

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SN. NICOLAS DE HIDALGO

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



"Estudio del Desarrollo Embrionario del Diente"

T E S I S

que presenta para  
recibir su título de

DOCTORA DENTISTA  
Cristina González Venegas

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SN. NICOLAS DE HIDALGO

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



"Estudio del Desarrollo Embrionario del Diente"

T E S I S

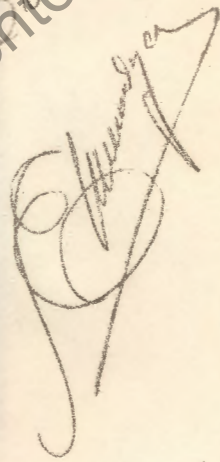
que presenta para  
recibir su título de

DOCTORA DENTISTA  
Cristina González Venegas

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

*Revisado y aceptado  
por el Comité de  
Biblioteca el 26 Mayo 1967.*

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.



*Revisado  
Alicia*

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

Con todo mi amor, a mi esposo,  
quien con sus palabras de a-  
liento, me ayudó a lograr mis  
anhelos.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

A mi madre, que sin ver límites  
en sacrificios, siempre me brin-  
dó su ayuda, con el mismo cari-  
ño a mis hermanos.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

A mi hijito, con cariño, quien con su  
inocente sonrisa, logró alentarme en  
mi más grande anhelo.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

C O N T E N I D O

- I.- Introducción.
- II.- Iniciación. (Estado de Pimpollo)
- III.- Proliferación. (Fase de Casquete o Caperuza).
- IV.- Histodiferenciación y Morfodiferenciación. (Fase -  
de Campana).
- V.- Aposición y Calcificación.
- VI.- Erupción. (Prefuncional y Funcional).
- VII.- Anomalías Dentales.
- VIII.- Referencias.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

## I N T R O D U C C I O N

Los dientes son órganos que se encuentran en la cavidad oral, en número de veinte para la primera dentición (Dientes Primarios, deciduos, temporarios) y treinta y dos para los dientes permanentes. (Secundarios).

Al examinar un diente se distinguen dos partes anatómicas definidas: la corona y la raíz. La corona es la parte superior del diente cubierta de esmalte, cuya forma varía según su función. La raíz se extiende desde la corona para formar una o más terminaciones en forma de cono que no están cubiertas de esmalte, así cada diente tiene de una a tres raíces dependiendo de su localización en el arco dentario.

Un diente consiste principalmente de una cubierta gruesa y dura de tejido conjuntivo calcificado llamado DENTINA (parecido al hueso) provisto de pequeños conductos, los túbulos de la dentina que contienen las finas prolongaciones de los odontoblastos (células productoras de la dentina). La parte central limitada por la dentina recibe el nombre de cámara pulpar ya que está llena de tejido conjuntivo blando (pulpa). Los vasos sanguíneos y los nervios penetran en ella desde la parte baja siguiendo el conducto radicular (uno o más según el número de raíces que tenga el diente). La dentina a nivel de la corona anatómica está recubierta de un

material inerte y duro que proviene del epitelio llamado ES-  
MALTE.

Así pues, los tres principales componentes de un diente son: 1.- La dentina, tejido conjuntivo calcificado de tipo particular que proviene del mesénquima; 2.- La pulpa, tejido conjuntivo blando mesenquimatoso, que contiene en su periferia los cuerpos celulares de los odontoblastos y 3.- El esmalte, material inerte que proviene del epitelio.

Los maxilares (superior e inferior), se proyectan hacia arriba o hacia abajo para formar el proceso alveolar provisto de receptáculos (alveólos), en los cuales se adaptan las raíces.

Las raíces de los dientes están separados del hueso por una membrana de tejido conjuntivo denso, la membrana periodónica, cuyas fibras colágenas se hayan dispuestas de manera - que mantiene la raízen su alveolo.

Las fibras de esta membrana están firmemente trabadas - con la raíz del diente y con el hueso alveolar. Para fijarse a la raíz existe un revestimiento de tipo óseo llamado cemento que se adhiere firmemente a la dentina de la raíz. La fijación del alveolo la proporcionan las fibras colágenas de la membrana que penetran en la substancia intercelular calcificada del hueso alveolar (fibras de Sharpey).

El desarrollo, crecimiento y la erupción del diente se divide en cinco etapas o fases:

- 1.- Iniciación. (Estadio de Pimpollo)
- 2.- Proliferación. (Fase de capa o caperuza).
- 3.- Histodiferenciación y Morfodiferenciación. (Fase de Campana).
- 4.- Aposición y Calcificación.
- 5.- Erupción. (Prefuncional y Funcional).

Estas divisiones son sólo convencionales ya que no existen líneas de demarcación entre una y otra sino que se continúan sin interrupción.

Todos los dientes a lo largo del arco dental no se desarrollan al mismo tiempo, sino que cada diente tiene un desarrollo independiente y aunque los pasos incluidos en el desarrollo de cada uno son idénticos su aparición varía según su localización.



## ETAPA INICIAL

ESTADIO DE PIMPOLLO.- En el embrión humano el signo -- más temprano de desarrollo dental aparece cuando éste tiene de cinco a seis semanas de vida embrionaria, en este estadio, el epitelio oral consiste de una capa basal de células altas y otra superficial de células aplanadas.

El epitelio está separado del tejido conjuntivo subyacente por medio de una membrana basal, algunas células de la capa basal del epitelio oral comienzan a proliferar con mayor rapidez que las células subyacentes, hasta que aparece un engrosamiento epitelial que sigue un trayecto curvo en -- forma de herradura, alrededor del piso de la boca en desarrollo. A esta porción engrosada se le llama listón dentario, cresta o lámina dentaria.

La proliferación epitelial continúa siguiendo la línea antes descrita, pero en la parte interna (lingual) de la lámina dental se efectúa con mayor rapidez que en su parte externa (labial). En consecuencia en la parte más profunda de la lámina dental se forma un engrosamiento redondeado o germen dental, sucediendo lo mismo en diez puntos diferentes -- que se corresponden con la futura posición de los dientes -- temporales, observándose en la parte externa de la cresta -- dental diez eminencias epiteliales que se les conoce con el

nombre de yemas dentarias o adamantinas.

## PROLIFERACION

FASE DE CASQUETE O CAPERUZA.- Al principio de esta fase, las células del germen dental no se diferencian una de otra, sin embargo, cuando este período progresa, empiezan a proliferar de manera que el germen dental aumenta de tamaño, solo que de una manera no uniforme, es decir, su crecimiento es desigual produciendo la formación de un casquete o copa que se caracteriza por una invaginación poco profunda de la superficie interior de la yema. El germen dental recibe entonces el nombre de órgano del esmalte; la porción de mesénquima que queda cubierta por dicho órgano se llama papila dental, las células del órgano del esmalte además de proliferar empiezan a diferenciarse morfológicamente de la manera siguiente: 1.- El epitelio externo o epitelio dentario externo situado en la convexidad del órgano del esmalte y que consiste en una hilera de células bajas. 2.- El epitelio dentario interno situado en la concavidad del órgano del esmalte y que consiste en una hilera de células altas.

Las células de la porción central situadas entre los epitelios internos y externo se comienzan a separar debido a un aumento del líquido intercelular y se disponen en forma de una red que se conoce con el nombre de retículo estrellado, que recuerda al tejido mesenquimatoso, en este tejido re

ticular los espacios se encuentran llenos de un líquido mucoide rico en albúmina, dándole una consistencia blanda, la cual va a servir de protección a las delicadas células formadoras del esmalte, (estas características son las que motivaron el nombre de capa de células gelatinosas de algunos autores).

Al mismo tiempo que el desarrollo del órgano del esmalte y la papila dentaria, se lleva a cabo una condensación marginal del mesénquima que rodea al órgano epitelial dental y la papila, al principio este límite mesénquimatoso se caracteriza por poseer escaso número de células pero rápidamente se desarrolla una capa densa y más fibrosa que constituye el saco dentario primitivo de donde va a derivar la membrana periodontal y el cemento. El desarrollo del hueso comienza en la profundidad mesénquimatoso de la papila dental poco antes del comienzo de la fase de casquete y continúa durante esta etapa.

#### HISTODIFERENCIACION Y MORFODIFERENCIACION

ETAPA DE CAMPANA.- La invaginación que se desarrolla durante el período de casquete; se hace más profunda y sus márgenes continúan creciendo llegando a la etapa denominada: Forma de una Campana. Durante este estadio, las modificaciones histológicas que se llevan a cabo tiene gran importancia. Las células del órgano del esmalte que se encuentran aplicadas directamente a la papila dental del mesénquima se dife--

rencian dando origen a células columnares altas que se conocen con el nombre de ameloblastos o adamantoblastos, los cuales miden de cuatro a cinco micras de diámetro y cerca de cuarenta micras de altura. En sección transversal presenta una forma hexagonal (semejante a la que se observa posteriormente en secciones transversales de los prismas del esmalte), se ha observado que ocurre un cambio de polaridad en los ameloblastos lo que queda comprobado por el hecho de que sus núcleos no están ya al lado mismo de la papila dental, sino que se sitúan cerca del trato intermedio, entre el epitelio interno y el retículo estrellado aparecen varias capas de células planas pavimentosas que se denominan estrato intermedio (esta capa parece ser esencial para la formación del esmalte y está ausente en aquella parte del germen del diente que no es amelogénica y que rodea a la porción de la raíz del diente).

El retículo estrellado se expande más aún debido a que aumenta su líquido intercelular, sus células son de forma estrellada y emiten prolongaciones citoplasmáticas largas que se anastomosan con las de las células circunvecinas. Antes de que se inicie la formación del esmalte, el retículo estrellado disminuye de tamaño debido a pérdida de su líquido intercelular; entonces es difícil diferenciar sus células de aquellas del estrato intermedio. Estos cambios, comienzan a la altura de la cúspide o borde incisal y se extiende progresivamente hacia el cérvix del futuro diente. Las células

las del epitelio externo del órgano del esmalte se aplanan - transformándose en células cuboides bajas, al final de la -- etapa de campana como preparación a la formación del esmalte y durante dicha formación.

La superficie lisa del epitelio externo se vuelve rugosa y forma repliegues, entre los cuales el mesénquima adyacente del saco dentario envía prolongaciones (papilares) que contienen asas capilares, proporcionando así la rica provisión nutritiva indispensable para la actividad metabólica in tense del órgano del esmalte que en sí es avascular.

En resumen en esta etapa avanzada de campana el órgano del esmalte está formada por: a).- epitelio externo del esmalte; b).- retículo estrellado; c).- estrato intermedio y d).- epitelio interno del esmalte (capa de células que se diferenciar en ameloblastos). El tejido mesenquimatoso que llena la cavidad del órgano de forma de campana está formado por células estrelladas separadas por substancia intercelular amorfa con escasas fibras reticulares (este tejido en etapa posterior formará la papila dental) a medida que progresa el desarrollo aumenta el número de células, algunas se di ferencian en fibroblastos y macrófagos mientras otras quedan como reserva. El número de capilares aumenta así como el te jido nervioso.

En un período avanzado del estadio de campana el epite-- lio interno del órgano del esmalte y los odontoblastos, da--

rán lugar a la futura unión esmelo dentinaria, la unión del epitelio interno y externo a nivel del margen basal del órgano del esmalte da lugar a la formación de la vena epitelial reticular de Hertwig.

#### Actividad funcional y cronológica de la lámina dental.-

Puede resumirse en tres fases: primera.- Se relaciona con la iniciación de toda la dentición primaria o sea dientes de leche y se produce durante el segundo mes de vida intrauterina. La segunda fase corresponde a la iniciación de los sucesores o reemplazantes permanentes de los dientes de la primera dentición o de leche. Es precedida por el crecimiento de la extremidad libre de la lámina dentaria, en posición lingual con respecto al órgano epitelial dental de cada diente desidual, ocurre cerca del quinto mes de vida intrauterina para los incisivos dentales permanentes, y a los diez meses de edad para el segundo premolar; tercera fase es precedida por la extensión de la lámina dentaria, distalmente del órgano del esmalte del segundo molar primario o de leche que comienza a desarrollarse cuando el embrión alcanza ciento cuarenta milímetros de longitud. Los molares permanentes emergen directamente de la extensión distal de la lámina dentaria, el momento de iniciación se efectúa cerca del cuarto mes de vida fetal (feto de ciento sesenta mm.) para el primer molar permanente; el segundo año, para el segundo molar permanente y el cuarto al quinto año para el tercer permanente.

Durante el período de casquete la lámina dentaria mantiene una unión amplia con el órgano del esmalte, pero en el estadio de campana comienza a desintegrarse debido a la invasión del tejido mesenquimatoso que penetra primero en su parte central y lo divide en lámina lateral y lámina dentaria.

Mientras se van produciendo los cambios antes detallados a nivel de la lámina dental sus células que se encuentran cerca del órgano del esmalte empiezan a proliferar, el crecimiento epitelial se hace hacia adentro y profundamente para constituir un acúmulo de células que reciben el nombre de germen del diente permanente.

Este acúmulo de células formará posteriormente el órgano del esmalte del diente permanente. Al final de la etapa de campana la lámina dental se desintegra, quedando el órgano del esmalte aislado de células epiteliales completamente rodeadas de mesénquima (pueden quedar restos de la lámina dental que reciben el nombre de perlas epiteliales).

#### APOSICION Y CALCIFICACION.

La membrana basal que separa el órgano del esmalte de la papila dentaria, antes de la formación de la dentina se llama membrana preformativa. Entre ésta y los odontoblastos incompletamente diferenciados se encuentra una capa transparente. Como se dijo en la sección precedente, los cambios estructurales que ocurren en la papila dental para formar la -

pulpa dental comprende cierta especialización de las células. Los cambios más notables se observarán en la periferia de esta papila que incluyen primero diferenciación de las células mesenquimatosas periféricas en odontoblastos, segundo formación de la unión amelo-dentinaria por la organización y por el depósito de la matriz dentinaria inicial y tercero elaboración continuada de la matriz dentinaria.

Diferenciación de las células mesenquimatosas periféricas en odontoblastos. Para que esto suceda en primer lugar, las células vecinas a la punta de la papila dental, (epitelio interno del esmalte) se hacen más voluminosas y cilíndricas. En un principio sus núcleos se encuentran en sus bases es decir, cerca del tejido conjuntivo de la papila, pero antes de que se inicie la actividad secretora de tales células, sus núcleos se desplazan hacia los extremos opuestos. Estas células se llaman ameloblastos (amel-esmalte; blastos-gérmen). Comienzan a diferenciarse las células del epitelio interno del órgano del esmalte en ameloblastos, en la parte de la cúspide en desarrollo, esta diferenciación se propaga hacia abajo y hacia los lados en dirección a la base de la corona, dichos ameloblastos empiezan a ejercer influencia organizada sobre las células mesenquimatosas de la punta de la papila. Esto se manifiesta primeramente porque tales células se vuelven cilíndricas, desde entonces reciben el nombre de odontoblastos, la zona en la cual empiezan por adaptar esta forma ( en la punta de la papila ) recibe el nombre de centro -



un poco después de aparecer la primera dentina a nivel de la punta de la papila.

Desarrollo del Esmalte. El esmalte es un producto de elaboración del órgano epitelial dental u órgano del esmalte. Los ameloblastos o adamantoblastos entran en su etapa formativa sólo cuando ya ha sido formada la primera capa de dentina. La presencia de dentina parece ser necesaria para provocar el comienzo de la formación de la matriz del esmalte, del mismo modo que fué necesario que los ameloblastos se pusieran en estrecho contacto con el tejido conjuntivo de la pulpa para provocar la diferenciación de los odontoblastos e iniciar la formación de la dentina.

En consecuencia el esmalte se produce como una cubierta para la dentina, pero solamente cubriendo la corona anatómica del diente. Como preludio de la formación del esmalte, la membrana basal situada entre los ameloblastos y la dentina neo-formada aumenta de espesor. Se cree que depende de la formación de un material o modo de cutícula producido por los extremos de los ameloblastos que están en contacto con la membrana. La etapa siguiente en la formación del esmalte queda indicada por un cambio de carácter en el citoplasma de los extremos de los ameloblastos vecinos de la membrana. A este nivel el citoplasma comienza por volverse granuloso, -- más tarde se convierte en un material homogéneo.

El proceso que aquí tiene lugar es muy complejo y los

(en el hueso) sino principalmente hacia afuera hasta la membrana basal que reviste la concavidad del órgano del esmalte. Por lo tanto, toda substancia intercelular depositada entre la capa de odontoblastos y la membrana basal rodea estas prolongaciones citoplasmáticas de manera que se forma en ellas diminutos conductillos denominados túbulos de la dentina. Las prolongaciones de los odontoblastos persisten en los túbulos de la dentina y reciben el nombre de fibras de dentina de Tomes. A medida que se deposite substancia intercelular los odontoblastos son desplazados y alejados cada vez más de la membrana basal.

Esto requiere que si las prolongaciones de dentina han de mantener conexión con la membrana basal, cada vez se alejan más y los túbulos de la dentina que los contiene, también se alargan en forma correspondiente.

La formación de la dentina se inicia en la punta de la papila, pero a medida que el desarrollo va progresando también las células mesenquimatosas situadas más profundamente a los lados de la papila y los vecinos de la membrana basal se diferencian en odontoblastos y producen dentina. En la raíz del diente, la histodiferenciación de los odontoblastos en la papila dentaria, se lleva a cabo bajo la influencia de la capa interna de la vaina epitelial reticular de Hertwig.

Sin embargo, antes de que esto ocurre ha empezado a formarse esmalte; de hecho la producción del esmalte comienza -

predentina en un principio homogénea, al depositarse una nueva capa de predentina, la capa anterior se está calcificando. Al continuar la formación de dentina las fibras de Korff se estiran y continúan extendiéndose por las zonas más alejadas situadas entre los odontoblastos en retroceso, todos estos procesos: formación de fibras de Korff (reticulares) transformación de éstas en colágenas, diferenciación de las fibrillas dentro de la predentina y finalmente, la calcificación de la sustancia sementante se produce por acción de enzimas de los odontoblastos. La dentinogénesis etapa relacionada con la presencia de fosfatasa alcalina en los odontoblastos y sus prolongaciones.

La calcificación de la matriz en la dentina puede ser de diferente manera: a).- Los cristales, las sales cálcicas (apatita) se depositan alrededor de las fibras colágenas en la sustancia sementante, quedando las fibrillas sin calcificar. b).- Se forman glóbulos de distintos tamaños (calcoglóbulos) que más tarde se fusiona dando aspecto homogéneo a la sustancia fundamental. c).- En estos casos se depositan por capas. d).- En algunas ocasiones puede observarse combinada la calcificación lineal y globular.

Los odontoblastos están provistos de terminaciones citoplásmicas alrededor de las cuales se deposita sustancia intercelular orgánica de la dentina. Sin embargo estas prolongaciones no se extienden en todas direcciones a partir de sus cuerpos celulares como en el caso de los osteoblastos --

de crecimiento. En los dientes que tienen más de una cúspide hay un centro de crecimiento para cada cúspide que se forma.

Los odontoblastos cilíndricos que se desarrollan en la punta de la papila, al principio sólo quedan separados de los odontoblastos cilíndricos por fibras reticulares finas y cemento amorfo (en consecuencia los adamantoblastos son desplazados y se alejan de la membrana).

La etapa siguiente del desarrollo de la dentina se caracteriza por la formación de fibras reticulares en forma de tirabuzón dispuestas en forma paralela a los ejes largos de los odontoblastos hasta que alcanza la membrana basal donde se acomoda en forma de abanico para seguir en forma paralela a la membrana basal y mezclarse con ella. Estas fibras se llaman fibras de Korff.

La formación de dentina comienza con una exposición de la parte de las fibras de Korff más cercanas a la membrana basal. Estas fibras sufren un cambio químico llamativo, es decir las fibras reticulares se transforman en colágenas. La substancia fundamental al principio no está calcificada y se llama predentina, la calcificación de la substancia inter-

autores no están de acuerdo acerca de si el material homogéneo debe ser considerado secreción de los ameloblastos o producto de transformación de su citoplasma. Hay datos histoquímicos indicadores de que durante el proceso se produce queratina por lo tanto constituye parte del material orgánico formado.

El esmalte está compuesto de prismas y substancias interprismática; cada prisma resulta ser el producto de elaboración de un solo adamantoblasto. A medida que el ameloblasto se dirige hacia afuera va depositando pequeñas partículas del material que elabora, que permanecen alineadas detrás de los adamantoblastos, que semejan un cordón de cuentas aplandadas íntimamente unidas entre sí. Constituyen los segmentos o unidades de los prismas del esmalte, observándose en un corte longitudinal del diente como estriaciones características.

La substancia interprismática se piense sea el producto de elaboración de la substancia intercelular que se localiza entre los ameloblastos.

La matriz del esmalte una vez enteramente desarrollada es estructuralmente idéntica al esmalte maduro en cuanto al hecho de que esté formada por los prismas del esmalte y la substancia interprismática. Sin embargo tanto química como físicamente, difieren del esmalte maduro.

La matriz completamente desarrollada contiene aproximadamente del 25 al 30% de sales minerales disueltas, lo demás es materia orgánica y agua. La diferencia entre la matriz del esmalte y el esmalte maduro puede resumirse como sigue:

- 1o.- La matriz del esmalte tiene la consistencia del cartílago, mientras que el esmalte maduro es la substancia más dura del organismo.
- 2o.- La matriz del esmalte es opaca a los rayos Roentgen que el esmalte maduro.
- 3o.- La matriz del esmalte no es irrefringente, el esmalte maduro sí lo es, y se le examina perpendicularmente a los ejes mayores de los prismas con luz polarizada.

Después de que los adamantoblastos han completado la formación de la matriz del esmalte dan origen a una cubierta lisa que se dispone sobre su superficie y después se calcifica, dicha capa calcificada cubre toda la superficie de la corona dentaria y se llama cutícula primaria del esmalte; no es visible en cortes del esmalte no calcificado.

Una vez que la matriz del esmalte se ha constituido en todo su espesor se endurece debido a la precipitación rápida de sales de calcio, esto acontece en contraste con la calcificación de la dentina la cual ocurre de una manera progresiva a medida que las capas sucesivas de la matriz son depositadas.

El destino del órgano del esmalte es muy importante, a medida que la matriz del esmalte está produciéndose y los --

odontoblastos se alejan de la unión amelo-dentinaria, el retículo estrellado del órgano epitelial dental se vuelve más angosto debido a la pérdida de su líquido intercelular, después desaparece y la distancia entre los ameloblastos y el epitelio externo se reduce en el momento en que la matriz del esmalte ha alcanzado su mayor espesor. Los adamantoblastos y el epitelio externo están separados tan sólo por algunas células que quedan del estratum intermedio. Una vez que los ameloblastos han completado la formación de los prismas del esmalte y han elaborado sobre su superficie la cubierta calcificada llamada cutícula primaria, se transforma en células epiteliales bajas que se extienden confundiendo con las células restantes del estratum intermedio y del epitelio intermedio. Así el órgano del esmalte al principio constituido por ameloblastos, estratum intermedio, retículo estrellado y epitelio externo, queda reducido a unas capas de células aplanadas que cubre la corona recientemente formada. Estas capas de células aplanadas que cubre la corona recientemente formada. Estas capas de células combinadas entre sí constituyen el epitelio reducido del esmalte.

El epitelio reducido del esmalte dan lugar a la formación de la cutícula no calcificada depositada sobre la superficie de la corona y a lo que se da el nombre de cutículo secundario del esmalte con el fin de distinguirlos de la cubierta calcificada originada como producto final de elaboración de los ameloblastos.

La cutícula no calcificada puede permanecer sobre la superficie del diente durante toda la vida de éste, siempre y cuando no sea destruida por la fricción o erosión.

El epitelio reducido del esmalte, rodea a la corona hasta que ésta emerge hacia la cavidad oral. Durante la erupción intrabucal del diente, la porción del epitelio reducido del esmalte se fusiona con el epitelio oral, constituyendo de esta manera el epitelio gengival adherido.

Relación de la fosfatosa con la formación y calcificación del esmalte. El problema ha sido estudiado recientemente por Bevelander y Johnson; estos autores han comprobado que hay fosfatosa en los núcleos y el citoplasma de los ameloblastos antes que tenga lugar la formación de la matriz del esmalte, también han observado que persiste la concentración elevada de fosfatosa al producirse la matriz y cuando se ha completado la calcificación de ésta, la fosfatosa desaparece gradualmente de los ameloblastos.

Formación de la Raíz y Desarrollo de la Pulpa, membrana periodóntica y del Cemento. El desarrollo de las raíces comienza después de que la dentina y el esmalte han alcanzado la futura unión del cemento con el esmalte (órgano epitelial dental) desempeña un papel muy importante en el desarrollo de la raíz, el originar la vaina epitelial reticular de Hertwig que inicia la formación y moldea la estructura de las raíces. Consta solamente de los epitelios interno y externo



del esmalte, sin estrato intermedio ni retículo estrellado, las células de la capa interna continúan siendo bajas y en condiciones normales elaboran esmalte, cuando estas células han producido la diferenciación del tejido conjuntivo en odontoblastos, y han quedado depositadas la primera capa de dentina la vaina epitelial reticular pierde su continuidad y su íntima relación con la superficie del diente. Los restos -- epiteliales que persisten se llaman restos de Malasses.

Existe una marcada diferenciación en el desarrollo de la vaina epitelial reticular de Hertwig en los dientes con una raíz y en comparación con aquellos de dos o tres raíces, y antes de que se inicie la formación de la raíz la vaina reticular forma el diafragma epitelial en dientes con una sola raíz.

Los epitelios externo e interno del órgano del esmalte se doblan en un plano horizontal a nivel de la futura unión cemento esmalte, volviendo más angosta la amplia abertura cervical del germen dentario, el plano del diafragma permanece relativamente fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz.

La proliferación de las células del diafragma epitelial del tejido conjuntivo de la pulpa, que se produce en la zona adyacente al diafragma, no crece hacia el tejido conjuntivo, pues el órgano epitelial se alarga en sentido coronario en relación con el diafragma epitelial.

La diferenciación de los odontoblastos y la formación de la dentina siguen de inmediato el alongamiento de la vaina reticular, y al mismo tiempo el tejido conjuntivo del saco dentario rodea a la vaina, prolifera y rompe la continuidad de la capa epitelial doble continuando transformándose en cierto número de restos celulares epiteliales llamado restos de Malasses: y al desalojarse el epitelio del tejido conjuntivo se diferencia y deposita capa de cemento sobre la superficie de la dentina.

La rápida sucesión de la proliferación y de la destrucción de la vaina epitelial de Hertwig explica el hecho de que no puede verse como una capa continua sobre la superficie de la raíz, el foramen apical bastante amplio se dobla más aún hacia el eje mayor, el foramen apical bastante amplio es reducido primero a la anchura de la apertura diafragmática y después continúa el angostamiento debido a la posición de la dentina y cemento a nivel del ápice de la raíz.

El desarrollo del diafragma epitelial pendientes multirradiculares origina la división del tronco de la raíz en dos o tres raíces. Durante el crecimiento general del órgano epitelial del esmalte de la corona, la expansión de su apertura cervical se produce de tal manera que se desarrollan unas prolongaciones del diafragma horizontal que toman forma de lengua, dos de estas prolongaciones se observan en gérmenes de molares inferiores y tres en los gérmenes de los mola

res superiores antes de que empiezen la formación de la raíz, los extremos libres de esas aletas horizontales epiteliales, crecen el uno hacia el otro y se fusionan; la apertura cervical única del órgano del esmalte de la corona queda entonces dividida en dos o tres aperturas; sobre la superficie pulpar de los puentes divididos empieza a formarse dentina y en la periferia de cada apertura radicular, al desarrollarse continúa de la misma manera que como se describió para dientes -- con una sola raíz.

Si quedan células de la vaina reticular epitelial adheridas a la superficie de la dentina pueden diferenciarse en ameloblastos, que desde luego entran en pleno período funcional elaborando esmalte. Tales gotitas o partículas de esmalte llamadas perlas adamantinas se encuentran algunas veces en la zona de bifurcación de las raíces de los molares permanentes.

Si la continuidad de la vaina reticular de Hetwig se interrumpe o no llega a establecerse por completo antes de la formación de la dentina, aparece un defecto en la pared dentinaria, tales defectos dan origen a los conductos radiculares accesorios que en un diente completamente desarrollado ponen en comunicación el tejido pulpar contenido en el conducto radicular principal, con la membrana periodontal.

En cuanto al desarrollo de la pulpa dentaria comienza en una etapa muy temprana de la vida embrionaria, alrededor

do los cincuenta y cinco días, en la región de los incisivos y más tarde en los otros dientes. La primera indicación es una proliferación y condensación de los elementos mezenquimatosos, conocidos con la denominación de papila dentaria situados en el extremo basal del órgano del esmalte, debido al rápido desarrollo de los elementos epiteliales del germen dentario (que se están transformando en un órgano del esmalte de forma de campana) la futura pulpa queda bien definida en cuanto a sus límites.

En un corte de la papila dentaria teñido por impregnación argéntica, es claramente visible la disposición de las fibras. En la zona de la futura pulpa las fibras son finas y están irregularmente agrupadas, siendo mucho más densas en el tejido circundante, cerca del límite del epitelio se forma una membrana basal y las fibras de la papila dentaria irradian hacia el interior de la misma.

Las fibras de la pulpa embrionaria son raticulares, no existen fibras colágenas en la pulpa embrionaria excepto ahí donde las fibras siguen el curso de los vasos sanguíneos.

A medida que progresa el desarrollo del germen dentario, la pulpa se vuelve cada vez más vascularizada y las células se modifican convirtiéndose en células estrelladas del tejido conjuntivo (fibroblastos), las células son más numerosas en la periferia de la pulpa.

Entre el epitelio y las células pulpares se observe una capa libre de células, éstas contienen numerosas fibras que forman la membrana limitante o basal.

La membrana periodóntica deriva del folículo o saco que envuelve al germen dentario en desarrollo, y en rededor del germen dentario se pueden observar tres zonas: una externa que contiene fibras relacionadas con el hueso; otra interna de fibras adyacentes al diente y una tercera intermedia de fibras no orientadas entre las otras dos.

Durante la formación del cemento, las fibras de la zona interna se adhieren a la superficie de la raíz y a medida -- que el diente se mueve hacia la cavidad bucal, se produce -- gradualmente una orientación funcional de las fibras; en lugar de las fibras sueltas e irregularmente dispuestas, se -- forman ases que se extienden desde el hueso hasta el diente y cuando el diente ha alcanzado el plano de oclusión y la -- raíz está enteramente formada, esta orientación funcional es -- tá completa.

Sin embargo, debido a cambios en los esfuerzos funcionales, se producen durante toda la vida algunas variaciones en el ordenamiento estructural de la membrana periodóntica.

Los ases de fibras se extienden desde el cemento hasta la pared alveolar y por arriba de la pared alveolar hasta el cemento del diente adyacente, o se pierden dentro del tejido

gingival.

No existen fibras elásticas en la membrana periodóntica y la elasticidad aparente de la membrana periodóntica es debido a la disposición de los principales haces de fibras, éstos siguen un trayecto ondulado desde el hueso hasta el cemento, permitiendo así un ligero movimiento del diente durante el esfuerzo de la masticación.

Al desarrollo del cemento se le conoce con el nombre de cementogénesis, durante la formación del esmalte la corona del diente, está cubierta por el epitelio del esmalte, la parte radicular del epitelio (capas interna y externa) es la vena epitelial reticular de Hertwig, la cual tiene importancia especial en el desarrollo de la raíz pues forma el molde en el cual se deposita la dentina de la raíz. Por lo tanto, la dentina recién formada en esta región, está cubierta primeramente por el epitelio y queda separada por dicho epitelio del tejido conjuntivo circundante.

El cemento es formado por ese tejido conjuntivo pero no puede depositarse sobre la superficie externa de la dentina de la raíz, mientras la vena epitelial lo separa de la dentina.

El contacto entre el tejido conjuntivo y el verdadero diente se efectúa por una invaginación del tejido conjuntivo a través de las capas epiteliales, debido a este progreso la

Durante la primera fase del desarrollo los cementoblastos aparentemente por acción encimática, elaboran una substancia homogénea el tejido cementoide.

Durante la segunda fase la calcificación se realiza depositándose las sales de calcio en el compuesto cementante de la substancia intercelular. Simultáneamente, el componente orgánico cambia radicalmente haciéndose soluble por las enzimas proteolíticas.

Mientras continúa la aposición del cemento, se ve sobre la superficie del mismo una capa delgada de matriz no calcificada, que es análoga al tejido osteoide y a la predentina. Este tejido cementoide está revestido por cementoblastos, -- hay fibras de tejido conjuntivo que pasan desde la membrana periodóntica a través de la capa de los cementoblastos y llegan al cemento. Estas fibras quedan incluidas en el cemento y sirven como ligamento entre el diente y el hueso circundante. Sus porciones incluidas se conocen con el nombre de fibras de Sharpey y fueron descritas con precisión en 1887 como parte esencial del aparato suspensorio del diente, la inserción de las fibras de Sharpey tanto en el hueso alveolar como en el cemento mantienen el diente en posición dentro de su alveolo.

Al irse desarrollando el germen del diente definitivo su presión produce la reabsorción del tabique óseo situado -

vaina epitelial pierde su continuidad, pero persiste como -- una red de cordones epiteliales que se encuentra muy cerca -- de la superficie de la raíz, los remanentes de la vaina epitelial como ya se dijo son conocidos bajo el nombre de res-- tos epiteliales de Malasses, cuando ya ha tenido lugar la se-- paración del epitelio de la superficie de la dentina de la -- raíz, el tejido conjuntivo periodóntico, se pone en contacto con la superficie de la raíz y se deposita el cemento.

En la primera etapa de la formación del cemento se pueden observar dos elementos del tejido conjuntivo; primero -- las células del tejido conjuntivo (células mesenquimatosas -- indiferenciadas) que están dispuestas a lo largo de la super-- ficie interna de la dentina. Estas se transforman en célu-- les aplanadas o cuboides que son los cementoblastos al mismo tiempo puede verse como las fibras colágenas que constituyen el segundo elemento, se colocan particularmente a la superfi-- cie de la raíz, y se adhieren a la superficie externa de la dentina.

Estas fibras adquieren pronto un carácter colágeno y en-- tran a formar parte de la superficie fundamental del cemento, no se tiene un conocimiento definido completo acerca de la -- función de los cementoblastos, pero se presume que presentan en la formación del cemento el mismo papel que el que presen-- tan los osteoblastos en la formación del hueso.



entre ambos dientes, luego de la raíz y por fin hasta de una parte del esmalte del diente temporal.

Los osteoclastos intervienen activamente en éste proceso de reabsorción lo mismo que en la del hueso, la corona de los dientes permanentes va ocupando gradualmente el lugar de la corona de los dientes temporales.

TEORIA DE DOS TEJIDOS DUROS DEL DIENTE. Esta teoría -- considere al diente compuesto únicamente por dos tejidos: - uno externo que es el esmalte, substancia indispensable muy mineralizada, sin medios de recuperación ni de reconstrucción y de origen ectodérmico que representa a la epidermis que es un producto del epitelio embrionario el otro tejido es interno, rodeado por el esmalte y protegido por él, correspondiente a la dentina que en este caso se juzga como porción calcificada de la pulpa. De esta manera se admite que la pulpa tiene dos aspectos físicos: el duro mineralizado y el otro en estado activo, con posibilidad de mineralizarse en el momento que se requiere y que no es otra cosa sino el resto de lo que fuera papila dentaria de origen mesodérmico. En este caso representa el tejido conjuntivo, es importante que esta teoría sólo porque considere a la dentina como la pulpa calcificada, que tiene posibilidad para defenderse de una lesión, pero que también se resista a la infección.

ERUPCION.- (Prefuncional y Funcional).

Antiguamente el término erupción era aplicado sólo a la aparición de los dientes en la cavidad bucal. Se sabe sin embargo que el movimiento del diente no cesa cuando éste se encuentra con su antagonista, los movimientos de erupción empiezan en el momento de la formación de la raíz y continúan durante todo el ciclo vital del diente éstos se desarrollan en los maxilares y no aparecen en la cavidad bucal, hasta -- que la corona ha madurado.

Cuando los dientes llegan a la oclusión es cuando la fase prefuncional finaliza, en la fase funcional, los dientes continúan desplazándose para mantener las relaciones apropiadas entre sí y con respecto al maxilar.

Los maxilares de los dientes pueden ser divididos en -- tres fases 1/a.-- Pre-eruptiva, segunda fase pre-funcional y en la 3/a.-- La funcional.

Durante estas fases los dientes se desplazan en diferentes direcciones, y así tenemos que en la primera llamada pre-eruptiva del órgano del esmalte, crece hasta alcanzar su tamaño final y se forman dos tejidos duros de la corona. Du--rante este período los gérmenes dentales están rodeados por el tejido conjuntivo laxo del saco dentario y por el hueso - del alveolo dentario.

Los gérmenes dentarios mantienen su relación en el bor-

de alveolar en crecimiento, moviéndolos en sentido oclusal y bucal. La translación de todo el diente se caracteriza por un simple movimiento del germen dental, se reconoce por la aposición del hueso detrás del diente en movimiento y por la reabsorción del hueso por delante de él.

En la fase pre-funcional de la erupción, comienza con la formación de la raíz y se completa cuando el diente alcanza el plano oclusal. Al comenzar esta fase la corona está cubierta por el epitelio del órgano del esmalte, y a medida que la corona se mueve hacia la superficie, el tejido conjuntivo situado entre el epitelio reducido del esmalte y el epitelio bucal desaparece, probablemente debido a la acción desmóltica del epitelio del esmalte.

La aposición gradual de la corona es debido al movimiento oclusal del diente (erupción activa) y también a la separación del epitelio del esmalte (erupción pasiva) el número de las trabéculas aumenta marcadamente durante la fase pre-funcional y varía en los diferentes dientes, el menor número de trabéculas se encuentra en el fondo alveolar de los molares, el número de trabéculas varía según la distancia que tiene que recorrer los dientes durante la erupción dentaria.

Los detalles histológicos de los dientes en erupción presentan muchas diferencias entre los dientes de raíz múltiple y los de raíz única. La vaina epitelial reticular no

forma un diafragma epitelial, el ligamento en hamaca o almohadilla esté ausente la pulpa proliferante esoma más allá de la punta de la raíz. El hueso del tabique reticular muestra todos los signos de un rápido crecimiento, la aposición del cemento es también evidente en la bifurcación.

Fase Pre-Funcional. Después que los dientes en erupción se han encontrado con su antagonista, no es fácil determinar sus movimientos. Durante mucho tiempo se creyó que los dientes funcionantes no crecían, más se ha observado que los dientes siguen moviéndose durante su ciclo vital y más aún si no encuentran su antagonista (Ley de Bourne).

Durante el período de crecimiento, el movimiento oclusal de los dientes es bastante rápido, el movimiento individual de cada diente conduce a la fricción en los puntos de contacto y aun aumento del desgaste en esas regiones.

La aposición del cemento continúa en la superficie interna de la raíz pero la aposición del hueso está restringida principalmente en el fondo alveolar, la cresta alveolar y la pared distal del alveolo.

La pared meial del alveolo muestra grandes zonas de reabsorción, sin embargo en la superficie meial del alveolo siempre pueden encontrarse zonas aposición reparadoras del hueso.

ANOMALIAS DENTALES. Este capítulo está dedicado a las anomalías dentales más frecuentes encontradas en relación -- con los estudios de desarrollo dentario. Esta calcificación como cualquier otra que se intente, no siempre resulta completamente exacta, pero cuando menos ayuda a comprender las aberraciones dentales.

Los dientes pueden desarrollarse en condiciones patológicas en otra parte del organismo, tales como el ovario en donde forman parte de los llamados quistes desmatoides, o en la hipófisis; en tales casos los dientes evolucionan siguiendo los mismos estudios que en los maxilares.

Los factores que intervienen en la iniciación de la germinación, pueden ocasionar ausencia de algunos dientes, o de todos en general; es decir, originar anodoncia parcial o total.

La anodoncia parcial es observada con mayor frecuencia afectando a los incisivos permanentes, laterales superiores, terceros molares y segundas premolares inferiores.

La falta de incisivos laterales superiores en ambos lados, da como resultado a la larga un contacto de los caninos con los incisivos centrales superiores.

La anodoncia completa es bastante rara, y en general -- aparece como un carácter hereditario dominante; los indivi--

duos afectados presentan además mal formaciones de otras estructuras ectodérmicas, principalmente del pelo, uñas, glándulas sebáceas y sudoríparas.

Por otro lado la iniciación anormal de la germinación puede dar lugar al desarrollo de dientes super numerarios -- aislados o múltiples.

En la región que más se presentan los dientes super numerarios son los correspondientes a los incisivos centrales superiores, es posible observar molares super numerarios situados al final de la arcada dental; se le conoce con el nombre de cuartos molares, habitualmente son más pequeños que los molares normales, y por falta de espacio en el arco dental permanecen con frecuencia incluidos.

Un crecimiento proliferativo excesivo, puede ocasionar cambios en el tamaño y proporción del germen dentario en desarrollo.

En la Hipo-avitaminosis "A" los ameloblastos no se diferencian propiamente; ello ocasiona un trastorno en su influencia organizadora sobre las células mesenquimatosas adyacentes, y por lo tanto, se da lugar a la formación de una dentina atípica, a la que se conoce con el nombre de esteodentina por semejarse en su estructura al tejido óseo.

El desequilibrio hormonal proviene indudablemente como

resultado de una secreción endocrina insuficiente o por el contrario, excesiva de dos hormonas; la somatotrófica de la hipófisis anterior y la tiroidea, que regula en crecimiento de los tejidos dentarios y del tejido óseo.

Los trastornos ocurridos durante el estadio de morfodiferenciación pueden afectar tanto la forma como el tamaño del diente sin impedir la función de los ameloblastos o de los odontoblastos. Pueden presentarse la diferenciación de nuevas porciones de diente (cúspides o raíces supernumerarias), germinación de la corona: Función dental con crecencia dental; superación de algunas partes dentales (ausencia de cúspides o de raíces); o bien erupción de dientes mal formados (dientes de Hutchinson, características de la sífilis congénita).

La germinación o formación gemelar, esta condición patológica es más común en la dentición desidual que en la permanente y se caracteriza porque el germen sufre una división durante su desarrollo morfológico, dando origen a un diente con corona doble y raíz única.

Se llama función dental a la unión de dos gérmenes dentarios en desarrollo, los dientes afectados corresponden ya sea a la dentición temporal o a la permanente.

La concrecencia dental, es la única de dos o tres dien-

tes por intermedio del cemento. Se presenta en dientes separados al principio del desarrollo. En secciones histológicas practicadas en áreas de concrecencia, se observa que la dentina de las raíces es independiente, y el cemento común para las porciones radiculares afectadas.

Actualmente se sabe que el desarrollo del esmalte ocurre en dos fases bien definidas: formación de la matriz y maduración o estadio de mineralización. Si la formación de la matriz es afectada, estaremos frente a un caso de hipoplasia del esmalte; si la maduración no se efectúa o es incompleta, se desarrollará una hipocalcificación del esmalte. Tanto la hipoplasia como la hipocalcificación pueden ser causadas por factores sistémicos (generales), locales o hereditarios.

La hipoplasia del esmalte puede observarse tanto en los dientes desiguales como en los permanentes. Se hace evidente en dientes que no han hecho erupción intraoral; se identifica en la clínica durante la erupción, persiste durante toda la vida. En cambio defectos tales como la caries, abrasión y eroción se presentan después de la erupción intrabucal, y en dientes previamente intactos.

No se ha establecido aún una etiología específica para la hipoplasia cronológica. Sin embargo se piensa que el raquitismo, hipoparatiroidismo, hipovitaminosis "A", "B" y "C",



sean factores etiológicos de tomarse en consideraciones. Las influencias sistemáticas que ocasionen hipoplasia del esmalte, ocurren en la mayoría de los casos activos, durante el primer año de la vida, de ahí que los dientes más afectados sean los incisivos, cúspides y primeros molares.

La hipoplasia localizada del esmalte afecta en la mayoría de los casos a un sólo diente. La cause puede ser la infección pulpar de un diente temporal propagada hacia los tejidos periapicales, así como el órgano del esmalte en desarrollo del germen dentario sucesor permanente.

El tipo hereditario de hipoplasia del esmalte es probablemente debido a un trastorno generalizado de los adamantoblastos; por lo tanto, el esmalte de todos los dientes tanto desiduales como sucedáneos se encuentran afectados. La anomalía presenta un carácter hereditario dominante Mendeliano. El esmalte de estos dientes es tan delgado que a veces no es posible apreciarlo ni aún con la radiografía.

Como ejemplo de trastorno sistémico ocurrido durante la maduración del esmalte (hipocalcificación) tenemos el esmalte moteado. El contenido elevado de fluoruro en el agua es causa de hipocalcificación. Se ha observado en individuos que han vivido durante los primeros años de su vida en regiones endémicas, en las que el agua de bebida contiene más de dos partes de fluoruro por un millón de partes de agua.

El fluoruro contenido en el agua que se ingiere ocasiona hipocalcificación del esmalte cuando se consume durante el período de desarrollo dentario, y cuando la cantidad es superior a la antes mencionada. Si los dientes se encuentran ligeramente afectados, el esmalte toma una coloración blanco opaca; en aquellos mayormente lesionados se observa una coloración amarillenta o café clara; y por último en casos severos, el esmalte aparece café oscuro o casi negro. En la mayoría de los casos se notan amarillentas y en forma de bandas café obscuro o casi negro. En la mayoría de los casos se notan zonas de esmalte normal alternando con otras opaco blanquesinas amarillentas y en forma de bandas café obscuro. Las superficies dentales más comúnmente afectadas corresponden a las caras labiales de los incisivos centrales superiores, incisivos laterales y cuspidéos.

El esmalte moteado no ocasiona perturbación en la salud ni favorece el desarrollo de la caries. Solemente ocasiona al individuo que lo padece un complejo de inferioridad debido a que durante el punto de vida estético, es poco agradable, a la vista. Ha sido posible eliminar el exceso de fluoruro del agua de bebida mediante el empleo de agentes químicos tales como el óxido de magnesio.

El tipo hereditario de hipocalcificación se caracteriza porque la superficie del esmalte aparecen opacas. La matriz

del esmalte hipocalcificadas pronto pierden su color y se --  
desgaste por acción de la masticación. Una vez que las ca--  
pas de esmalte reblandecido se han perdido los dientes mues-  
tran una superficie rugosa e irregular. Cuando se ha perdi-  
do casi todo el esmalte, los dientes aparecen empequeñecidos,  
de color café y la dentine expuesta es bastante sensible.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.

R E F E R E N C I A S

BEVELARDER G. Outline of Histology, 5a. Edición.  
The C. V. Mosby Company, U. S. A. 1963

HAM A. W.  
LESSON T. S. Tratado de Histología, 5a. Edición. Ed.  
Interamericana, S. A., México, 1966.

MAKIMOV, A. A.  
y ELOOM, W. Tratado de Histología, 3a. Edición. Ed.  
Labor, S. A., Argentina, 1954.

ORBAN, B. Histología y Embriología Bucodental, 3a.  
Edición, Ed. Labor, S. A., Argentina, -  
1957.

PROVENZA D.V. Oral Histology Inheritance and Develop-  
ment, Jr. B. Lippincott Company.  
Philadelphia, 1964.

QUIROZ JR. Patología Bucal, 2a. Edición.  
Editorial "Porrua", S. A., México 1959.

SCHOUR, I. Oral Histology and Embriology, 8a. Edi-  
ción. Lea J'cliger, Philadelphia, 1960.

Biblioteca  
Facultad de Odontología  
U.M.S.N.H.