erupcionar en un espacio favorable, debido a un mayor ancho del segundo molar primario. Sin embargo, el canino, tanto si lo hace en último lugar como entre ambos premolares, lo hará siempre a un espacio más reducido que su tamaño mesiodistal, pudiendo no plantear problemas cuando ocurre en un espacio de tiempo muy corto y de una forma continuada, para que el espacio libre pueda ser aprovechado y el efecto de mesialización sea el adecuado sin que se produzcan rotaciones del molar o bloqueos del canino en labioversión.

Por el contrario, cuando el canino erupciona antes que los premolares (3-4-5), dejará de producirse uno de los efectos más beneficiosos, al no actuar como una cuña sobre los laterales y primeros premolares, permitiendo de esta manera la mesialización de los primeros molares.<sup>1, 12, 18, 20</sup>

## 5.5 ETAPA DE ERUPCIÓN DEL SEGUNDO MOLAR

Una vez que ha concluido el recambio de la dentición primaria por la permanente y se ha establecido el arco dental definitivo a partir de los primeros molares, hacen su aparición los segundos molares, siendo los inferiores los primeros en erupcionar (fig.33).

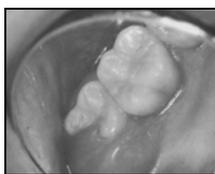


Figura 33. Segundo molar.<sup>21</sup>

Los segundos molares al erupcionar se desplazan en un largo recorrido hacia distal y vestibular y es la mejilla la que frena su trayecto y obliga a alinearse.

Los segundos molares inferiores están más enderezados y salen con una inclinación de la corona hacia mesial y hacia lingual, pero siguen un trayecto más rectilíneo que el de sus homólogos superiores.

El hecho de que los segundos molares superiores erupcionan antes que los inferiores es sintomático del desarrollo de una clase II. No es raro encontrar la erupción de los segundos molares antes que la de los segundos premolares inferiores o el canino superior, cuando esto ocurre tanto el segundo premolar inferior como el canino superior quedan bloqueados sin poder erupcionar, con el siguiente acortamiento de la longitud de arco (fig.34).

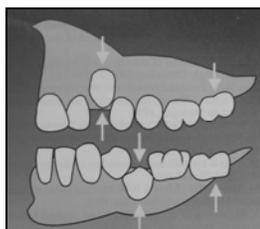


Figura 34. Cuando la erupción del segundo molar ocurre antes que la de los segundos premolares inferiores, los dientes que quedan por erupcionar permanecen bloqueados.<sup>1</sup>

La reabsorción del borde anterior de la rama vertical de la mandíbula abre espacio para la erupción sucesiva del primero, segundo y tercer molar.<sup>1, 3, 4, 17</sup>

## CONCLUSIONES

Es importante tener el conocimiento del desarrollo y crecimiento de los maxilares, para poder interpretar como se constituye la erupción de los dientes en las arcadas dentarias y el desarrollo de la oclusión. Ésto permitirá interactuar en los periodos de crecimiento y desarrollo para guiar y corregir mediante tratamientos ortopédicos y dentarios para ayudar a una oclusión.

Ya que la oclusión, es el principio de lo que puede observarse como normal, así como la mayoría de los cambios considerados como patológicos en la cavidad oral.

Existen criterios que en la dentición permanente no debe de haber interferencias oclusales. Hay que analizar donde se encuentra el origen de las interferencias, éstas pueden ser causadas por alguna maloclusión, provocada por falta de espacio o pérdida prematura de un diente primario. Cualquiera que fuese el motivo, se presentó durante algún momento mientras la oclusión se encontraba en formación o desarrollo.

Por lo tanto, el Cirujano Dentista que trata niños y adolescentes afronta las primeras fases de crecimiento y desarrollo de la dentición en sus pacientes. Por lo que deberá estar capacitado para detectar cuando se presente un desarrollo desfavorable, y tener conocimiento del cambio de denticiones, por si en algunos casos debieran ser explicados a los padres. Y en otros casos ser tratados de manera oportuna.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Boj J.R., Catalán M., García-Ballesta, Mendoza. Odontopediatría. 1ª. ed. España: Editorial MASSON, 2004. Pp. 37-65
2. Graber T. M. Ortodoncia Principios Generales y Técnicos. 3ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 2003. Pp. 298-332
3. Waes H.J.M. Atlas de Odontología Pediátrica. 1ª. ed. España: Editorial MASSON, 2002. Pp. 4-30
4. Vellini F. F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica. 1ª. ed. Brasil: Editorial Latinoamericana, 2002. Pp. 42-48, 100-110
5. Braham R. Odontología pediátrica. 1ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 1985. Pp. 40-63
6. Moyers R. E. Manual de Ortodoncia. 4ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 1992. Pp. 197-239
7. Berkovitz. Atlas en color y texto de Anatomía Oral Histología y Embriología. 2ª. ed. España: Editorial Mosby, 1995. Pp. 242-246, 280-291
8. Gómez de Ferraris M. E. Histología y Embriología Bucodental. 1ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 2000. Pp. 69-80, 327-342
9. Varela M. Problemas Bucodentales en Odontopediatría. 1ª. ed. España: Editorial ERGON, 1999. Pp. 11-23

10. Ballesta G. C., Mendoza A. Traumatología Oral en Odontopediatría. 2ª. ed. España: Editorial ERGÖN, 2003. Pp. 1-10
11. Sadler Lahgman. Embriología Médica. 9ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 2004. Pp. 419-423
12. Koch, Modeér, Poulsen, Rasmussen. Odontopediatría Enfoque Clínico. 1ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 1994. Pp. 20-33
13. Mc Donald, Ralph E. Odontología Pediátrica y del Adolescente. 2ª. ed. España: Editorial Mosby / Doyma, 1995. Pp. 53-60
14. Bhaskar. Histología y Embriología Bucal. 11ª. ed. Cd. México: Editorial Prado, 1993. Pp. 30-37
15. Davis W. Histología y Embriología Bucal. 1ª. ed. Cd. México: Editorial Interamericana, 1988. Pp. 41-55
16. Proffit W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Practica. 3ª. ed. España: Editorial el Seviere Science, 2001. Pp. 70-88
17. Canut J.A. Ortodoncia Clínica. 1ª. ed. Cd. México: Editorial Salvat, 1992. Pp. 43-60
18. Ash Major. Oclusión. 4ª. ed. Cd. México: Editorial Mc Graw Hill-Interamericana, 1996. Pp. 50-60
19. Walter L. R., Ferrelle A., Issao M. Odontología para el Bebé. 1ª. ed. Brasil: Editorial AMOLCA, 2000. Pp. 35-44

20. Alonso A. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral. 1ª. ed. Argentina: Editorial Panamericana, 1999. Pp. 1-14
  
21. Escobar F. Odontología Pediátrica. 2ª. ed. Colombia: Editorial AMOLCA, 2004. Pp. 372-404