

185  
rej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



PRECLINICA DE

OPERATORIA DENTAL

*DIRIGI Y REVISÉ  
18-III-88.*

*100%*  
C.D. JOSÉ ESCAMILLA PÉREZ

T E S I S

Que para obtener el Título de:  
CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a:

*Guillermina González Hernández*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Mexico, D. F.

1988



## **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 está 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.

-:- I N D I C E -:-

	PAGS.
INTRODUCCION . . . . .	1
DEFINICION DE OPERATORIA DENTAL . . . . .	2
HISTORIA DE LA OPERATORIA DENTAL . . . . .	3
HISTOLOGIA DEL ORGANO DENTARIO . . . . .	7
ESMALTE . . . . .	10
DENTINA . . . . .	15
CEMENTO . . . . .	21
PULPA DENTAL . . . . .	23
PERIODONTIUM . . . . .	28
CARIES DENTAL . . . . .	34
CLASIFICACION Y PREPARACION DE CAVIDADES . . . . .	49
PREPARACION DE CAVIDADES . . . . .	54
CAVIDADES DE CLASE I . . . . .	57
CAVIDADES DE CLASE II . . . . .	61
CAVIDADES DE CLASE III . . . . .	64
CAVIDADES DE CLASE IV . . . . .	68
CAVIDADES DE CLASE V . . . . .	71
MATERIALES DENTALES . . . . .	75
AMALGAMA . . . . .	76
RESINAS SINTETICAS . . . . .	80
FOSFATO DE ZINC . . . . .	86
OXIDO DE ZINC EUGENOL . . . . .	88
HIDROXIDO DE CALCIO . . . . .	89
CONCLUSIONES . . . . .	90
BIBLIOGRAFIA . . . . .	92

## INTRODUCCION

A través de mi preparación universitaria y por la experiencia que he --  
tenido en la práctica profesional aprendí, que es importante tener más amplios  
conocimientos básicos de la Operatoria Dental y reforzarlos a lo largo de toda  
a carrera, pero más aún al final de ésta; pues muchos de los conocimientos --  
aplicados en la práctica han sido aprendidos empíricamente. Digo esto último --  
porque no desempeñemos realmente la teoría sobre la práctica como debiera de --  
ser.

Si no reforzamos los conocimientos que desde el principio de la carrera  
estudiamos, no estaremos lo suficientemente preparados para ejecutar correcta- --  
mente, en éste caso, la Operatoria Dental. Además, llevando a cabo lo ante- --  
rior, nos permite devolverle al paciente su salud dental y con ésto, colabora-  
mos a conservar la salud general del paciente.

Escogí éste tema porque todo odontólogo que practica ésta disciplina --  
representa la mayor parte de su actividad profesional. Y le nombró a esta te-  
sis PRECLINICA DE OPERATORIA DENTAL por todo lo que expuse anteriormente y en-  
tonces aquí trato de recopilar los datos o conocimientos más importantes, que-  
para mi criterio son básicos que se aprendan antes de llegar a la práctica y --  
así actuar en la clínica, con más seguridad, aplicando todos los conocimientos  
relacionados con la Operatoria Dental.

Menciono la definición de Operatoria Dental porque es donde marca el --  
objetivo principal no solo de ésta materia sino de la carrera misma. Después  
algunos de los acontecimientos más importantes en la Historia de la Odontolo-  
gía relacionados a la Operatoria Dental. Posteriormente Histología del diente  
estudiando cada uno de sus tejidos y también los de sostén. La Caries Dental-  
causa principal de la destrucción dentaria. Clasificación y Preparación de --  
cavidades, donde tendremos como base a la mecánica, o sea las leyes y teorías  
para la elaboración correcta de las cavidades. Y finalmente los Materiales --  
Dentales tan importante su conocimiento de las propiedades y del uso de cada-  
uno de ellos.

## DEFINICION DE OPERATORIA DENTAL.

Es la rama de la Odontología que estudia el conjunto de procedimientos que tienen por objeto devolver al diente su equilibrio biológico cuando por -- distintas causas se ha alterado su integridad estructural funcional o estética.

Mc. Gehee dice: es una ciencia y un arte, pues ambas son investigación.

El objetivo de principal importancia es la de resguardar la estructura dentaria, restaurando la causa de caries, traumatismos, erosión, o por abrasiones mecánicas; cuando una causa endogena o exógena altere a la pulpa, o cuando por fines protésicos se deba condicionar un diente para una finalidad.

La Operatoria Dental es una ciencia de aplicación práctica, que nos hace responsables a tener conocimientos básicos de las Teorías Biológicas en forma armónica, gradual y ordenada, para comprender así el porqué de la Formación, Calcificación, Desarrollo y Vida del diente, pues es un órgano que forma parte de un organismo total.

Mc. Gehee dice que la Operatoria se divide en 3 partes.

- 1).- Dx
- 2).- Prevención o Procedimientos profilácticos
- 3).- Restauración o medidas Qx ó mecánicas.

Por lo tanto teniendo un profundo conocimiento y el constante estudio, solo así se adquirirán bases firmes y estaremos en condiciones de aplicar el conjunto de reglas quirúrgicas (Biología y mecánica) que nos permitirán devolver a las piezas dentarias su forma, función y estética normales, que a fin de cuentas es la meta del trabajo que aquí expongo llamado Preclínica de Operatoria Dental.

## HISTORIA DE LA OPERATORIA DENTAL

Las afecciones dentarias del ser humano han sido paralelas desde su aparición sobre el planeta Tierra.

Arthur W. Lwfkín dice: "La historia de la evolución de las prácticas médicas y dentales es esencialmente la historia del desarrollo de la humanidad.

Las primeras lesiones dentarias se atribuyen a la Era primaria, en animales de la Epoca prehistórica.

Afecciones de origen microbiano se remiten a la Epoca paleozoica.

En el Museo de Ottawa existe un esqueleto de un dinosaurio que presenta caries, este es el único caso que presenta afección dentaria. Este hecho fué encontrado por Red Deer River, distrito de Alberta, Canadá.

Ahora las primeras lesiones halladas en el ser humano, fueron encontradas en el cráneo de "Chapelle aux Santes" u Hombre de Neanderthal (Homo neanderthalensis) el primer fósil humano descubierto en 1856 en una cueva del Valle de Neander cerca de Dusseldorf.

En la época del papiro de Ebers descubierto en 1872, un documento antiguo en donde se exponen casos de caries y dan su curación. Este papiro es una recopilación de doctrinas médicas y dentales que abarcan el período entre 3700 y 1500 a.C. En él hay remedios no solo para los dientes sino para la en cía.

La civilización Egipcia conoció y sufrió la caries procurando combatirla, cinco siglos antes de nuestra era.

Según Herodoto en Egipto existían especialistas que curaban los dolores de los dientes.

Hipócrates (460 a.C) contemporáneo de Sófocles, Eurípides y Herodoto estudió las enfermedades dentarias.

Aristóteles 384 a.C dijo que los higos, tunas blandas y dulces producían lesiones dentarias al depositarse en los espacios interdentarios y no eliminarlos.

Era sistrato de Cos fundó la escuela de Alejandría 300 a.C. con los principios de la escuela hipocrática.

Archígenes de Siria 98 d. C practicó la cauterización con acero calentado al rojo en caso de fractura de dientes con pulpa expuesta.

Andrómaco (60 d.C) obtuvo dientes afectados por caries.

Claudius Galeno (130 d.C) observó alteraciones pulpares y lesiones del periodonto, descubrió el número de dientes y su posición, anteriormente manifestando que son huesos inervados por el trigémino. Observó caries y las diferenció; marcha lenta (caries seca) y de rápido avance (caries húmeda).

Rahzes (850-923) dió teorías de enfermedades dentales. Obtuvo cavidades de caries con el fin de restaurar y evitar el contagio a los otros dientes.

Ali Abbas salva dientes con pulpa afectadas por medio de cauterización.

Avicena (980) estudia anatomía y fisiología de los dientes tanto como la limpieza de éstos, aconsejó la perforación de la cámara pulpar para el drenaje de los humores y aplica remedios en dicha cavidad con fines terapéuticos.

Guy de Chauliac (1300-1368) dice que las intervenciones en la boca deberían de ser por especialistas para realizar extracciones, vaporizaciones, obturaciones, etc. estudió algunos materiales de obturaciones y aconsejó sustancias dentríficas.

Pietro de Argelato (1390) introduce instrumentos quirúrgicos para intervenciones de la boca.

Giovanni D' Arcola (explica la aplicación de un instrumento especial para extracciones. Además es el primero en usar el oro en obturaciones.

Giovanni de Virgo (1460-1520) aconseja la limpieza mecánica de lesiones cariosas con trépanos, limas y otros instrumentos, indicando posteriormente obtener las cavidades para evitar nuevas lesiones.

Girolamo Fabricio de Acquapendente publica en 1587 su Opera Chirurgica en la que da conceptos donde enumera eliminación de tártaro y tratamiento de caries, obturaciones de oro y extracciones de piezas, describe una serie de -

instrumentos.

Marcos Bull (1812) de Hatford Connecticut emplea pepas o gotas de oro, por su pureza permitía adaptarlo con precisión a la cavidad.

Augusto Traveau (1826) emplea en París un tipo de amalgama formada por limadura de monedas de plata y mercurio.

Los hermanos Crawcours (1833) U.S.A. introducen la pasta de plata, causando polémica.

En (1835 y 1850) es la etapa llamada dux "Guerra de la amalgama".

Hayden y Harris (1840) inauguran la primera escuela dental "The Baltimore College of Dentristry" hay una separación de las escuelas médica y dental.

C.T. Jackson de Boston (1846) introduce la práctica de esponjas de oro para obturar cavidades. Método que después perfeccionó A.L. Watts de N.Y. - - (1853).

A. Hill (1848) introduce el empleo de la gutapercha.

Charles Stents en Inglaterra (1857) introduce el primer material de -- impresión.

Jhon y Charles Tomes Weston, Fletcher, Kirbal y otros (1860) hacen estudios acerca de las amalgamas.

Luis Jack (1871) Francia usa por primera vez matrices para obturación de cavidades.)

Rostang (1873) en Alemania presenta un cemento dental llamado oxifosfato.

1877 en América presentan un cemento más aceptable, oxiclورو.

Jarvis (1875) emplea el primer separador.

G.A. Bonwill (1876) emplea diamantes para desgastar los dientes y dá a conocer los instrumentos llamados escariadores.

G.V. Black (1891) publica una serie de artículos en cuanto a los aspectos de preparación de cavidades y fija conceptos de Operatoria Dental.

1893 propone la nomenclatura dental.

1895 publica estudios sobre los cambios dimensionales de las amalgamas.



N.S. JEIKIM (1898) en Alemania descubre otro material de obturación -- que es la porcelana cocida de baja fusión.

En (1908) aparecen los cementos de silicato que se denominan porcelana sintética.

En 1918 introduce al cemento germicida de plata.

Después de la segunda Guerra Mundial 1945 se concreta la aparición de los acrílicos de polimerización en la boca o autopolimerizables ensayados des de 1936.

En 1954 aparecen los materiales para impresión hechos a base de silico nas y los mercaptanos.

A partir de 1946 se inicia el "período de la alta velocidad".

Ingraham y Tanner E.U (1952) presentan una nueva técnica de prepara- ción de cavidades.

Nelsen, Relander y Kumpula del Bureau y Standars (1953) informaron so- bre una turbina hidráulica experimental.

1955 aparece un contrángulo especial el Page Chayes.

1956 y 57 se perfeccionaron y salieron a la venta las turbinas impul- sadas por aire con una aparatología independiente del equipo dental.

D.C. Smith (1968) presenta el cemento de carboxilato de cinc al que -- se le atribuyen propiedades superiores a las del fosfato.

Y Bowen (1963) introducen nuevas resinas compuestas reemplazando a los acrílicos de autopolimerización.

## HISTOLOGIA DEL ORGANÓ DENTARIO

## GENERALIDADES

En operatoria dental los tejidos dentarios se dividen en 2:

- Tejidos Calcificados que son esmalte, dentina y cemento.
- Tejidos no calcificados y son pulpa, membrana parodontal y encía.

La arcada dental la constituyen 16 piezas dentarias en el maxilar superior y 16 en el maxilar inferior, ésto es en un individuo adulto.

Y en los niños 10 dientes dispuestos en el maxilar superior, y 10 dientes en el maxilar inferior.

El tejido total de un diente es de carácter conectivo calcificado llamado dentina, ésta no queda expuesta al medio, la parte que sale a través de la encía está cubierta por una capa dura de tejido de origen epitelial calcificado llamado esmalte, y además es la parte que constituye la corona anatómica, la parte restante del diente que es la raíz anatómica está cubierta por un tejido denominado conectivo calcificado llamado cemento.

La unión entre la corona y la raíz se le nombra cuello y la línea visible que une al cemento con el esmalte se le llama LINEA CERVICAL.

En la parte central del diente existe una cavidad que por lo regular sigue la anatomía externa del diente y se le llama CAVIDAD PULPAR.

La porción de ésta cavidad que le corresponde a la corona anatómica se llama CAMARA PULPAR, y la cavidad que corresponde a la o las raíces se llama CANAL RADICULAR O PULPAR.

La Pulpa es tejido conectivo mesenguimatoso (Nervio), está muy inervada y contiene numerosos vasos sanguíneos y la periferia de la cavidad contiene células tisulares conectivas llamadas odontoblastos. Tanto el nervio como el riego sanguíneo entran a la pulpa por uno o más agujeros que se encuentran en el vértice de la raíz llamado agujero apical.

Las raíces de los dientes van unidas al hueso por bordes oseos (maxi--

lar y mandíbula) llamandose éstos bordes alveolares, en éstos existen alveolos donde van las raíces correspondiendole un alveolo por cada raíz.

Las raíces van suspendidas pero adheridas por una membrana conectiva - llamada MEMBRANA PERIODONTICA, formada principalmente por haces densas de fibras colágenas que van en varias direcciones, de la pared alveolar al cemento. La mucosa de la boca es la que reviste exteriormente al hueso y se le llama encías o gingiva. La parte del tejido que se extiende por encima de la cresta del proceso alveolar se llama borde gingival.

Corona Anatómica es cuando el borde gingival está unida al cemento o nivel de la línea cervical, aqui tanto la corona como la corona clinica son iguales.

Corona Clínica ocurre cuando el diente está erupcionando o puede estar retraída la encía dejando a la vista cemento como ocurre en personas de edad avanzada.

## E S M A L T E

El esmalte es un tejido calcificado de origen ectodérmico y está constituido por ameloblastos y formado por una matriz orgánica que posee proteínas y carbohidratos con fosfato cálcico en forma de apatita:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Cada célula secreta un bastoncillo de esmalte siendo ésta la unidad estructural del esmalte. Al M.E. la matriz del bastoncillo está formada por tubulillos con diámetro oval de 250 A, dispuestas estrechamente uno junto a otro, se cree que tiene un componente glucoproteínico.

Los ameloblastos son células cilíndricas largas. En la base de la célula se encuentran mitocondrias encima de estas se encuentra el núcleo de forma alargada asociado a unas cisternas estrechas orientada longitudinalmente, de retículo endoplásmico rugoso, después se encuentra el retículo endoplásmico supracraneal siguiendo el aparato de Golgi alargado a lo largo del eje central de la célula.

Las prolongaciones de Tomes son prolongaciones citoplasmáticas que se extienden hacia arriba desde el vértice de la célula en el velo apical.

La calcificación empieza dentro de los túbulos de la matriz del esmalte. A medida que los tubulillos se van alargando que toda la matriz se hace más calcificada. Por lo tanto hay más mineralización hacia la unión dentina - esmalte. Conforme aumenta el contenido mineral hay disminución de agua y disminución de elementos orgánicos.

Los ameloblastos degeneran al terminar la formación del esmalte y al hacer erupción por lo que es imposible regenerar más esmalte cuando sufre alguna lesión o fractura.

El aspecto del esmalte es liso, brillante y transparente por lo cual se ve el color de la dentina, tiene un 97% de material inorgánico y 3% de materia orgánica. Varía esto se dice R. Erasquin que el material orgánico disminuye conforme va avanzando la edad, haciéndose frágil.

Choguet expone 4 casos en la forma que se relaciona el esmalte con el cemento y son los siguientes:

- 1).- El cemento cubre la terminación del esmalte.
- 2).- El esmalte cubre al cemento.
- 3).- El cemento y esmalte tienen un mínimo contacto.
- 4.- Existe una separación ligera entre el esmalte y el cemento.

Los Doctores Parula, Moreyra Bernán y Carrer dan las siguientes medidas de espesor del esmalte.

**Incisivos:** Borde incisal de 0.8 a 2.3 mm. Tercio medio de la cara proximal de 0.6 a 1 mm.

**Caninos:** Borde incisal de la 2.8 mm  
En la cúspide de 1.5 a 2 mm  
Tercio medio de la cara lingual de 0.5 a 1.4 mm.

**Premolares:** Cúspides de 1.5 a 2.3 mm.  
Surco cara oclusal de 0.6 a 1.4 mm.  
Tercio medio cara proximal la 1.6 mm.

**Molares:** Cúspides 1.7 a 2.8 mm.  
Surco cara oclusal de 0.8 a 1.44 mm.  
Tercio medio de cara proximal 1 a 1.8 mm.

Tanto en molares como en premolares el esmalte se adelgasa en los surcos, puede suceder en algunos casos que no exista esmalte en las fisuras debido a la unión de los lóbulos del desarrollo, favoreciendo a la susceptibilidad de caries.

Según Bibram con el esmalte está constituido químicamente como sigue:

Fosfato de calcio y fluoruros . . . . .	87.89
Carbonato de calcio . . . . .	4.30
Fosfato de magnesio . . . . .	1.34
Otras sales . . . . .	0.88
Cartílago . . . . .	3.39
Grasa . . . . .	0.20

Los elementos principales que constituyen al esmalte son:

Prismas.- están unidos entre si por una sustancia interprismática que -

es de poca resistencia a la acidez mientras que los prismas son más resistentes.

Son de una longitud mayor que el mismo espesor del esmalte y tienen una dirección oblicua y curso ondulado, también se encuentran en grupos de haces - mas o menos voluminosos, guardando entre si un paralelismo. Cuando dos grupos de haces se entrecruzan o se decusan por las ondulaciones se le llama Esmalte-Nudoso donde existirá una resistencia mayor a las fuerzas de masticación y al-  
clivaje.

La dirección de los prismas Zobotinsky lo resume en 3 leyes:

- a).- En superficies planas los prismas van perpendiculares en relación al -- límite amelodentinario.
- b).- En superficies cóncavas (fosas y fisuras) convergen hacia dicho límite.
- c).- En superficies convexas (cúspides) divergen hacia afuera.

A nivel del cuello, los prismas se hacen oblicuos hacia apical.

Membrana de Nasmyth.- Su espesor según Cabrini varía entre 50 y 200 micrones, es permeable, poco dureza y resistencia a los ácidos. Se distinguen -- en su estructura 3 partes:

- 1.- Cutícula Primaria - es muy delgada y mide de uno a dos micrones de espesor.
- 2.- Cutícula Secundaria - compuesta por 10 o 12 hileras de células y con un espesor que varía entre 120 y 150 micrones en zonas donde no hay fricción y de 5 a 10 micrones en cervical.
- 3.- Cutícula Terciaria - formada por una masa de aspecto blanquesino que -- encierra glóbulos blancos y rojos degenerados y células descamadas de la mucosa oral.

La membrana de Nasmyth desaparece por desgaste natural lo que disminuye su importancia en Operatoria Dental.

A nivel del tercio gingival existen las periquimatías que son unos rodets o elevaciones que se separan una de otra por ligeras depresiones nombrán dose estrías de Retzius.

#### SUBSTANCIA INTERPRISMÁTICA:

Une a un prisma con otro, es más abundante a nivel del límite amelodentinario, es de aspecto hialino muy parecido al de los prismas, teniendo un grado de calcificación menor a éste último.

Se observan en la substancia interprismática a los Túbulos del esmalte y a los puentes intercolumnares que son filamentos que atraviesan a la substancia de un prisma a otro.

#### VAINAS:

Son la cubierta de los prismas, es el elemento menos calcificado por lo tanto contiene mayor substancia orgánica.

La calcificación tanto de la substancia interprismática como de las vainas es de acuerdo a la maduración del esmalte.

Los elementos Estructurales del Esmalte.

J. Erasquin dá:

#### ESTRIAS DE RETZIUS:

Son modificaciones en forma de una serie de bandas de color parduzco más o menos paralelas entre sí. Su tono se debe a que son poco calcificadas.

También se les podía definir como superficies que separan casquetes de esmalte en las zonas incisales y cuspídeas y casquetes perforados o anillos en caras laterales. Se dice que un casquete son los límites entre distintas etapas de la amelogénesis, los dientes temporales no las contienen. Pero cuando un diente permanente no contiene estrias o escasamente las contiene se dice -- que es un diente muy calcificado.

#### BANDAS DE SCHREGER:

Se consideran que son desviaciones en la dirección de los prismas; las bandas oscuras dispuestas en forma horizontal en las caras laterales en un corte longitudinal del esmalte.

#### LAMINILLAS DEL ESMALTE:

Son aparentes perturbaciones de los ameloblastos y atraviesan el espe--

sor del esmalte. Existen dos tipos de laminillas:

Primera clase.- Solo se encuentran en el esmalte.

Segunda clase.- Atraviesa el límite amelo-dentinario llegando a la dentina.

El límite amelodentinario es una zona de mayor sensibilidad de forma lisa o festoneada. Se encuentran asociadas a él las siguientes estructuras:

Los Conductillos penetrantes: son conductos pertenecientes a la dentina y atraviesan el límite amelodentinario llegando al esmalte. Estos conductos nutren y dan sensibilidad al esmalte.

Los usos adamantinos: son terminaciones fusiformes de la fibrillas de Tomes. Su función es similar a la de los conductillos penetrantes.

Los Penachos de Linderer: láminas en forma de penacho, proyectándose hacia el tercio interno del esmalte. Hay un mayor número a nivel del cuello del diente y su función corresponde al metabolismo del esmalte.



## D E N T I N A

Es un tejido de origen conjuntivo que rodea completamente a la pulpa -- menos en el ápice y algunas veces en las líneas de resección de los cuernos, -- pulpares al llegar al esmalte. En la porción de la corona está cubierta por el esmalte y en la porción radicular por el cemento.

El color de la dentina es blanco amarillento o blanco amarillento grisáceo, tono que transmite al esmalte.

La dentina tiene una elasticidad comparable a la de un resorte de acero. Esto es importante en Operatoria Dental pues la elasticidad evita que se formen grietas cuando un material de obturación varía en su volumen.

La dentina contiene de un 69% a 72% de materia inorgánica y el resto de materia orgánica.

La dentina se desarrolla en 2 etapas.

1ra. Se sintetiza la matriz orgánica.

2da. Se calcifica después, por lo regular un día después de su aparición.

La matriz de la dentina está constituida en un 90% de colágena, el 10% compuesto por fosfoproteínas y cantidades pequeñas de glucoproteínas y mucopolisacáridos.

El elemento o unidad estructural de la dentina son los odontoblastos.

## ESTRUCTURA DE LOS ODONTOBLASTOS.

Los odontoblastos pueden estar separados uno de otro por hendiduras intertubulares que a veces continen fibras de Korff o capilares.

Los odontoblastos poseen un cuerpo celular largo (periferia pulpar) y prolongaciones odontoblásticas muy largas que se encuentran a lo largo de la dentina.

El cuerpo celular contiene R. Endoplásmico Rugoso ocupando gran parte del citoplasma, Aparato de Golgi se encuentra cerca del centro de la célula. La prolongación odontoblástica contiene principalmente gránulos secretorios, -

pocas Vesículas, microtúbulos y filamentos delgados.

En la periferia de las prolongaciones citoplasmáticas en la zona de la base se encuentra ocupada por matriz de predentina que consta de fibras colágenas en forma laxa dentro de una sustancia fundamental amorfa. Encima de ésta zona se encuentra una matriz de capas que se van haciendo densas de colágena.

El espesor de la dentina varía según la zona del diente.

La pulpa sigue formando dentina después de que el diente ha erupcionado, por lo que no existen reglas fijas de el espesor de uno y otro diente.

PARULA, MOREYRA Y CARRER dan las siguientes medidas promedio de dientes normales.

**INCISIVOS:** De la cámara pulpar al límite amelodentinario en el 1/3 de borde incisal de 3.7 a 4.5 mm.

A la altura del cuello de 0.6 a 2.5 mm.

**CANINOS:** De la cámara pulpar al límite amelodentinario, en la parte-media del borde canino

de 3.2 a 4.5 mm.

A nivel del cuello de 1.3 a 2.3 mm.

En el 1/3 medio de la cara lingual de

0.9 a 2.2 mm.

**PREMOLARES:** Del cuerpo pulpar al límite amelodentinario a nivel de la - cúspide; 3.2 a 4.1 mm.

Del límite amelodentinario a nivel del surco hasta la cámara pulpar: 2.5 a 3.4 mm.

En el cuello de 1.8 a 2.5 mm.

**MOLARES:** Del cuerno pulpar al límite amelodentinario, a nivel de la - cúspide de 4 a 4.7 mm.

Del surco a la cámara pulpar: 2.8 a 3.8 mm.

En el cuello de 2 a 2.6 mm.

LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN A LA DENTINA SON:

**SUSTANCIA FUNDAMENTAL:**

En la que se precipitaron sales cálcicas, por lo que se forma una matriz

calcificada, que es aravezada por conductillos dentinarios y su contenido las fibrillas de Tomes y fibras nerviosas.

#### CONDUCTILLOS DENTINARIOS:

Atraviezan el espesor de la dentina, son de forma cónica con base al -- límite dentinario pulpar y vértice hacia el esmalte. Son perpendiculares a la pulpa de forma irradiada hacia el límite amelodentinario, no son rectos en su trayecto pues sufren curvaturas en su trayecto.

#### FIBRILLAS DE TOMES:

Es una prolongación periférica del odontoblasto y lo contienen los conductillos sin estar adherida a éste. Su función es la de calcificar o inervar.

#### VAINA DE NWMAN:

Es la membrana que envuelve a la fibrilla y es la que está en contacto con el conductillo.

#### ESTRUCTURA DE LA DENTINA.

##### LINEAS DE CONTORNO DE OWEN:

Nacen de los límites en la corona amelodentinario y en la raíz cemento-dentinario y se proyectan de forma oblicua hacia la cúspide y al eje del diente. Estas líneas se consideran y son alteraciones de la calcificación de la -- dentina.

##### LINEAS DE SCHREGER:

Aspectos ópticos que representan una serie de curvaturas de los canales dentinarios.

##### ESPACIOS INTERGLOBULARES DE GZERMAR:

También son alteraciones de la clacificación del tejido dentinario y se encuentra en las vecindades con el esmalte.

##### ZONA GRANULAR DE TOMES:

Son una serie de conductillos de diferente forma agrupadas en hilera y se encuentran en las vecindades con el cemento y son paralelas al límite cemenu

todentinario, también son alteraciones de la calcificación del esmalte.

#### DENTINA ADVENTICIA:

La génesis dentinaria ocurre en dos etapas. La primera etapa se forma - dentina en masa total y se llama dentina primaria. En la segunda etapa que ocurre después de la erupción hay disminución y más tarde se forma dentina más -- lentamente pero permanente llamándose dentina adventicia o secundaria y se vá depositando en el límite interno de la cámara pulpar. La estructura de ambas - dentinas es similar excepto en la dentina secundaria, el número de canaliculos es menor y su recorrido irregular.

#### DENTINA OPACA, TRANSLUCIDA Y REPARADORA.

A partir del límite externo hay una transformación de la dentina, éstos es a causa de la precipitación de sales inorgánicas que van calcificando los - conductillos dentinarios transformando a la dentina en dentina senil, translúcida y opaca.

Conforme va aumentando la calcificación del canaliculo la dentina se ha ce más translúcida.

Quando en la región del esmalte ocurre algún desgaste natural (abrasión fisiológica) o no natural (desgaste por el dentista) o caries lenta, la dentina se torna translúcida y opaca en reacción de defensa. Si el estímulo es muy fuerte al momento de que se torna translúcida, la pulpa empieza una reacción, formando dentina de reparación antes llamada secundaria, es más oscura y es - difícil de recortar con la fresa.

#### SENSIBILIDAD DENTINARIA

Es una reacción dolorosa y en las siguientes 4 teorías lo explica:

1.- Presencia de Fibras Nerviosas en la Dentina: Gordon y Jorg al hacer un estudio del sistema nervioso de la pulpa presentaron que existen terminaciones nerviosas en la predentina traspasando a los odontoblastos con fibras mielínicas.

Toyoda dice que las fibras nerviosas que llegan a la dentina vienen - dentro de los conductillos dentinarios.

Cabrini y Cabrini demuestran en 1947 por fotomicrograffas de dientes la

existencia de fibras nerviosas autónomas que vienen del plexo de Raschkow quedando unos entre los odontoblastos y le asignan percepción dolorosa y otras -- que llegan a la pre dentina.

2.- Hopewell-Smith dicen que en si las fibrillas de Thomes tiene acción de órgano pseudosensorial.

3.- Bodecker y Applebaum dicen que entre la vaina de Newman y la fibrilla de Thomes existe un espacio que contiene linfa y ésta dá la vitalidad. -- Y que al producir calor con el fresado se gasifica la linfa y comprime al tejido pulpar produciendo dolor.

4.- P. Hespoulaus considera clínicamente 3 tipos de sensibilidad dentinaria:

- a).- Sensibilidad fisiológica: es la sensibilidad normal de un diente -- sano, y es capaz de reconocer un contacto o una variación térmica -- sin experimentar dolor.
- b).- Sensibilidad dolorosa: es cuando la dentina es atacada con los instrumentos. Difiere la intensidad según la región del diente, siendo mayor al aproximarse a la pulpa, zona cervical y el límite amelodentinario.
- c).- Hiperestesia dentinaria: es un estado patológico de la sensibilidad normal. La reacción es exagerada, el dolor es vivo e irradiado.

Las causas de la sensibilidad dolorosa como la hiperestesia se deben a causas generales y locales.

#### Causas Generales:

Según Rebel contribuyen a exacerbar la sensibilidad de la dentina normal no afectada por proceso, algunos factores personales somáticos y psíquicos.

Y se pueden clasificar a los pacientes por grupos:

A causa de su temperamento, condiciones sociales de vida, razones psíquicas, de cultura, condición de trabajo etc. También el grado de educación y salud son factores en los que pueden aumentar o disminuir el umbral de excitación.

Es muy importante distinguir los estados fisiológicos, pero temporalmente patológicos y los estados patológicos propiamente dichos.

**Causas Locales:**

Para que exista sensibilidad dolorosa, la dentina debe estar en contacto con el medio bucal, como ocurre en los siguientes casos.

- 1.- Calcificación incompleta (hipoplasias)
- 2.- Caries
- 3.- Traumatismos coronarios sin exposición pulpar
- 4.- Abrasionomo (fisiológica, mecánica, química)
- 5.- Retracción gingival (fisiológica, traumatismos, quirúrgicos)
- 6.- Obturaciones deficientes del tercio gingival.

## C E M E N T O

Es un tejido conectivo, vascular muy mineralizado, que se deriva de algunas células del mesénquima del saco dental.

Se encuentra rodeado a la raíz del diente y está formado de un 45% a -- 55% de material inorgánico siendo el fosfato de calcio cuyo material es de Hidroxiapatita. Y de un 45% a 50% de material orgánico que lo constituyen mucopolizácaridos y agua.

Su espesor en un diente joven a nivel del cuello es de 20 micrones aumentando gradualmente hasta 120 micrones. Es variable según la edad, la función y el trabajo masticatorio.

El color varía también según la edad y por la exposición al medio bucal. Siendo desde un blanco neclarado tornándose amarillo, hasta pardo oscuro.

## ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

## FIBRAS DE SHARPEY:

Estructuras orientadas radialmente, penetran en el cemento. Son producidas por los fibroblastos en la membrana periodontal.

## LINEAS DE CRECIMIENTO.

Son laminillas y resultan de depósitos continuos, contienen minerales y sustancia fundamental y colágena en cantidades mínimas.

## FIBRAS DE LA MATRIZ:

Son sus ejes largos, paralelamente a la raíz, producida por los cementoblastos y asegura las fibras de Sharpey en el cemento.

## PRECEMENTO:

Cubre a la porción acelular, siendo mayor en la porción celular.

## CEMENTOBLASTOS:

Son células encargadas de la producción de fibras de la matriz, sustancia fundamental.

## LAGUNAS Y CANALICULOS:

Se encuentran en el cemento celular son irregulares y distanciadas que-

las del hueso, el sistema canicular no es extenso.

#### CEMENTOCITOS:

Se alojan en las lagunas y en los canaliculos van sus prolongaciones.

El cemento se divide en dos partes:

Cemento acelular que se encuentra del tercio medio de la raiz hacia --  
oclusal. Se forma antes de que el diente entre en oclusión. No hay celulas ni -  
conductillos, es rico en fibras. Cemento celular que se encuentra del tercio me  
dio hacia apical.

Las células que se encuentran en ésta porción reciben el nombre de ce-  
mentocitos y están incluidos pequeños espacios de la matriz calcificada llamada  
Lagunas y se comunican y nutren por canaliculos.

#### FUNCIONES DEL CEMENTO.

Dá sosten y estan incluidas las fibras de Sharpey y tejido cementoide.-  
Se encuentran los elementos orgánicos como cementoblastos, restos epiteliales -  
de la Vaina de Hertwig.

El cemento se forma a partir de la vaina epitalial radicular (Vaina de -  
Hertewing) ésta vaina se encuentra dividiendo al tejido conectivo o por degenera-  
ción de la vaina epitelial que empieza a ser discontinua a ésto se le llama -  
restos epiteliales de Malassez por la degeneración y la proliferación; existe -  
diferenciación de células de aspecto cuboidal llamados cementoblastos.

El cementoblasto forma cemento principalmente de dos maneras:

1a.)- El cementoblasto toma colágena de fibras argirófilas, éstas fi -  
bras son procedentes del tejido conectivo y al mismo tiempo existe un cambio --  
químico de los mucopolizacáridos en sustancia fundamental.

2a.)- Cuando cambia la sustancia fundamental principalmente despolari--  
zando a los fosfatos de calcio.



## P U L P A     D E N T A L

Es un tejido conectivo que proviene del mesénquima de la papila dental, y está compuesta por : células  
sustancia fundamental  
fibras.

Ocupa la cavidad y canales pulpares. Es un tejido blando.

CELULAS DE LA PULPA:

FIBROBLASTOS

Son células bases, fusiformes, presentan poca metacromasia y contienen partículas fosfatásicas y sudanófilas.

Al envejecer hay disminución de células y más fibras. Cuando una pulpa es fibrosa es menos capaz de defenderse.

Los fibroblastos aumentan al tamaño de los dentículos.

ODONTOBLASTOS

Célula pulpar muy diferenciada, siendo su función principal la de producir dentina.

Es variable su forma en diferentes zonas del diente; a nivel de la corona son de forma cilíndrica largas, hacia el centro de la raíz son cuboidales y en la porción apical son aplanadas tienen aspecto de fibroblasto. Los odontoblastos de la corona producen dentina regular y los de la raíz producen dentina amorfa.

Los odontoblastos están alineados a lo largo del límite de la predentina, teniendo un espesor de 6 a 8 células.

Se ramifican dicotónicamente hacia el esmalte.

Las prolongaciones odontoblásticas también llamadas fibras de Thomas, ocupan un canalículo de la matriz, inclusive se han observado dos.

Los núcleos de los odontoblastos están dentro del límite de la dentina.

Al ser afectado un odontoblasto se dañan otros por los productos de degradación, cuando es lesionada la dentina con los procedimientos de operatoria.

La función de un odontoblasto es la secreción de Sustancia fundamental.

La matriz orgánica de la dentina se desarrolla en el espacio extracelular que rodea los extremos formativos de los odontoblastos.

En resultado a caries atrición, abrasión y otros procesos que involucran dentina, se produce un cambio de envejecimiento de las fibras dentinarias, dando como productos la dentina transparente o esclerótica.

#### CAPA DE WEIL

Es una zona libre de células, conteniendo solamente elementos nervioso, ésta capa se encuentra debajo de la capa de los odontoblastos y solo en la porción coronaria.

Bajo la capa de Weil está la zona rica en células contiene principalmente fibroblastos y células mesenquimáticas indiferenciadas.

Stanley (1962) presenció en células pulpares, figuras mitóticas en una zona lesionada, por lo que se cree que de ésta zona provienen los odontoblastos.

#### CELULAS DE DEFENSA Y OTRAS.

Los Histiocitos o células migratorias.- Estan cerca de los vasos, tienen largas y finas prolongaciones ramificadas y fácilmente desprende en estas -- convirtiéndose en macrófagos.

Células mesenquimatosas indiferenciadas.- Son capaces de convertirse en macrófagos en alguna lesión, también cambian a fibroblastos, odontoblastos u osteoclastos. Por lo regular éstas células se encuentran fuera de los vasos sanguíneos.

Otras células transicionales son: células ameboidales de varios tipos y células migratorias linfóideas.

Anneroth y Brannstron (1964) observaron mastocitos en la pulpa dental humana.

Los Pericitos están en las paredes de los precapilares y metarteriolas.

#### FIBRAS

Fibras reticulares, se encuentran alrededor de los vasos y de los odontoblastos. También en forma de red pasa por los espacios intercelulares.

Fibras de Von Korff.- Son finas fibrillas argirófilas, que en forma de espiral pasan entre los odontoblastos, se abren en abanico hacia la predentina - en red.

Se deposita colágeno en la pulpa dental en dos formas, según Stanley y Ranney (1962):

Tipo difuso.- Las fibras tienen curso indefinido.

Tipo haz.- Las fibras van paralelas a los nervios.

#### SUSTANCIA FUNDAMENTAL.

Es semejante a otra sustancia fundamental del tejido conjuntivo de cualquier otra parte del organismo. Contiene proteínas asociadas a glucoproteínas y mucopolisacáridos ácidos.

Engel describe a la sustancia fundamental como líquido viscoso. El papel metabólico de la sustancia fundamental influye en la vitalidad pulpar, pues es el medio por el cual llegan los nutrientes a las células, y las sustancias de degradación salen por medio de ella hacia la circulación.

Los microorganismos producen una despolarización enzimática cuando hay inflamación pulpar alterando la sustancia fundamental.

#### IRRIGACION PULPAR.

De la rama dental posterior, infraorbitaria y dental inferior de la arteria maxilar interna.

Una o varias arterias entran por el agujero apical y vasos menores entran por los agujeros laterales y accesorios.

A nivel capilar se hace la transferencia nutritiva a las células haya inflamación o no, de acuerdo a leyes hidrostáticas y presiones osmóticas.

Cuando necesita más nutrimentos produce más desechos.

#### INERVACION PULPAR.

Las ramas mielínicas de los nervios dentario inferior o maxilar superior van a los dientes desde mesial, distal, palatino, vestibular y lingual; entran al ligamento parodontal y a la pulpa junto con los vasos sanguíneos.

En la pulpa radicular son troncos nerviosos a nivel de cámara pulpar se ramifican hacia la predentina, los nervios pueden estar en forma de espiral enre dando a los vasos o solo pasan junto a ellos. A nivel de la corona se forman redes y salen fibrillas de estas, pasan por la zona rica en células después por la zona libre de células pasando esta zona pierden su vaina las ramas nerviosas y se envuelven en los odontoblastos en forma de botón, otras fibrillas pasan los odontoblastos y terminan en el límite pulpodentario.

#### NERVIOS PULPARES.

Cada diente contiene fibras simpáticas y sensoriales. Las sensaciones pueden ser de dolor y tacto. La de dolor es por cualquier estímulo ejercido a la pulpa. La de tacto las transmite las fibras periodontales.

El odontoblasto es el receptor de dolor.

Sicher (1953) dice que el odontoblasto es irritado por las prolongaciones protoplasmáticas, al liberar la Histamina irrita los nervios sensoriales de la zona de odontoblastos.

Anderson y Naylor (1962) comprobaron que al aplicar histamina a la pulpa dental se produce dolor, pero no al aplicarse a la dentina.

La acetilcolina y la acetilcolinesterasa tienen un papel primordial en la transmisión de los impulsos nerviosos. La acetilcolina se libera a lo largo de un nervio que después es hidrolizada por la acetilcolinesterasa inhibiendo el impulso.

Avery y Rapp (1959) hallaron colinesterasa en los nervios pulpares en la zona amelodentinaria y en las fibras de Thomas que transmiten a través de la dentina haciendo sinapsis con las terminaciones nerviosas libres de los odontoblastos.

Anderson, Curwen y Howard, Anderson y Naylor (1962) aplican sustancias como: cloruro de sodio, acetilcolina, cloruro de potasio, histamina, 5 hidroxitriptamina, sulfato de creatinina y triptamina en dentina expuesta y no causó dolor con ninguna, pero al ser aplicada a la pulpa todas causaron dolor.

Brannstrom (1961) dice que hay alteraciones en el citoplasma de los odontoblastos al aplicar presión más o menos sobre las prolongaciones odontoblasticas.

Anderson y Ronning (1962) investigaron la relación que existía entre presión osmótica y el potencial de la generación de dolor.

Cuando se hace vibrar la prolongación odontoblástica (al hacer un corte en una preparación cavitaria) se envía un impulso a las terminaciones nerviosas situadas cerca del núcleo odontoblástico y se siente dolor.

En conclusión la pulpa dental tiene 3 funciones:

Vital, Sensorial y de Defensa.

## P E R I O D O N T I U M

Se forma a partir del mesenquima del saco dental que rodea al diente -- en desarrollo, al mismo tiempo que se forma la raíz y se deposita el cemento.

Periodontium es el conjunto de tejidos (Fibras de colágena en forma -- de ligamentos que rodean y sostienen al diente, manteniéndolo fijo en su alveo-- lo. Es una articulación alveolo - dentaria fibrosa del tipo de la gónfosis.

La composición de los elementos que forman el periodontium es variable. El hueso alveolar y el cemento son tejidos mineralizados con 65% de materia inor-- gánica, 23% de materia orgánica y 12% de agua. La encía y el ligamento periodon-- tal son tejidos blandos. Existen capilares sanguíneos dentro del ligamento perio-- dntico siendo los elementos de nutrición para los cementos, también inervan a -- los dientes dándole la sensibilidad táctil.

Carranza y Erasguín R. lo dividen según su función en:

Periodontium de inserción:	Cemento
	Periodonto
	Hueso alveolar.

Periodontium de protección:	Encía insertada
	Adherencia epitelial
	Membrana de Nashmit.

### PERIODONTIUM DE INSERCIÓN

Hace la función de fijación.

1.- CEMENTO: sirve amarre del extremo dental de las fibras periodonta-- les.

Estructuralmente formado por dos tipos de cemento, como ya se mencionó-- antes el acelular o primario que está en íntimo contacto con la dentina radicu-- lar, y el cemento celular o secundario siendo el verdadero cemento de inserción, en éste quedan incluidas las fibras principales del periodonto, se llama también cemento funcional. Es resistente a las reabsorciones por lo que su forma es irre-- gular.

2.- PERIODONTO: llamado también membrana parodontal o ligamento alveo-  
todentario. Es tejido conjuntivo fibroso, rodea la raíz y la fija al hueso alveo-  
lar.

Espesor.- Como resiste mejor a las fuerzas incidentales axiales que a las laterales. Su espesor no es uniforme es mayor a nivel de la cresta ósea del ápice radicular que en las caras laterales.

El espesor se puede considerar como espesor biológico es el que no está en oclusión. El espesor fisiológico es el que tiene actividad funcional y es mayor que el anterior.

También influyen en el espesor el tipo de diente y el factor edad.

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

FIBRAS: llamadas fibras principales, son colágena dispuestas en haces de recorrido ondulado, atraviesa el espacio periodontal en forma irradiada y se cruzan entre sí.

La distribución de las fibras la describió originalmente por Black; pero Carranza y Erasquin dan las siguientes fibras principales:

FIBRAS CRESTODENTALES: de dirección oblicua, van de la cresta alveolar en forma de abanico hacia el cemento donde se insertan. Su función es la de frenar el movimiento ascenso al liberar la presión.

FIBRAS HORIZONTALES: de menor número, están debajo de las crestodentales, van en forma horizontal del hueso al cemento, controlan el movimiento del diente en sentido Me-Di y controlan el movimiento Ve-Li en fuerzas laterales.

FIBRAS OBLICUAS: son las más numerosas, de dirección oblicua de 45°. Su función de éstas fibras es la de transformar las fuerzas de presión en fuerzas de tensión que son las que estimulan la producción de hueso nuevo y controlan las fuerzas horizontales.

FIBRAS APICALES: están alrededor del ápice radicular, formando grupos uno horizontal y otro oblicuo. Dirigiéndose en forma radial del ápice al hueso. Hay un espacio que dejan éstas fibras para dar paso al paquete vasculonervioso. Su función es la de controlar movimientos horizontales.

## ELEMENTOS CELULARES.

Existen un tejido conjuntivo laxo que acompaña a los vasos y nervios, formando distintos fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos y macrófagos.

Los vasos sanguíneos provienen de 3 fuentes: transalveolares, vasos - apicales y vasos gingivales.

Los vasos linfáticos se observan próximos a la pared ósea. Los filetes-nerviosos provienen de dos fuentes: apical y transalveolar.

Función del periodonto.- Las funciones son de mecánica o de soporte.

Transmisión de las fuerzas masticatorias al hueso.

Unión del diente al hueso

Mantenimiento de los tejidos gingivales en su correcta relación con los dientes.

Disminución del impacto de las fuerzas externas o absorción de golpes.

Protección de los vasos y nervios con tejidos blandos para evitar que sean interferido más fuerzas mecánicas.

FORMACION: los cementoblastos tienen la función de ir engrosando el cemento. La membrana periodontal del lado del hueso alveolar posee a los osteoblastos que tienen una función osteógena y los osteoclastos que tienen una función - opuesta, o sea de remoción.

SENSORIAL: posee una rica red de fibras nerviosas que llegan a la membrana por vía apical.

La función más importante es la propioceptora, que le otorgan las terminaciones nerviosas que responde a cambios en movimiento y posición y que están - estimuladas por acción dentro del mismo organismo.

NUTRITIVA: el aporte sanguíneo proviene de tres fuentes:

Apical: son colorantes y se derivan para el periodonto antes de entrar al foramen.

Transalveolar: vasos sanguíneos que llegan al hueso a través de la cortical.

Gingival: proveniente de la encía.

HUESO ALVEOLAR: el proceso alveolar es la parte del maxilar o mandíbula



que forma los alveolos y aloja los dientes.

Como resultado de esa adaptación, se pueden distinguir en el proceso -- alveolar dos partes:

La cortical alveolar y el hueso de soporte.

La cortical alveolar o lámina dura, esta formada histológicamente por -- dos partes: una calcificada por el periodonto llamada cortical periodóntica y en ellas se insertan las fibras principales del periodonto, que en el hueso reciben el nombre de fibras de Sharpey; y la otra que está calcificada por la médula -- ósea llamada cortical medular, que por razones biológicas o funcionales se adelgaza para reforzar allí su estructura.

El hueso de soporte es de tejido que forma el cuerpo del proceso alveolar, estando constituido por hueso esponjoso, formado por trabéculas, que delimitan las cavidades medulares.

#### PERIODONTIUM DE PROTECCION

ENCIA: es la parte de la mucosa oral que cubre los procesos alveolares- y rodea los dientes, protegiendo la articulación alveolodentaria del trauma -- masticatorio y del polimicrobismo bucal.

El color de la encía varía entre rosa pálido y el rojo claro. Esta variación cromática depende del flujo sanguíneo del espesor del epitelio, de su -- grado de queratinización y del contenido de células pigmentarias (melanina).

La encía fuertemente adherida al hueso alveolar, se presenta opaca y -- punteada, con la característica de "cáscara de naranja".

La consistencia de la encía, firme, dura, con cierta resiliencia, obedece a la naturaleza colágena de la propia lámina.

La altura de la encía, llega a cubrir del esmalte inmediatamente por debajo del reborde marginal cervical vestibular y la convexidad lingual o palatina variando con la edad.

LA ENCIA SE DIVIDE EN TRES PARTES:

ENCIA LIBRE O MARGINAL.- Es la parte que rodea al diente en forma de --

manguito invaginado, se continúa por su base en la encía adherida y termina en un borde libre, que puede separarse del diente con un instrumento.

**SURCO GINGIVAL:** es la cavidad delimitada por la encía y el diente. Tiene dos paredes y un fondo. La pared externa del surco está formada por la vertiente dental de la encía, la pared interna la forma la cara correspondiente del diente.

El fondo está formado por la unión de estas dos paredes, es la base de la adherencia epitelial. La profundidad normal del surco gingival es de aproximadamente de 0.52 mm.

**ENCIA ADHERIDA:** es la porción de la encía que se extiende desde el surco marginal hasta el límite o surco gingivomucoso.

Firmemente adherida al hueso alveolar y al cemento, presenta un aspecto clínico, característico: la superficie punteada, granular en forma de "cáscara de naranja" cuyo grosor aumenta con la edad.

**PAPILA INTERDENTARIA:** es la porción de la encía que ocupa el espacio interdentario hasta la relación de contacto. Se cree que existe mientras haya dos dientes contiguos en relación de contacto. En casos de separación o de ausencia de dientes, se convierte en puente interdentario.

#### FIBRAS GINGIVALES

**GINGIVO-DENTAL;** se inserta en la encía por uno de sus extremos y en el cemento dentario por el otro.

**CRESTO-GINGIVAL;** se inserta en la cresta alveolar y termina preferentemente en el borde de la encía.

**CIRCULARES:** no tienen inserción, se continúan unos con otros formando anillos.

Dos grupos de fibras que se complementan; las periodontales de caras libres y las dentodentales de las caras proximales. Son las fibras de la encía que delimitan con el periodonto de inserción.

**FIBRAS ORCIFORMES:** saltan en arco de fuera a dentro por encima de las transeptales para continuarse con el periostio óseo lingual.

La función de éstas fibras es la unión de la encía al diente. Además --

aprietan los tejidos gingivales al diente y ayudan a soportar los esfuerzos de la masticación.

**ADHERENCIA EPITELIAL:** es la prolongación del epitelio escamoso estratificado de la encía marginal, que en forma de manguito se adhiere fuertemente al diente, constituyendo su base al fondo de la bolsa fisiológica.

## C A R I E S     D E N T A L

La caries dental es un factor preponderante en la materia de Operatoria Dental que se encarga de devolver la salud al diente afectado, causado por este proceso destructivo del diente.

Se ha demostrado por estadísticas que el 90% de los casos de extracción es a causa de la caries o la enfermedad parodontal. Habría dos formas de evitar ésto; una previniendo y la otra erradicando. Lamentablemente la mayoría de los -pacientes llegan al consultorio cuando ya existe la enfermedad.

## DEFINICION DE CARIES DENTAL.

Es una enfermedad de los tejidos calcificados del diente, provocada por ácidos que resultan de la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono. Se caracteriza por la descalcificación de la sustancia inorgánica y va acompañada por la desintegración de la sustancia orgánica.

La caries se localiza preferentemente en ciertas zonas y su tipo depende de los caracteres morfológicos del tejido.

También podemos definir a la caries como un proceso infeccioso, continuo, lento e irreversible que mediante un mecanismo químico-biológico destruye - los tejidos del diente.

Es un proceso infeccioso porque el agente está representado por cientos de microorganismos agrupados en colonias, en condiciones especiales de acidez -- (pHO en presencia de enzimas aumenta su actividad patogénica.

Es continuo pues una vez afectado el diente sigue invariablemente evolucionando a menos que sea erradicado éste proceso.

Es lento pues aunque varíe de intensidad el ataque y la resistencia dental, el proceso dura varios meses.

Y es irreversible porque una vez destruido el diente nunca se podrá regenerar, solo se podrá reconstruir por medio de técnicas y materiales adecuados.

Los mecanismos químico-biológicos son porque empieza con desintegración

del esmalte, después la destrucción de la dentina y acaba por hacer en la pulpa- fenómenos de hiperemia inflamación y gangrena por último se provoca un absceso.

#### ETIOLOGIA DE LA CARIES DENTAL.

Es una enfermedad infecciosa caracterizada por una serie de reacciones- químicas que resultan en primer lugar en la destrucción del esmalte y posterior- mente en la del todo el diente.

Químicamente hablando los agentes iniciadores de la caries son ácidos - que disuelven primero la matriz inorgánica del esmalte. La destrucción de la matriz orgánica del esmalte viene después de la descalcificación y por factores -- mecánicos o enzimáticos.

Entre los microorganismos más constantes se encuentran: estreptococo -- mutan, sanguis salivarius, lactobacilo acidofilo, hongos etc.

Los acidos los producen microorganismos bucales que metabolizan hidra-- tos de carbono fermentables dando como resultado ácidos: láctico, acético, pro-- piónico, purúvico y quizá fumárico.

Dos factores intervienen en la producción de la caries:

- 1.- El coeficiente de resistencia del diente
- 2.- La fuerza de los agentes químicos, biológicos del ataque.

El coeficiente de resistencia del diente depende de la riqueza de sales calcáreas que lo componen y está sujeta a las características individuales que - pueden ser hereditarios o adquiridos.

La caries no se hereda pero si la predisposición del organismo, a ser - más fácilmente atacado por agentes externos. Se hereda la forma anatómica de -- los dientes, lo que puede permitir o no el proceso carioso.

Es muy importante el tipo de alimentación tanto en calidad como en can- tidad, dietas no balanceadas, enfermedades infecciosas, etc.

Es distinto el índice de resistencia en las diferentes razas, en ellas- por sus costumbres, el medio en que viven, el régimen alimenticio etc. Las hacen pasar de generación en generación. La raza blanca y la amarilla presentan un ín- dice de resistencia menor que la raza negra.

Estadísticas demuestran que la caries es más frecuente en la niñez y --

adolescencia que en la madurez pués alcanza el máximo grado de resistencia.

También el sexo tiene influencia en la caries, es más frecuente en la - mujer que en el hombre, en proporción de 3 a 2.

El coeficiente de resistencia de los dientes del lado derecho es mayor que el de los del lado izquierdo, y el de los superiores mayor que el de los inferiores.

El oficio u ocupación es otro factor importante, pues la caries es más frecuente en los impresores y zapateros que en los mecánicos y albañiles y mucho más notable en los dulceros y panaderos.

En las diferentes zonas del diente no es igualmente afectado; en surcos, fosetas, depresiones, defectos estructurales, caras proximales y región de los - cuellos es donde existe mayor propensión a la caries.

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE CARIES.

- 1).- Susceptibilidad a la caries.
- 2).- Los tejidos duros del diente deben ser solubles en los ácidos orgánicos débiles.
- 3).- Presencia de bacterias acidógenas y acidúricas y enzimas proteolíticas.
- 4).- En el medio en que se desarrollan las bacterias, debe existir suficiente hidratos de carbono preferentemente azúcares refinados.
- 5).- Una vez producidos los ácidos principalmente el láctico no debe haber factor neutralizante, que es la saliva, para que así haya la - reacción desmineralizante.
- 6).- Y por último debe estar presente la placa bacteriana.

#### PLACA Y CARIES.

Uno de los defectos nocivos de la placa es, que es el principal factor-etiológico de la caries y de la enfermedad paradental.

La cariogenicidad de la placa es esencialmente del metabolismo acidógeno de las bacterias de la placa.

El esmalte es el tejido más duro de los tejidos humanos y es donde se - inicia la lesión de la caries. Este tejido al estar completamente formado es - -

acelular, avascular y aneural por lo que no existe forma en que se autorepare.

Leon Williams formuló que la caries se inicia a partir de una placa gelatinosa adherida al diente. Actualmente se puede conjugar ésta teoría con la de Miller se puede entender mejor la iniciación de la enfermedad.

Al atacar al diente los gérmenes se agrupan sobre éste, forman colonias y están protegidas por una sustancia adhesiva de naturaleza proteica. Además contiene la placa glucoproteínas precipitadas de la saliva provenientes de la película que se deposita sobre el esmalte, y otras sustancias derivadas del metabolismo bacteriano (mutano, levano, etc.). En la placa se almacena en su interior productos alimenticios y energéticos, como carbohidratos.

La placa sobre el esmalte cariado contiene un número mayor de microorganismos que la que está sobre esmalte sano.

#### PATOLOGIA DE LA CARIES

La caries se inicia como una desmineralización superficial del esmalte, continuándose a lo largo del curso radial de los prismas hasta que llega a la unión dentina esmalte. Aquí la caries se extiende lateralmente y hacia el centro de la dentina o sea en forma triangular con el vértice hacia donde está el ápice.

Los túbulos dentinarios quedan infiltrados de bacterias y se dilatan -- éstos formando focos, así destruyen los túbulos adyacentes.

El ablandamiento del tejido dentinal procede a la desorganización, disminuye tejido sano, por lo que se ocasionan fracturas. Si la caries sigue se extenderá hacia la pulpa hasta destruir la vitalidad del diente.

Para la explicación del mecanismo de caries se hace en base a varias -- teorías, las cuales han sido aceptadas mayormente como la teoría Quimioparasitaria, Proteolítica, Proteolisis-quelación. Mientras que hay otras teorías como la Endógena, Del Glucógeno, Organotrópica y biofísica las que solo tienen una aceptación minoritaria.

Todas éstas teorías están adaptadas en cuanto a las propiedades químicas y físicas del esmalte y dentina.

Hablaré de cada una de ellos someramente.

## TEORIA QUIMIOPARASITARIA

Formulada por Miller en 1882 en la que dice: "La desintegración dental es una enfermedad quimioparasitaria constituida por dos etapas netamente marcadas:

- 1.- Descalcificación o ablandamiento del tejido
- 2.- Disolución del residuo reblandecido.

En caso del esmalte falta la segunda etapa, pues la descalsificación -- significa su total destrucción".

Y se explica como sigue: los microorganismos de la boca que tiene capacidad de provocar una fermentación ácida de los alimentos toman parte en la primera etapa; mientras los que poseen acción peptonizante o digestiva sobre sustancias albuminosas toman parte en la segunda etapa.

Recientemente Fosdick y Hutchinson actualizaron ésta teoría en la que - dicen; la iniciación y el proceso de la lesión de caries necesita la fermentación de azúcares en el sarro de los dientes o debajo de él, produciéndose ácido láctico y otros ácidos. La caries se identificó por una serie de reacciones basadas en la difusión de sustancias por el esmalte. Y la penetración se le atribuye a los cambios de propiedades físicas y químicas del esmalte durante la vida del diente y a la semipermeabilidad del esmalte.

## TEORIA PROTEOLITICA.

Esta teoría propuesta por Gottlieb en 1947, es de origen exógeno y microbiano, dice que el punto donde se inicia y penetra la caries dental es por la matriz del esmalte. Y éste mecanismo es a causa de microorganismos que descomponen proteínas invadiendo y destruyendo los elementos orgánicos del esmalte y de la dentina. Después de lesionar y destruir la materia orgánica sigue la -- disolución física y ácida de las sales inorgánicas. Este autor dice que la -- lesión empieza en las laminillas de esmalte o vainas de los prismas sin calcificar, que carecen de cubierta cuticular protectora. Y se extiende a lo largo de éstas estructuras a medida que se van destruyendo proteínas los microorganismos liberan enzimas. Con el tiempo los prismas calcificados son atacados y necrosados. La destrucción se caracteriza por aparición de un pigmento amarillo que -- aparece desde el primer momento que el tejido dentario está involucrado. Este -



pigmento es el resultado metabólico de los organismos proteolíticos. Conjuntamente con la degradación de proteínas se producen ácidos.

En algunos casos solo con la proteolisis se produce caries. Y solo en la pigmentación sin la presencia de ácidos también denota caries. Solamente la acción de los ácidos produce esmalte cretáceo y no caries.

La ingestión de flúor o su aplicación tópica actúa calcificando las vías orgánicas y eso el flúor protege a los dientes.

#### TEORIA PROTEOLISIS-QUELACION

Shatz y colaboradores amplían la teoría de proteolisis con la quelación a fin de explicar la forma simultánea de destrucción microbiana de la matriz orgánica mayormente proteinacea y pérdida de apatita por disolución por la acción de agentes de quelación orgánicos, de los cuales algunos se originan como productos de descomposición de la matriz.

El ataque bacteriano se inicia por microorganismos que descomponen proteínas y material orgánico. La degradación enzimática de los carbohidratos y proteínas forman quelatos de calcio, y disuelve el fosfato de calcio insoluble.

Los agentes de quelación de Calcio como aniones, ácidos, aminas, péptidos, polifosfatos y carbohidratos están presentes en alimentos, saliva, sarro.

Esta teoría sostiene que los microorganismos proteolíticos son más activos en un ambiente alcalino, por lo que el diente se destruye con un pH neutro o alcalino.

La microflora bucal al producir ácidos en lugar de distribuir, protege a inhibir las formas proteolíticas.

Las propiedades de quelación de compuestos orgánicos se alternan en ocasión por flúor éste actúa afectando los enlaces entre la materia orgánica y la inorgánica del esmalte, confiriendo resistencia a la caries.

#### TEORIA DE MICHIGAN

En 1947, la definición de caries anotada al principio de éste capítulo, está basada en la teoría de Miller.

El proceso carioso de ésta teoría consta de 5 eslabones:

- 1.- Lactobacilos
- 2.- Grupo enzimático
- 3.- Azúcares
- 4.- Placa adherente
- 5.- Solubilidad del esmalte

1.- Lactobacilos: Becks y colaboradores en 1944 demostró una estadística llevada en 1500 personas, en donde más del 80% era susceptible a caries y el resto inmune y dentro de los susceptibles el 87% presentaba alto índice de los lactobacilos.

2.- Grupo enzimático: se ha demostrado la presencia de doce o trece enzimas y coenzimas específicas que el lactobacilo debe elaborar, y existen varias sustancias inhibitoras de las enzimas como la carbamida (urea sintética), menadiona (vit. K) y la clorofila.

3.- Azúcares: existe una relación Lactobacilo-azúcares-caries -- los lactobacilos además de ser acidógenos, también son acidófilos producen ácido a partir de los hidratos de carbono. Por lo tanto si no hay azúcar no hay -- ácido láctico y disminuye la caries y los lactobacilos.

4.- Placa adherente: consta de lo que hemos hablado hasta ahora o sea lactobacilos, hidratos de carbono, las enzimas producidas que dan como resultado ácido láctico que es neutralizado por la saliva.

El funcionamiento de la placa es como sigue: el azúcar pasa por difusión de la saliva a la placa. Allí los lactobacilos la transforman en ácido -- láctico y éste por difusión pasa a la saliva.

En cuanto al pH cuando desciende de 7 se disuelven las apatitas, pero -- en realidad no existe verdadero peligro a menos de pH 5.

5.- Desmineralización del esmalte: la disolución del esmalte depende de un pH que como anteriormente se dijo al llegar a 5 y es peligroso. La permeabilidad del esmalte deja que los ácidos actúen en profundidad, dependiendo de las estructuras hipocalcificadas. Las estrias de Retzius, penachos de -- Linderer y las laminillas que son visibles por sustancias orgánicas pues las -- sales minerales desaparecen a causa de descalcificación. Todo esto hace susceptible el diente a la caries.

## TEORIA ENDOGENA.

Propuesta por Csernyei y dice que la caries es resultado de un transtor no bioquímico que comienza en la pulpa y se manifiesta clínicamente en el esmalte y dentina, esto se deriva de una perturbación en el balance fisiológico entre activadores de fosfatasa (magnesio) e inhibidores de fosfatasa fluor en la pulpa. En equilibrio la fosfatasa de la pulpa actua sobre glicerofosfatos y - - hexosafosfatos para formar fosfato cálcico al romperse el equilibrio de la pulpa se forma ácido fosfórico el que descubre los tejidos calcificados.

## FOSFATASA



## GLICEROFOSFATOS

FOSFATO + CALCIO

FOSFATO DE CALCIO

FOSFATO DE CALCIO

FOSFATOS + CALCIO

## TEORIA DELGLUCOGENO

Egyedi afirma que la susceptibilidad a la caries está influenciada por la alta ingestión de carbohidratos en el desarrollo del diente, por lo que al erupcionar el diente será vulnerable al ataque bacteriano.

La caries comienza cuando las bacterias del sarrol invaden la materia orgánica del esmalte y degrada la glucosa y gluco proteínas en ácidos desmineralizantes.

## TEORIA ORGANOTROPICA

Esta teoría de Leimgruber afirma que la caries no es individual de un diente sino que pertenece a todo el órgano dentario. Dice que el carácter vital de los tejidos dieron del diente, actúan como un diafragma entre el medio líquido pulpar y el medio líquido salival.

SALIVA	ESMALTE Y DENTINA	
Fase de maduración	Fase orgánica	Asociación orgánica
FLUOR	Fase mineral	mineral. PULPA
ESTABILIZADOR		

El Sistema diafragmático funciona de dos formas.

- 1.- Como diafragma pasivo.- Dá paso al agua de la saliva hacia la pulpa por presión osmótica.
- 2.- Como componente electroendosmótico.- Dá paso a otras moléculas además de agua, manteniendo en buenas condiciones el diafragma para -- defenderse de elementos destructores productores de caries.

Para que actúe el componente electroendosmótico es necesaria la presencia de sustancia que reaccione con las valencias residuales, (llamada factor -- de maduración), de los minerales y de las proteínas del diafragma.

En conclusión dice que a falta del factor de maduración causa que los -- dientes sean susceptibles.

Concluyendo de todas las teorías mencionadas, en general tienen rela- -- ción, como que la caries es producida en presencia de microorganismos, hidratos de carbono, enzimas que producen ácidos y dependiendo del factor predisponente -- y de la estructura individual del diente éste será susceptible.

Como por ejemplo en la teoría de Michigan y Gottlieb aciertan en que la -- producción de caries actúan los mismos elementos pero tienen la diferencia en -- la de Michigan afirma que lo primero a destruirse es la materia inorgánica y en -- la de Gottlieb se destruye la materia orgánica.

En la teoría de Csernyei dice que la caries ataca al diente por facto- -- res de desequilibrio del metabolismo del fosfato en la pulpa, estando viva o -- muerta, entonces el origen de la enzima no es del interior sino del exterior, -- de la saliva o flora bucal. Además la fosfatasa no se ha confirmado experimen- -- talmente.

La teoría más aceptable es la de Miller y las pruebas a su favor son:

- 1).- La medición del pH ácido en la superficie del esmalte en la inicia

ción de la caries.

- 2).- La relación directa entre dietas ricas en hidratos de carbono -- principalmente azúcares fácilmente desintegrables.

#### ASPECTOS CLINICOS DE LA CARIES DENTAL

##### DESARROLLO DE LA CARIES.

Clínicamente se observa primero como una alteración del color de los -- tejidos duros del diente con simultánea disminución de su resistencia. Aparece una mancha lechosa y parduzca, al principio no es rugosa al explorador después se torna rugosa produciéndose pequeñas erosiones, hasta el desmoronamiento de -- los prismas. Cuando la caries avanza rápidamente no se aprecian las diferentes coloraciones que hay en el diente. Pero cuando es lenta, los tejidos van oscureciéndose poco a poco con el tiempo hasta llegar a un color negruzco muy marcado.

##### LA CARIES SE OBSERVA HISTOLOGICAMENTE EN VARIAS ZONAS DE ACUERDO VA AVANZANDO LA ENFERMEDAD.

1o.- ZONA DE LA CAVIDAD: hay desmoronamiento de los prismas y la lisis dentinaria, se acumulan residuos de la destrucción tisular y restos alimenticios.

2o.- ZONA DE DESORGANIZACION; al iniciarse la lista de la sustancia orgánica se forman espacios regulares de forma alargada presentes éstos se le conoce como zona de desorganización, aquí ya es comprobable la invasión microbiana.

3o.- ZONA DE INFECCION: con la invasión microbiana, y mediante enzimas proteolíticas se destruye la trama orgánica de la dentina y facilita el avance de los microorganismos.

4o.- ZONA DE DESCALCIFICACION: ya destruida la materia orgánica, los -- microorganismos acidófilos y acidógenos descalcifican los tejidos duros mediante toxinas.

5o.- ZONA DE DENTINA TRANSLUCIDA: es una barrera interpuesta entre tejido enfermo y tejido sano con el objeto de detener el avance de la caries.

## LOCALIZACION:

Numerosas investigaciones muestran que existen zonas donde con mayor frecuencia se presenta caries, a éstas se le llaman ZONAS DE PROPENCION y son las siguientes:

- a).- Fosas y Surcos: es donde coinciden con los defectos estructurales.
- b).- Superficies lisas: caras proximales de los dientes.
- c).- A nivel del cuello de los dientes: principalmente en cara Ve y Li.
- d).- En las hipoplasias del esmalte.

Hay otras zonas que son resistentes a ésta lesión y se le llaman ZONAS DE INMUNIDAD RELATIVA COMO: los tercios medio y oclusal de caras vestibulares y linguales (excepto surcos) de molares y premolares, cúspides de molares y premolares, vertientes marginales de caras proximales, por encima de la relación de contacto y zonas por debajo del borde libre de la encía.

Es importante conocer éstas zonas porque cuando realizamos Operatoria Dental, si aplicamos una extensión preventiva de Black él nos dice que debemos realizar la cavidad hasta un sitio de inmunidad natural o autoclisis.

## CARIES DE FOSAS Y SURCOS:

Toda superficie externa de los dientes se haya cubierta por la membrana de Nasmith, desapareciendo en zonas de fricción, además es permeable a los ácidos, en ella se produce el apósito de la placa adherente formada por una sustancia aglutinante entre cuyas mallas existen microorganismos proteolíticos, ácidos resistentes y cromógenos, que al atravesar la membrana se inicia el ataque extendiéndose hacia la superficie por los declives y hacia la profundidad en forma de cono de Williams, siguiendo la dirección de los prismas.

## CARIES DE CARAS PROXIMALES

Se observa cambio de color del esmalte, de blanco cretáceo hasta pardonegruzco. Ni en los dientes anteriores como en los posteriores las caries se inician en la superficie de contacto, por ser una zona de frotamiento por lo regular se detiene a nivel de los ángulos próximo linguales o próximo labial y se

aplica por la limpieza que hay por parte de los labios y carrillos.

### CARIES CERVICAL

Se presenta en caras vestibular y Palatina a la altura del cuello del diente, se extiende en superficies hasta llegar a caras proximales algunas veces sobrepasándolas. Son de marcha lenta en profundidad. El ataque al esmalte y cemento es simultáneo. Y se caracteriza por ser muy sencibles. No va más allá del tercio gingival por el roce que hay del carrillo con ésta zona, y se debe por la proximidad que hay al límite amelodentinario y a las ramificaciones de los conductos dentinarios con sus fibrillas de Thomes.

### CARIES RECURRENTE

El proceso carioso se extiende en profundidad simultáneamente en el límite del esmalte se produce la "extensión dentinaria" por la rápida desintegración de la dentina llega a la base interna de las prismas, minándolo y llevándolo en una marcha centrífuga.

### CARIES DE CEMENTO

Localizada en el cuello del diente y debajo del borde libre de la encía y la presentan personas con retracción gingival. Su marcha es lenta y de progreso contrípedito y centrífugo.

### CARIES DETENIDA

Es cuando se inicia la lesión cariosa y al llegar al desarrollo se detiene o se hace lenta, permaneciendo así durante mucho tiempo (R. Erasquin - Saizar).

Desde el punto de vista de la Operatoria Dental se deben observar 2 aspectos dependiendo del sitio en que se encuentre la caries:

- 1).- Si está instalada en el surco profundo o en una fisura debe tratar se mecánicamente como la caries del esmalte.
- 2).- Si está localizada en una superficie lisa hay dos variantes:
  - a).- Si el diente vecino se extrajo y no hay rugosidad adamantina, se pule con un disco de papel fino.

a).- Si el diente vecino es obturado se trata mecánicamente.

#### SINTOMATOLOGIA DE LA CARIES.

Una vez desintegradas las capas superficiales del esmalte hay varias -- vías por donde penetran los ácidos y las bacterias, que son estructuras no calcificadas: lamelas, penachos, husos, agujas y estrias de Retzius.

#### CARIES DE PRIMER GRADO.

La caries del esmalte no produce dolor, ésta se localiza al hacer inspección y exploración, del esmalte se vé brillante y de color uniforme, pero -- cuando la cutícula se encuentra incompleta y algunos prismas se han destruido -- dá el aspecto de manchas blanquecinas granuladas. Algunas veces se ven surcos -- transversales oblicuos y opacos, blanco amarillento o de color café.

Microscopicamente iniciada la caries se vé en el fondo la pérdida de -- sustancia, residuos alimenticios en donde se encuentran numerosas variedades de microorganismos.

Los bordes de la cavidad se ven color café y al limpiar los restos alimenticios encontramos que las paredes son anfractuadas y pigmentadas de color -- café oscuro.

En dichas paredes se ven los prismas fracturadas, sustancia amorfa; más profundamente se observan prismas disociados, con estrias que han sido reemplazados por granulaciones y en los espacios se ven gérmenes, bocilos y cocos formados en agrupaciones o están diseminados, más adentro apenas se realiza la desintegración de los prismas. Estando normales tanto en color como en estructura.

#### CARIES DE SEGUNDO GRADO.

Es cuando el proceso carioso han invadido dentina, éste proceso es parecido al del esmalte, siendo aún más rápido ya que la dentina es un tejido poco mineralizado, pero tiene cristales de opatita impregnando a la matriz colágena, pero también tiene elementos que proporciona la penetración de caries:

Túbulos dentinarios, espacios interglobulares de CZERMAC, Líneas incrementales de VON EBNER OWEN, etc. Ya que ha sido atacada por la caries se presentan las siguientes capas:



1a.- La más superficial formada por fosfato monocálcico llamada zona de reblandecimiento, constituida por dentritus alimenticios y dentina reblandecida que se desprende fácilmente con un excavador de mano.

2a.- Zona formada por fosfato dicálcico es llamada ZONA DE INVASION, su consistencia es de dentina sana y conserva su estructura solo los túbulos estan ensandrados sobre todo en la cercania de la zona anterior están llenos de microorganismos, la coloración de éstas dos zonas es café pero al ser zonas de invasión es un poco más clara.

La sintomatología de la caries de segundo grado es dolor provocada por agentes externos, bebidas frías o calientes, azúcares o frutas, que liberan ácidos o agentes mecánicos de éste, cesa en cuanto se retira el irritante.

#### CARIES DE TERCER GRADO

La caries ha penetrado a la pulpa que conserva su vitalidad a veces restringida pero viva, produciendo inflamación e infecciones de la misma llamada, pulpitis.

El síntoma patognómico de éste grado de caries es el dolor provocado. Y esto es debido a agentes físicos, químicos y mecánicos. El dolor espontáneo es debido a la congestión del órgano pulpar el cual se inflama y hace presión sobre los nervios sensitivos y pulpares que quedan comprimidas contra las paredes de la cámara pulpar, éste dolor aumenta en las noches debido a la posición horizontal de la cabeza al estar acostado, pues aumenta la afluencia de sangre y se congestiona. Aglunas veces se produce tanto dolor en éste grado de caries que se puede aminorar seccionando, éste produce hemorragia que desconggestiona la pulpa.

Podemos estar seguros que al encontrar un cuadro con estos síntomas podemos hacer el diagnóstico de caries de tercer grado que ha invadido la pulpa pero no ha ocasionado su muerte.

#### CARIES DE CUARTO GRADO.

En éste grado la pulpa ya ha sido destruida y trae consigo varias complicaciones. Cuando la pulpa ha sido totalmente destruida no hay dolor espontáneo ni provocado.

La parte coronaria de la pieza dentaria ya ha sido total o casi total-

o casi totalmente destruida constituyendo un raigón, la coloración en la parte que dá es café o negruzca.

Si con un estilete fino exploramos los canales radiculares, encontramos ligera sensibilidad en el apex y a veces es nula. Dejamos asentado que no existe sensibilidad, vitalidad, ni circulación por eso no hay dolor pero sus complicaciones si son dolorosas que van desde la monoartritis apical hasta una osteomielitis pasando por la celulitis, miositis, osteitis y periostitis.

La sintematología de la Monoartritis es dolor a la percusión del diente, sensación de alargamiento y movilidad dental.

La Celulitis se presenta cuando la inflamación de los músculos en especial de los masticadores (masetero) y se presenta el trismus o sea la contracción brusca de éstos músculos que impiden abrir la boca normalmente.

La Osteitis y la Periostitis es cuando hay infección de el hueso y la osteomielitis cuando ha llegado a la médula.

En casos muy graves presentando ya el cuarto grado de caries se debe -- hacer extracción de la pieza dental, o si las circunstancias lo permiten y tomando las precauciones debidas, se hará un tratamiento endodóntico.

## " CLASIFICACION Y PREPARACION DE CAVIDADES "

Al estar afectado un diente cualquiera que sea la causa, deben eliminar se los tejidos enfermos, infectados o debilitados.

Como no existe material de obturación 100% adhesivos, se debe extirpar tejido sano para asegurar la permanencia de la obturación en la boca, mediante retención y anclaje.

**CAVIDAD:** es la forma artificial que se realiza en un diente que ha perdido su equilibrio biológico o que debe ser sostén de una prótesis, para reconstruirlo con una sustancia, obturatriz y le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio.

**OBTURACION:** es la masa o el relleno que se coloca dentro de una cavidad dentaria, con el objeto de devolverlo su función.

**RESTAURACION:** es una obturación que cubre dos o más caras del diente, con finalidad terapéutica, estética o protética. Pero se diferencia de la obturación común porque la restauración es una obturación tallada fuera de la boca para después comentarla en la boca.

Tienen varias finalidades las cavidades y las obturaciones, y son las que siguen:

- a).- FINALIDAD TERAPEUTICA.- es el resultado del tratamiento mecánico que se practica en los tejidos duros del diente para extirpar la caries, y alejar el material de obturación y devolver así la salud a un órgano dentario.
- b).- FINALIDAD PROTETICA.- Es cuando se confecciona una incrustación que servirá de sostén de dientes artificiales (puentes fijos).
- c).- FINALIDAD ESTETICA.- Es para mejorar o modificar las condiciones estéticas del diente.
- d).- FINALIDAD PREVENTIVA: para evitar una posible lesión.
- e).- FINALIDAD MIXTA.- Es cuando se combinan varios factores.

Dependiendo de la situación y extensión de la cavidad, ésta se divide según clasificación de Johnson en:

- 1).- SIMPLES
- 2).- COMPUESTAS.

- 1).- CAVIDADES SIMPLES.- Están situadas en una sola cara del diente, y dependiendo de ésta toman su nombre: oclusal, mesial, distal, vestibular y lingual. A las caras Mesial y Distal se le llaman también cavidades proximales.
- 2).- CAVIDADES COMPUESTAS.- Son las que abarcan dos o más caras del diente. -- Pueden ser MESIO-OCCLUSAL, OCLUSO-DISTAL, MESIO-DISTO-OCCLUSAL, etc.

#### PAREDES:

Las paredes forman los contornos de la cavidad y se designan con el nombre de la cara dentaria vecina o se le designa como el plano dentario más próximo. Y tenemos:

PARED VESTIBULAR O BUCAL  
 PARED PULPAR  
 PARED SUBPULPAR  
 PARED GINGIVAL  
 PARED OCLUSAL.

#### ANGULOS:

Están formados por la intersección de las paredes con la superficie externa del diente.

- ANGULOS DIEDROS.- Formados por la intersección de dos paredes, por ejemplo ángulo pulpo-dietal.
- ANGULOS TRIEDROS.- Formados por tres paredes, ejemplo; ángulo pulpo-distopalatino.
- ANGULO O BORDE CAVO SUPERFICIAL.- Es el que señala el límite externo de las cavidades.

#### PLANOS DE CORTE EN LA PREPARACION DE CAVIDADES.

Es importante conocerlos, pues así sabremos la relación de los planos en

que se puede cortar un diente y sus direcciones, para así poder determinar la ubicación exacta de la cavidad y la inclinación de sus paredes.

**PLANOS HORIZONTALES:** Son los planos perpendiculares al eje longitudinal del diente, y son planos horizontales los que siguen:

**PLANO OCLUSAL:** Se adosa a la superficie oclusal de molares y premolares.

**PLANO GINGIVAL O CERVICAL:** es el plano que corta al diente a nivel del cuello.

**PLANO MEDIO:** es el que corta al diente por la mitad de la altura -- de la corona.

**PLANO PULPAR:** plano que pasa por el techo de la cámara pulpar.

**PLANO SUBPULPAR:** plano que pasa por el piso de la cámara pulpar.

**PLANOS VERTICALES O AXIALES:** éstos planos pueden cortar al diente en dos direcciones:

1).- PLANOS MESIO-DISTALES: en todos los dientes.

2).- PLANOS VESTIBULO-LINGUALES: en dientes inferiores o VESTIBULO PALATINO en dientes superiores.

#### 1).- PLANOS MESIO DISTAL

**MEDIO:** plano que pasa por el eje mayor del diente y por la mitad de las caras Mesial y Distal, por lo tanto corta al diente en dos partes, una Vestibular y otra Palatina o Lingual.

**PLANO VESTIBULAR O BUCAL:** es paralelo al plano anterior y tangente a la cara Vestibular de todos los dientes.

**PLANO PALATINO O LINGUAL:** es paralelo a los anteriores y tangente a la cara Palatina o Lingual.

#### 2).- PLANOS VESTIBULO PALATINO o VESTIBULO LINGUAL

**PLANO MEDIO:** plano que pasa por el eje longitudinal del diente y por la mitad de la cara Vestibular y Palatino (o Lingual), o sea que corta al diente en Mesial y una Distal.

**PLANO MESIAL:** plano paralelo al anterior y tangente a la cara Mesial.

**PLANO DISTAL:** plano paralelo a los dos anteriores y tangente a la cara -- Distal. Tanto el plano Mesial como el Distal son llamadas también Planos Proximales.

### CLASIFICACION DE CAVIDADES.

Del tipo de clasificación que voy a hablar es de las que tienen finalidad terapéutica, como son las de Johnson que describí anteriormente y de la clasificación de Black que describiré a continuación.

#### CLASIFICACION DE BLACK

Lo divide en dos grupos:

**GRUPO I.-** Cavidades en puntos y fisuras en donde existe deficiencia estructural del esmalte.

**GRUPO II.-** Cavidades en superficies lisas y es a causa por falta de auto-cura o por negligencia en la higiene bucal.

Black toma al primer grupo como clase I y subdivide al grupo II en cuatro clases fundamentales, que están basadas en su localización o a la forma de los conos de desarrollo.

#### CLASE I

Son las que se encuentran en puntos y fisuras de las caras oclusales de molares y premolares, en caras Vestibulares o Palatinas (Linguales) de todos los molares, en puntos situados en el ángulo de incisivos y caninos superiores.

#### CLASE II DE BLACK

En molares y premolares en las caras proximales, mesiales y distales.

#### CLASE III DE BLACK

En incisivos y caninos en las caras proximales que no afectan al ángulo incisal.

#### CLASE IV DE BLACK

En incisivos y caninos en las caras proximales que afectan el ángulo incisal.

## CLASE V DE BLACK

En todos los dientes en el tercio gingival en las caras vestibular, palatina o lingual.

## CLASE VI

Estas cavidades tienen una finalidad protética, fueron consideradas por - Boisson (Bruselas) como la clase V. Luego el doctor Alejandro Zobotinsky dividió las cavidades con finalidad protética en centrales y periféricas.

CENTRALES: cuando abarcan poca superficie coronario pero en mayor parte - de su extensión están talladas en pleno tejido dentinario.

PERIFERICAS: cuando abarcan la mayoría de la superficie coronaria pero -- solo en algunas zonas llegan al límite amelo-dentinario.

## POSTULADOS DE BLACK.

Son el conjunto de reglas o principios para la preparación de cavidades - que debemos seguir, pues están basados en principios o leyes de física y mecánica, que nos permiten obtener magníficos resultados. Y son los siguientes:

- 1o.- Relativo a forma de la cavidad.- Forma de caja con paredes paralelas, piso plano y ángulos restos de 90°.
- 2o.- Relativo a los tejidos que abarca la cavidad.- Paredes de esmalte soportadas por dentina.
- 3o.- Relativo a la extensión por prevención que le debemos dar a nuestra cavidad.

El primer postulado relativo a la forma, debe de ser de caja, para que la obturación o restauración resistan a las fuerzas que van a obrar sobre ella y no se desaloje o fracture, es decir va a producir estabilidad.

El segundo postulado, paredes de esmalte soportadas por dentina evita específicamente que el esmalte se fracture.

El tercer postulado de extensión por prevención significa que debemos llevar los cortes hasta áreas inmunes al ataque de la caries, para evitar la recidiva de caries.

Este último postulado debe llevarse a cabo siempre y cuando la higiene -- del paciente sea deficiente o que exista una gran susceptibilidad a la caries.

## PREPARACION DE CAVIDADES

Podemos definirla como la serie de conocimientos empleados para la remoción del tejido careado y tallado de la cavidad efectuados en una pieza dentaria, de tal forma que después de restaurada le sea devuelta su salud, forma y funcionamiento normal.

Se le considera a Black el padre de la Operatoria Dental, pues el agrupó a las cavidades, les dió nombre, diseño instrumentos y señaló su uso, dió postulados y reglas necesarias para la preparación de cavidades.

Posteriormente otros operadores han hecho varias modificaciones a su sistema.

### TIEMPOS EN LA PREPARACION DE CAVIDADES

- 1.- Diseño de la cavidad
- 2.- Forma de resistencia
- 3.- Forma de retención
- 4.- Forma de conveniencia
- 5.- Remoción de la dentina cariosa
- 6.- Tallado de las paredes adamantinas
- 7.- Limpieza de la cavidad

#### 1.- DISEÑO DE LA CAVIDAD.

Consiste en llevar la línea marginal a la posición que ocupará al ser terminada la cavidad. Esta línea debe de llevarse hasta áreas que sean menos susceptibles al proceso carioso y así proporcionar un buen acabado marginal a la restauración. Los márgenes deben extenderse hasta alcanzar estructuras sólidas (paredes de esmalte y dentina). Las cavidades que se presentan en fisuras, la extensión que debemos dar debe ser incluyendo todos los surcos y fisuras.

Cuando se presentan dos cavidades próximas en una misma pieza dentaria debemos unir las para no dejar una pared débil, en cambio si existe un puente amplio y sólido deben hacerse dos cavidades y respetar el puente de esmalte y dentina.

Cuando la cavidad sea simple el diseño de la cavidad se rige por regla --



general por la forma anatómica de la cara en cuestión.

## 2.- FORMA DE RESISTENCIA.

Es la configuración que se dá a las paredes de la cavidad para que pueda resistir las presiones que se ejerzan sobre la restauración u obturación.

La forma de resistencia es la forma de caja (postulado) en la cual todas las paredes son planas, formando ángulos diedros o triedros bien definidos, el piso de la cavidad debe ser perpendicular a la línea de esfuerzo, para que las fuerzas de presión sean repartidas uniformemente.

Casi todos los materiales de obturación o de restauración se adaptan mejor contra superficies planas. En estas condiciones queda disminuida la tendencia a resquebrajarse de las cúspides bucales o linguales de piezas posteriores. La obturación es más estable al quedar sujeta por la elasticidad de la dentina de las paredes opuestas.

## 3.- FORMA DE RETENCION.

Son las formas adecuadas que se dan a una cavidad para que la obturación no se desaloje ni se mueva. Al preparar la forma de resistencia, se obtiene en cierto grado y al mismo tiempo la forma de retención. Entre éstas retenciones mencionaremos la Cola de Milano, el Escalón Auxiliar de la forma de Caja, las Orejas de Gato y Los Pivotes.

## 4.- FORMA DE CONVENIENCIA.

Es la configuración que se dá a la cavidad, con el fin de facilitar la --visión, el acceso de los instrumentos, la condensación de los materiales obturantes, etc.

## 5.- REMOCION DE DENTINA CARIOSA.

Una vez efectuada la apertura de la cavidad, los restos de la dentina cariosa los removemos con fresas en su primera parte y después con escavadores - en forma de cucharilla para evitar hacer comunicación pulpar, en cavidades - profundas debemos remover toda la dentina reblandecida hasta sentir tejido duro.

## 6.- TALLADO DE LAS PAREDES ADAMANTINAS.

La inclinación de las paredes adamantinas se regula principalmente por la

situación de la cavidad, la dirección de los prismas del esmalte, la friabilidad del mismo, las fuerzas de mordida, la resistencia de borde del material -- obturante, etc. Cuando se bisela el ángulo cavo superficial y se obtura con -- materiales que no tienen resistencia de borde es seguro que el margen se fracturará. Cuando el bisel esté indicado, deberá ser siempre plano, bien trazado y bien alisado.

#### 7.- LIMPIEZA DE LA CAVIDAD.

La limpieza de la cavidad se efectuará con agua tibia bidestilada, aire y sustancias antisépticas.

El aire solo se usará siempre y cuando la cavidad no esté muy profunda, - pues al estar próxima a una comunicación, con la fuerza del aire podemos intro-ducir gérmenes a la pulpa dental y ocasionar una contaminación o septicemia.

## CAVIDADES DE CLASE I.

Son las cavidades localizadas en los puntos y fisuras de todas las piezas dentarias.

## CAVIDADES OCLUSALES EN MORALES Y PREMOLARES.

## APERTURA DE LA CAVIDAD:

Se realiza con piedra de diamante pequeña, también se puede emplear una piedra montada hasta eliminar la totalidad del esmalte socavado.

Al llegar al límite amelodentinario si es necesario se amplía la brecha con una fresa de como invertido colocada por debajo del límite amelodentinario socavamos el esmalte y con movimientos de tracción desmoronamos los prismas -- adamantinos. Cuando la caries es grande y el esmalte está socavado se pueden emplear cínceles rectos para clivarlos.

## REMOCION DE DENTINA CARIOSA:

Se realiza con fresa redonda de corte liso, del mayor tamaño que permita desplazarla fácilmente por la cavidad. No es aconsejable utilizar fresas redondas pequeñas, porque no se necesita poder de penetración del instrumento, sino poder eliminativo. Con movimientos hacia límites de la cavidad se vá eliminando la dentina reblandecida hasta llegar a tejido sano, lo que se advierte por su característica dureza, ésta sensación se pierde cuando se utiliza la -- turbina de alta velocidad, por éste motivo deben de emplearse con precaución -- procediendo en cortos intervalos al uso del explorador hasta el momento en que se debe dar por terminada la remoción de la dentina cariosa, escuchando el -- "grito dentinario".

## LIMITACION DE CONTORNOS.

Quando el proceso carioso se presenta en puntos, solo preparar la cavidad de manera que quede bien asegurada la obturación que se vá a colocar.

Si son fisuras, en estas debemos aplicar el postulado de Blackl de extensión por prevención, puede ser que aparentemente solo una parte de la fisura -- esté lesionada pero no debemos confiarnos pues es muy posible que haya malformaciones del esmalte en la continuidad de toda la fisura. Sin embargo debemos --

considerar algunas excepciones: en el primer premolar inferior, debido a un -- puente de esmalte de gran espesor que separa las fosas mesial y distal, se presentan dos cavidades siempre y cuando el puente no esté lesionado. En caso de que el puente esté socavado por el proceso carioso se dará forma de ocho, -- uniendo las fosetas.

Esta misma forma de ocho preparamos en los premolares superiores, en el -- segundo premolar inferior se le dará una forma semilunar, cuya concavidad abraza a la cúspide bucal.

En los primeros y terceros molares inferiores el recorrido de los surcos -- es en forma irregular, y el de los segundos molares inferiores en forma cruciforme regular.

En los molares superiores que cuentan con una puente fuerte de esmalte, -- se prepara una o dos cavidades según el caso. En el cíngulo de las piezas anterior es se prepara la cavidad arterial de obturación. No se deben alisar las -- paredes interales de la cavidad, pués las edentaciones sirven de retención, al cavo superficial se debe alisar con un instrumento de mano.

#### TALLADO DE CAVIDADES PARA INCRUSTACIONES METALICAS.

Cuando la cavidad es muy amplia y existe peligro de fractura de paredes -- cavitarias débiles, se prescribe incrustación metálica.

Las paredes laterales se tallan con piedra de diamante troncocónica lisa. Si la cavidad es profunda se coloca un cemento medicado, después una base de -- cemento de oxifosfato de zinc, pero si la cavidad es superficial no es indis-- pensable porque el cemento de la incrustación realiza la aislación pulpar. -- Se talla el piso plano formando ángulos ligeramente obtusos. En éstas cavidades es muy necesario alisar muy bien las paredes laterales con fresa tronco-cónicas de corte liso y con instrumentos de mano.

#### BISELADO DE LOS BORDES.

Cavidad para amalgama: la ligera convergencia de las paredes hacia oclusal hace las veces de un bisel.

Cavidad para incrustación metálica: en las zonas donde hay paredes resistentes, el bisel debe ser en la mitad del espesor del esmalte con una inclinación de 45° cuando se emplea oro de 22 kilates. Con aleaciones más duras el --

bisel puede ser menor de espesor y si fuera necesaria mayor producción aún no se puede dudar en realizar un desgaste de la pared debilitada con piedra de -- diamante en forma de rueda, para que la aleación de oro la cubra totalmente e impida su fractura. Cuando el diente no tiene vitalidad la fragilidad de las paredes obliga a realizar biseles que protejan ampliamente.

#### LIMPIEZA DE LA CAVIDAD.

Se deben de eliminar restos de tejido dentario que se hayan depositado en la cavidad, después lavamos perfectamente con agua bidestilada a una temperatura ambiental, secamos con torundas de algodón previamente esterilizadas.

#### CAVIDADES EN FOSAS VESTIBULARES O LINGUALES DE MOLARES.

Se tallan cavidades simples de forma redondeada con todos los pasos descritos anteriormente.

Cuando éstas cavidades han debilitado al reborde oclusal es conveniente la realización de una cavidad compuesta.

#### CAVIDADES COMPUESTAS.

Cuando el reborde marginal próximo a la pared oclusal de las paredes -- simples ha sido muy debilitado por la caries, no se debe dudar en realizar una cavidad compuesta. Se tallan primero dos cavidades simples de acuerdo con la -- extensión de la caries, se ocasiona luego el desmoronamiento del reborde marginal con una fresa redonda dentada pequeña uniendo ambas cavidades por medio de un túnel por debajo del límite amelodentinario, luego con una fresa de cono -- invertido y con movimientos de tracción se elimina el esmalte remanente. Otro procedimiento sería desgastando el reborde con una piedra de diamante en forma de lenteja.

El ángulo cavo superficial de la pared gingival de la cara Vestibular, -- Lingual o Palatina debe ser redondeado pero en su tallado se realiza una pared plana paralela a la pared pulpar o piso de la cavidad, se emplea para ello -- fresas cilíndricas o troncocónicas dentadas ubicadas paralelamente al eje longitudinal del diente, de ésta manera se tallan paredes laterales que forman -- ángulos rectos en su unión con la pared axial.

Los biseles son como se detalló anteriormente.

## CAVIDADES PALATINAS EN INCISIVOS Y CANINOS SUPERIORES

En la zona del cingulo de los incisivos y caninos superiores suelen - - asentarse caries que pertenecen a la clase I de Black. En la práctica diaria - se observan con mayor frecuencia en los incisivos laterales. Al preparar la -- cavidad se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- 1).- La proximidad de la pulpa en éstas zonas.
- 2).- El fisiologismo del lóbulo gingivopalatino durante el acto masti-- catorio.

La apertura de la cavidad se realiza con fresas de diamante redondas, - y para la remoción de dentina cariosa deben emplearse fresas redondas lisas. - La cavidad en su contorno externo debe tener la forma de un triángulo redon- - deado con base hacia la superficie incisal, las paredes mesial y distal están delimitadas por sus rebordes marginales respectivamente.

En el tallado de la cavidad, el piso debe ser paralelo a la pared pala- tina de la cámara pulpar.

Es imprescindible reconstruir la convexidad del lóbulo gingivo-palatino para evitar la acción traumatizante de los alimentos sobre la zona gingival.

## CAVIDADES DE CLASE II

Son las caries que se encuentran en las caras proximales de premolares y molares; se producen generalmente debajo de la relación de contacto y por estar ubicadas en superficies lisas, se deben a la mala posición dentaria, mala higiene bucal o cuando la relación de contacto no es fisiológicamente correcta transformándose en un sitio de retención de alimentos. Al principio solo es posible descubrirlas por medios radiográficos, cuando ya está avanzada el reborde marginal cede ante las fuerzas de oclusión y aparece por oclusal la concavidad de la caries.

Los diversos casos clínicos que se presentan son:

- 1).- Con ausencia del diente vecino.
- 2).- Con presencia del diente vecino.

En ambos casos la caries puede o no afectar el reborde marginal o ya haberlo destruido, así como puede haber o no caries oclusal en el mismo diente.

## APERTURA DE LA CAVIDAD

Quando la caries proximal es pequeña y el reborde marginal no ha sido socavado, cuando no existe diente contiguo puede confeccionarse una cavidad simple proximal con piedra de diamante redonda pequeña.

La presencia de un diente contiguo complica la apertura de la cavidad, por incipiente que sea el proceso carioso, obliga a la confección de una cavidad compuesta y el abordaje de la caries por la cara oclusal.

La cavidad puede ampliarse con fresas troncocónicas paralelas al eje longitudinal del diente. La cavidad oclusal se extiende por todos los surcos con fresas redondas.

Si el reborde marginal está socavado se puede desmoronar fácilmente el esmalte, quedando comunicadas las caries oclusales y proximales.

## REMOCIÓN DE DENTINA CARIOSA.

En todos los casos clínicos la remoción cariosa debe realizarse con fresas redondas lisas de tamaño grande, también puede utilizarse cucharillas o escavadores.

## LIMITACION DE CONTORNOS.

CAVIDADES COMPUESTAS.- Tanto en premolares como molares la extensión de be abarcar la totalidad de surcos y fosetas. La caja oclusal es la que evita, que las obturaciones se desplacen hacia proximal. Entre más larga sea la caja oclusal, mayor es el brazo de resistencia y los esfuerzos de las paredes de la cavidad son menores para detener la obturación en su sitio.

## EXTENSION POR PREVENION.

Se realiza por razones mecánicas como ya se dijo en el capítulo anterior.

## FORMA DE RESISTENCIA.

En muchos casos nos vemos obligados a extendernos a Vestibular o a Palatino para facilitar la protección de las paredes debilitadas.

La caja proximal tanto en el contorno gingival como vestibular y palatino no debe ser más amplia que la futura foseta de contacto; la pared gingival se tallará paralela a la superficie oclusal del diente y las paredes laterales -- deben delimitar la caja proximal en zonas de autoclisis.

El operador deberá decidir el material de obturación para la cavidad de acuerdo a su criterio ya que la preparación de cavidades exige una disposición diferente tanto para amalgama como para incrustaciones.

## TALLADO DE LA CAVIDAD.

A).- Cavidades para amalgama.- Se construye la caja oclusal con fresas tronco-cónica, ubicada paralelamente al eje del diente. Se forman así ángulos ligeramente agudos entre las paredes y el piso pulpar el cual debe ser plano y paralelo a la superficie oclusal del diente. La convergencia de las paredes de la caja oclusal debe continuar en la porción de la caja proximal, la forma de retención de la caja oclusal se realiza en la zona de los surcos con fresas de cono invertido.

B).- Cavidades para incrustación metálica.- Black ideó una cavidad de paredes paralelas y de ángulos diedros y triedros bien definidos, se evitan -- las retenciones y el bisel abarca un cuarto del espesor del esmalte con una -- inclinación de 45°.



Se usan fresas cilíndricas para la confección de la caja oclusal y proximal. Para la preparación de cavidades de clase II compleja MOD se siguen los mismos pasos antes descritos.

## CAVIDADES DE CLASE III

Estas cavidades se localizan en las superficies proximales de los incisivos y caninos. No afectando el borde incisal. Algunas dificultades que se presentan son:

- 1).- La necesidad de realizar obturaciones estéticas.
- 2).- La pequeña dimensión del campo operatorio.
- 3).- La absoluta precisión en nuestras intervenciones.
- 4).- La cercanía pulpar.
- 5).- La mal posición de ésta pieza.
- 6).- La necesidad de prevenir la fractura del ángulo incisal.

## CAVIDADES SIMPLEMENTE PROXIMALES

Es cuando la caries es muy pequeña y está asentada en la relación de contacto o en sus vecindades. Debemos realizar separación de dientes y operamos desde palatino o lingual.

Se introduce una fresa redonda lisa de 1/2 número o del número 1 para realizar la apertura de la cavidad y la remoción de la dentina cariada, luego con una fresa de cono invertido nos extendemos hacia vestibular realizando la pared vestibular siguiendo el contorno del límite de la cara proximal, con la misma fresa tallamos la mitad vestibular de la pared gingival paralela al cuello anatómico de la pieza; desde palatino se forma la pared palatina y finalizamos el tallado de la pared gingival.

La pared axial debe ser ligeramente convexa.

La retención se talla en toda la extensión del ángulo axiokingival. En estas cavidades basta usar barnices como haciendo una pequeña reproducción de la cara en cuestión.

En los puntos y fisuras bucales o linguales si hay una distancia con la cavidad oclusal, se prepararán independientemente pero si el puente de esmalte es débil se unen las cavidades, siendo compuestas o complejas.

Todo lo ya señalado anteriormente es sin tener en cuenta el material de obturación. En los pasos subsecuentes habrá variantes de acuerdo con la clase-

de material con que se va ya hacer la reconstrucción.

#### FORMA DE RESISTENCIA.

Forma de caja con características ya conocidas, pero las paredes y el piso deberán estar bien alisadas, para lo cual usaremos fresas cilíndricas de corte liso.

#### FORMA DE RETENCION.

Existe una regla general para la retención en todas las clases, que dice: toda cavidad cuya profundidad se igual por lo menos a su anchura, es de -- por sí retentiva. Si la cavidad va a ser para material plástico, las paredes -- deberán ser ligeramente convergentes hacia la superficie.

#### FORMA DE CONVENIENCIA.

No se practica, pues casi siempre tenemos suficiente visibilidad.

#### TALLADO DE LA CAVIDAD.

En cavidades oclusales de molares y premolares se indican tres sustancias principalmente amalgama, incrustación metálica y orificación que ya no es usual pues por así decirlo están más de moda las amalgamas equilibradas, aunque las orificaciones tenían grandes resultados.

#### TALLADO DE CAVIDADES PARA AMALGAMA.

Se realiza con fresa tronco-cónica dentada obteniendo convergencia hacia oclusal, protegiendo en parte a los prismas del esmalte en el borde cavo -- superficial.

Cuando son cavidades profundas, el querer tallar el piso podría ser --- peligroso por la cercanía de los cuernos pulpares, optaremos por colocar una -- base de cemento medicado, después una base de cemento de oxifosfato de zinc y alizaremos el piso antes de que endurezca el cemento con un obturador liso, -- para que no se pegue el cemento al obturador se coloca antes la punta de éste -- en alcohol. Si no queda completamente liso el piso, tendremos que hacerlo por -- medio de fresas de cono invertido o cilíndricas y al mismo tiempo se obtendrá -- la forma de resistencia.

En cavidades pequeñas pero con una anchura igual o menor a la profundidad se dice que ya es retentiva, pudiéndose tallar un poco más para mayor seguridad. Pero si la profundidad es menor que la anchura se deberán de hacer retenciones a nivel del ángulo diedro del piso y paredes laterales, con fresas de cono invertido, y así evitar la expulsión del malante pulpar.

#### CAVIDADES PROXIMO-PALATINAS EN DIENTES ANTERIORES SUPERIORES O PROXIMO LINGUALES EN INFERIORES.

En estas cavidades se ha extendido y se provoca desmoronamiento del esmalte proximal.

Con una piedra de diamante pequeña tronco-cónica se opera desde palatino y se quita el esmalte socavado, después con una fresa redonda lisa se hace la remoción de la dentina cariada.

Estas cavidades son generalmente profundas y conviene colocar base. La pared axial debe tallarse sobre el aislante o base y las paredes laterales sobre tejido sano y resistente, usando fresas de cono invertido de tamaño chico.

La retención se hace en el ángulo axio-gingival.

#### CAVIDADES PROXIMO-VESTIBULARES

Son menos frecuentes y se realizan cuando la caries proximal se prolonga hacia Vestibular y debilita el esmalte del ángulo próximo-vestibular. Son fáciles de operar puesto que se opera con visión directa.

Con fresa tronco-cónica de diamante eliminamos el esmalte socavado, con una fresa redonda lisa eliminamos dentina cariada y colocamos una base de hidróxido de calcio, se delimita la pared gingival con una fresa de cono invertido.

La caja proximal se talla con una fresa de cono invertido y se debe considerar que la pared palatina de la caja palatina puede hacerse desde palatino o desde vestibular; la pared axial se diseña sobre la base y las paredes laterales sobre tejido sano.

La retención se realiza en el ángulo axio-gingival.

#### CAVIDADES VESTIBULO-PROXIMO-PALATINAS.

#### CAVIDADES VESTIBULO-PROXIMO-LINGUALES.

Con una piedra tronco-cónica de diamante se desgasta el esmalte socavado, tanto por Vestibular como por Palatino o Lingual, la dentina cariada la quitamos con una fresa redonda lisa, colocamos una base, se talla la caja proximal con una fresa de cono invertido con paredes laterales; la pared axial se construye sobre la base. Los siguientes pasos son iguales a las anteriores cavidades.

#### CAVIDADES CON COLA DE MILANO LINGUAL O PALATINO.

Se desgasta el esmalte y se remueve la dentina como en los casos anteriores. Se talla la caja proximal y después la cola de milano ya sea palatina o lingual, se realiza en la zona media de ésta cara con una piedra redonda, luego nos extendemos con una fresa de cono invertido.

El Istmo de unión entre la caja Palatina y la caja proximal debe ser no menos de un tercio del tamaño de la caja proximal en sentido gingivo-incisal para que el material de obturación ofrezca suficiente resistencia y no se fracture en ésta zona. Se coloca la base y se talla una caja proximal que tendrá pared gingival, vestibular y una pequeña porción de pared Palatina en los extremos gingival e incisal.

La retención se realiza en los ángulos gingivo-axiales de la caja proximal y de la cola de milano con fresa de cono invertido.

## CAVIDADES DE CLASE IV.

Estas cavidades se realizan cuando la caries afecta el ángulo incisal - de incisivos y caninos o también cuando un diente anterior ha perdido uno o -- ambos ángulos incisales por traumatismos.

Las fracturas de ángulos más habituales son las originadas por caries, - presentándose con mayor frecuencia en el ángulo Mesial que en el Distal y se - debe a dos motivos fundamentales:

A).- Las caras Mesiales son aplanadas y la relación de contacto se en- - cuentra más próxima al borde incisal. Como lo común es que la caries se asien- - te en las vecindades de la relación de contacto, su desarrollo debilita el án- - gulo Mesial.

B).- Los ángulos Mesiales soportan mayor esfuerzo que los Distales que - son más redondeados.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

En la técnica de preparación de éstas cavidades, el operador debe ajust- -arse a ciertas precauciones para conseguir satisfactorios resultados en la -- restauración final.

En conceptos generales, debe tomarse en cuenta:

- 1.- El estudio detenido del caso (extensión de la caries, morfología del dien- - te, oclusión y fuerzas masticatorias).
- 2.- Estudio radiográfico para determinar la extensión y forma de la cámara - - pulpar, así como su relación con el espesor de dentina, lo cual determina- - rá la extensión y situación del anclaje de la obturación.
- 3.- La cavidad debe prepararse en una sola sesión. En los casos con vitalidad -- pulpar se recurrirá a la anestesia para evitar el dolor.
- 4.- Seguir estrictamente la técnica propuesta en los tiempos operatorios para- - el tallado de las paredes y ángulos de la cavidad, tratando de conseguir - una silueta bien definida.
- 5.- Proyectar la pared gingival de la cavidad de acuerdo a los principios que - se sustente en la Clase III.
- 6.- La profundidad de los anclajes y refuerzos metálicos dependerá del espesor

del tejido sano que indique el control radiográfico.

- 7.- La cavidad será lo suficientemente extensa para conseguir tallar las retenciones y permitir la cómoda adaptación del material de obturación.
- 8.- Como las restauraciones de ésta clase deben de soportar una considerable carga de oclusión, la forma de resistencia y retención adquieren gran importancia.
- 9.- En los dientes inferiores debe cuidarse la dirección de las fuerzas masticatorias, que actúan en sentido labio-lingual.

#### CAVIDAD CON COLA DE MILANO.

##### APERTURA DE LA CAVIDAD.

El acceso a la cavidad no ofrece dificultades pues la caries debilitó el borde incisal. Por ello con un cincel recto colocado en forma perpendicular al borde, se elimina el ángulo socavado mediante una ligera presión.

##### EXTIRPACION DEL TEJIDO CARIADO.

En éste tiempo operatorio se emplean los mismos instrumentos que para las cavidades de Clase III, siguiendo la misma técnica.

En muchas ocasiones resulta conveniente alterar el orden de los pasos de la técnica y en vez de quitar el tejido cariado, pasar directamente a conformar la cavidad con lo que se consigue la eliminación parcial y a veces total del tejido enfermo.

##### PREPARACION DE LA CAVIDAD.

Tratándose de caries poco extendidas en sentido incisivo-cervical, se comienza la extensión preventiva en la pared labial partiendo de la cavidad que dejó la extirpación de la caries o iniciando el trazado desde la cavidad cariada, según el criterio del operador, así apoyando una fresa de cono invertido montada en el contrángulo, desde labial, se inicia la extensión de la pared Lingual o Palatina de manera similar a lo que aplicamos en las cavidades de clase III.

La variante consiste en que lo invade. Luego actuando desde Palatino, se procede a extender la pared labial, siguiendo la misma técnica.

La pared Cervical se prepara en la misma forma que en las cavidades de Clase III de acuerdo a la morfología coronaria.

La cola de milano se talla en forma similar que para las cavidades de Clase III, estableciéndose dos variantes fundamentales.

- 1).- La porción incisal del itmo de la cola de milano, al incurrir el borde incisal, proyecta un pequeño escalón axio-lingual o Palatino. Esta pared se prepara empleando fresa de fisura dentada, de tamaño proporcional.
- 2).- El itmo de la cola de milano debe ser algo mayor que el tercio de la longitud de la caja proximal.

Esbozada la cola de milano, se preparan las formas de resistencia y de retención siguiendo las mismas características que las estudiadas en las cavidades de Clase III.

#### CAVIDADES CON REFUERZO METALICO DE ALAMBRE.

Cuando la caries se extiende por el borde incisal y además incluye parte de la cara labial, es decir que la cavidad será amplia, para el éxito de la restauración es necesario agregar un refuerzo metálico.

Una vez extirpado el tejido cariado y practicada la extensión preventiva se tallan las paredes Labial y Lingual o Palatina como si fuera una cavidad de Clase III estrictamente proximal. Es decir, que aunque falte el ángulo incisal, se mantendría una pequeña pared en éste borde.

Como la cantidad de material restaurador será mucho mayor que la capacidad retentiva de la cavidad así preparada, es necesario valerse de un medio de retención adicional para que la restauración no se desplace durante el acto -- masticatorio. En ciertos casos, resulta difícil el alojamiento del refuerzo metálico en forma de ángulo o en forma oblicua. Para adaptar el alambre metálico procedemos a practicar una perforación en el tercio cervical y otra en el tercio incisal para hacer la perforación empleamos una fresa del mismo espesor -- que el del alambre. Estas perforaciones tienen por objeto situar un alambre de acero inoxidable en forma de ángulos, que se alojará en ellas para refuerzo de la obturación. Este refuerzo de metal se deberá cementar con cemento de oxifosfato de zinc o la cavidad, antes de la inserción de la resina a como es de imitación, tanto la cavidad como la restauración deben de realizarse en una sola sesión.



## CAVIDADES DE CLASE V.

Las cavidades de Clase V, llamadas también cavidades cervicales, se preparan para tratar caries localizadas en las proximidades de la encía, a nivel del tercio gingival de los dientes. Estas caries se encuentran con más frecuencia en las caras vestibulares o labiales de los dientes, que en las linguales o palatinas.

## PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Para la preparación de las cavidades de ésta clase deben seguirse las normas generales ya descritas pero, a diferencia de las otras presentan ciertas características que deben resaltar especialmente.

1).- Extensión preventiva.- La propensión natural del paciente a estas caries, hace que los márgenes cavitarios muchas veces deben llevarse hasta los ángulos axio-proximales, del diente y especialmente por debajo del borde de la encía, esto último trae como consecuencia la necesidad de preparar la cavidad en una sola sesión, rechazando la encía por medios mecánicos especialmente diseñados para éste fin.

2).- Acceso a la cavidad.- En la zona posterior de la boca, el acceso a la cavidad es difícil por la posición de los dientes y la falta de visibilidad directa. En todos los grupos dentinarios (anteriores y posteriores) el borde libre de la encía, a veces hipertrofiada y sangrante, aumenta las dificultades operatorias. Esto puede solucionarse interviniéndola quirúrgicamente.

3).- Aislamiento del Campo.- La encía lesionada por los instrumentos cortantes, y la gran afluencia salival, particularmente en la zona posterior de la boca obliga a emplear el dique de hule como medio aislante para lograr un campo de trabajo cómodo y seguro. De ésta manera se protege además, la pared interna del carrillo.

## "USO DE INSTRUMENTOS CON CARACTERISTICAS ESPECIALES"

Están indicados especialmente en los dientes posteriores donde el acceso es más difícil. Resultando conveniente el ángulo recto y fresas especiales, de tamaño pequeño, empleadas comunmente para tratamientos de dientes temporales, e instrumentos de mano triangulados.

## SENSIBILIDAD DENTINARIA.

La proximidad pulpar las ramificaciones de los canalículos dentinarios o la vecindad de la zona granulosa de Thomes hacen que ésta zona tenga una gran sensibilidad. Este inconveniente puede solucionarse con el empleo de anestesia, lo que permite la preparación de la cavidad, su limpieza y obturación definitiva en una sola sesión.

En todos los casos, se aislará el piso de la cavidad con una película de hidróxido de calcio.

## APERTURA DE LA CAVIDAD.

En caries incipiente se utiliza fresa redonda dentada o piedra de diamante redonda profundizando hasta llegar a dentina. Luego con fresa de cono invertido se socava el esmalte que se clivará con la misma fresa o con instrumentos cortantes de mano.

## REMOCION DE TEJIDO CARIADO.

En caries incipiente el tejido cariado se extirpa al mismo tiempo que se conforma la cavidad, ya sea durante la extensión preventiva o el tallado de la forma de resistencia. En cambio cuando existe una amplia cavidad de caries, se elimina la primera porción de tejido desorganizado empleando los escavadores, cuyo tamaño sea adecuado al tamaño del proceso carioso. Cuando se tropieza con resistencia, por la dureza del tejido, se completa la extirpación de la caries con fresa redonda lisa de tamaño adecuado.

## EXTIRPACION POR PREVENICION.

El tratamiento correcto de las cavidades de Clase V exige atención especial, ya que son provocadas por caries recurrentes debido a que la extensión de la lesión, en superficie provoca la descalcificación del esmalte en una extensión mayor que en otros casos. Por otra parte existe el riesgo de caries recidivante, si la extensión preventiva no ha sido correcta, por ello es importante destacar éste tiempo operatorio y estudiarlo detenidamente para evitar el fracaso que clínicamente se observa en éstas cavidades.

Según Black el perímetro marginal externo de estas cavidades deberá extenderse en la siguiente forma:

La pared gingival por debajo del borde libre de la encía hasta encontrar dentina sana. Muchas veces es necesario extenderse hasta el cemento radicular.

La pared oclusal o incisal se extiende hasta el sitio de unión del tercio gingival con el medio (en sentido horizontal).

Esta extensión se practica con fresa de como invertido, clivando el esmalte con la misma fresa o con instrumentos de mano, en forma ya conocida. Al mismo tiempo se trata de dar contorno cavitario una determinada forma para facilitar el tiempo operatorio siguiente.

#### FORMA DE RESISTENCIA.

En general la cavidad en éste tiempo, deberá tallarse en forma de caja con paredes laterales planas y formando con el piso ángulos diedros rectos o ligeramente obtusos. La pared axial deberá tallarse lisa y siguiendo la forma de la cara vestibular o labial del diente. Es decir convexa en sentido gingivo-oclusal o incisal y medio distal. En general la forma de resistencia se prepara con fresa de fisura dentada de tamaño adecuado.

La forma cavitaria externa varía según los dientes. La pared cervical se tallará paralela al cuello del diente, en todos los casos. Las paredes mesial y distal se tallan siguiendo la forma de éstas caras. En cambio, la pared oclusal o incisal varía según los dientes:

En los incisivos se tallará ligeramente cóncava con respecto al borde incisal. En caninos la concavidad será más marcada, adoptando la cavidad en su conjunto una forma de riñón. En los premolares y molares será horizontal.

#### FORMA DE RETENCION.

Como no existen formas masticatorias desplazantes, la retención se practica agudizando con instrumentos de mano (huachuelas) todos los ángulos de unión de las paredes de contorno con el piso cavitario. Además en los ángulos diedros gingivo-axial y axio-incisal u oclusal se efectúa retención con fresa de como invertido de tamaño adecuado.

En ningún caso hay que hacer retención con fresa en los ángulos axio-proximales, para evitar el debilitamiento o fractura de las paredes laterales.

**BISELADO DE LOS BORDES.**

Unicamente se puede confeccionar bisel en las cavidades para incrustaciones metálicas, en toda la extensión del ángulo cavo-superficial con una inclinación de 45°.

Se realiza el bisel con una piedra de diamante pequeña periforme y con instrumentos de mano. Cuando la cavidad se ha extendido mucho hacia el cemento, es preferible no realizar bisel en la pared gingival.

## M A T E R I A L E S   D E N T A L E S

Cuando un diente ha sido lesionado, pierde sustancia de sus tejidos, entonces es necesario restaurarlo usando materiales y técnicas adecuadas.

También se debe tomar en consideración una serie de factores para asegurar la preservación o restauración de los tejidos dentarios. Por lo que un material debe ser inocuo para la pulpa y los tejidos blandos; No debe tener agentes sensibilizantes potenciales que pudieran llevar a una respuesta alérgica.

## A M A L G A M A

Es un tipo especial de aleación en la que uno de sus componentes es el mercurio cuyo proceso se llama amalgamación. El mercurio se puede combinar con muchos metales pero la que nos interesa es la aleación con plata, estaño y pequeñas cantidades de cobre y zinc.

Habitualmente se mezcla la aleación en un mortero con la ayuda de un pistilo. El proceso de la mezcla es conocido como "trituration", teniendo como producto una masa plástica que después se lleva a la cavidad dentaria y se presiona en un proceso llamado de "condensación".

La amalgama es un material de obturación excelente. Una de las razones de estos resultados quizá se deba a la tendencia que tiene la obturación de amalgama de disminuir la filtración marginal.

No obstante hay numerosas amalgamas fracasadas, siendo los motivos más frecuentes:

- 1).- Recidiva de caries.
- 2).- Fracturas.
- 3).- Cambio dimensional.
- 4).- Pigmentación y corrosión excesivas.

El principal factor que contribuye a la recidiva de caries y/o a la fractura es la preparación incorrecta de la cavidad, también contribuye a los fracasos, la mala manipulación a su contaminación en el momento de su inserción.

Las propiedades físicas más importantes son: Estabilidad dimensional, resistencia y escurrimiento.

La mayor parte de los metales se contraen durante la solidificación. De acuerdo a su composición, una amalgama dental durante su solidificación puede contraerse o dilatarse.

### COMPONENTES DE LAS ALEACIONES PARA AMALGAMA.

Cuando el contenido de plata para la aleación está muy por debajo del 73%, la amalgama por lo general se contrae. Por lo común en las aleaciones mo-

demás, el cobre y el zinc se agregan en pequeñas cantidades.

**Plata:** Aumenta la resistencia de la amalgama y disminuye su encubrimiento; su efecto general es causar su expansión, pero si entra en exceso, esta puede resultar de mayor magnitud que la necesaria y hasta perjudicial. En presencia del estaño acelera el tiempo del endurecimiento requerido por la amalgama.

**Estaño:** Se caracteriza por reducir la expansión de la amalgama o aumentar su contracción. Debido a que posee mayor afinidad con el mercurio tiene la apreciable ventaja de facilitar la amalgamación de la aleación.

**Cobre:** En combinación con la plata aumenta la expansión de la amalgama. Su incorporación aumenta la resistencia y la dureza y reduce el escurrimiento.

**Zinc:** Es raro que intervenga en una proporción mayor del 1% por lo que es probable que ésta pequeña cantidad solo ejerza una ligera influencia en la resistencia y el escurrimiento.

El primer objetivo de incluir el zinc, fué de lograr un lingote limpio luego de la fusión original de los componentes de la aleación.

Este metal actúa como barredor ya que durante la fusión se une al oxígeno y a otras impurezas presentes y evita de esta manera la oxidación de los metales, en particular la del estaño.

La primera condición de todos los metales descritos, es que estén en completo estado de pureza. Hace muchos años se descubrió que limaduras recién cortadas se amalgamaban mucho más rápido y requerían más mercurio que otras que habían envejecido, por simple almacenamiento o ablandadas térmicamente, se expandían muy poco, o bien, se contraían.

El tratamiento térmico consiste en someter a las limaduras a una temperatura dada durante un tiempo determinado. Este proceso se llama envejecimiento. Las aleaciones envejecidas producen amalgamas más resistentes y con menos escurrimiento.

Se pueden considerar los siguientes:

- 1).- Con limaduras sin envejecer la amalgama presenta menor tendencia a expansiones excesivas. Por lo contrario, si se utilizan limaduras envejecidas la amalgama tiene mayor tendencia a contraerse.

- 2).- Para la trituración las limaduras envejecidas requieren menos mercurio.
- 3).- Después de la condensación, las amalgamas preparadas con aleaciones envejecidas retienen una cantidad de mercurio ligeramente menor.
- 4).- Durante la condensación las amalgamas provenientes de aleaciones envejecidas presentan mayor cohesión.
- 5).- La dureza de las amalgamas efectuadas con aleaciones envejecidas es menos sensible a las variantes de la técnica.
- 6).- Las amalgamas obtenidas con aleaciones envejecidas presentan menos escu  
rimientos y un número de dureza brinell ligeramente mas abajo.

Como se puede apreciar, con la posible excepción de la primera la mayoría de las diferencias mencionadas, indican que el empleo de aleaciones envejecidas mejora las propiedades de las restauraciones de amalgama.

#### CAMBIOS DIMENSIONALES.

En el momento actual se admite que los cambios dimensionales durante -- las primeras 24 hrs. no deberán ser menores de cero, ni mayores de 24 micrones por cm. lineal (0.20%).

Hay dos factores que ejercen un pronunciado efecto sobre dichos cambios que están involucrados en la trituración; el efecto de la presión del pistilo, en la rotura de las partículas de la aleación, y cuando mas prolongado es el -- tiempo de trituración menor es la expansión o mayor es la contracción de la -- amalgama. Si el tiempo de trituración es demasiado prolongado la contracción -- inicial puede ser tan grande como para que la expansión subsiguiente no sea -- capaz de restaurar las dimensiones originales.

Las amalgamas de plata tiene los cambios mas importantes en las prime-- ras 24 hrs. pero después de meses o años aún puede haber expansiones y contrac-- ciones. La contaminación de la amalgama se puede producir en cualquier momento de su manipulación o de su inserción a la cavidad.

Si durante la trituración o condensación, una amalgama que contenga - - zinc se toca con las manos, es muy probable que se contamine con secreciones - de la piel. Si el campo operatorio no se mantiene seco la saliva se puede con-- densar dentro y conjuntamente con las malgama en la cavidad.

En conclusión, toda contaminación de la amalgama con humedad cualquiera



que sea la fuente, antes de insertarla en la cavidad, causará una expansión re tardada, si el zinc esta presente.

#### RESISTENCIA.

En comparación a una mezcla normal, una disminución en el tiempo de tri turación produce una amalgama debilitada, mientras que un aumento en el mismo, puede ocasionar una amalgama con resistencia ligeramente mayor.

Un factor importante en la resistencia es el contenido de mercurio. - - Aunque para cubrir cada una de las partículas de aleación y efectuar una amal-gamación completa se debe utilizar una cantidad de mercurio suficiente, todo - exceso puede provocar una marcada reducción de la resistencia.

Dentro de los límites aproximados de 45 a 54%, el efecto del contenido- de mercurio sobre la resistencia de la amalgama no parece tener importancia. - De 6 a 8 hrs. después de su inserción, la amalgama alcanza del 70 al 90% de su resistencia.

#### ESCURRIMIENTO.

El porcentaje de la disminución en longitud que se produce durante las- 24 hrs. siguientes se denominan escurrimiento. El escurrimiento de una amalga- ma a la temperatura del cuerpo humano en un período de 24 hrs. es aproximada- mente el doble que la temperatura ambiente en el mismo tiempo.

Aunque la remoción del mercurio disminuye considerablemente el escurri- miento, es evidente que una de las fases de la amalgama a las temperaturas nor males no se endurece por deformación en frío y que el material bajo un carga - constante, continúa su escurrimiento o arrastre.

## RESINAS SINTÉTICAS

Las resinas sintéticas son las de mayor aplicación en Odontología, se usan para reconstruir parcial o totalmente, así como para prótesis completa y como base de dentadura artificial. La más usada es la resina acrílica (polimetacrilato de metilo) Clasificación: Por lo general, las resinas sintéticas se moldean o se les da forma bajo presión y calor. Si el proceso se realiza sin cambio químico, ablandándolas por calor y presión y enfriándolas luego, se les llama termoplásticas. Si hay reacción química durante el moldeo y el producto final es químicamente diferente al original se les llamará termocurables.

Las resinas termoplásticas son fusibles y generalmente solubles en solventes orgánicas y las termocurables son insolubles e infusibles por lo común.

## REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS RESINAS DENTALES.

- 1).- Ser lo suficientemente translucidas como para permitir reemplazar estéticamente los tejidos bucales, y ser posible de tinción o pigmentación.
- 2).- No experimentar cambios de color sea fuera o dentro de la boca.
- 3).- No sufrir contracciones, dilataciones o distorsiones durante el curado y el uso posterior de la boca.
- 4).- Poseer una resistencia, resiliencia y resistencia a la abrasión adecuadas.
- 5).- Ser impermeables a los fluidos bucales de manera que no sea antihigiénica, ni de gusto o color desagradable.
- 6).- Tener una adhesión a los alimentos u a otras sustancias ocasionales, lo suficientemente escasa como para que la restauración se pueda limpiar de la misma manera que los tejidos bucales.
- 7).- Ser insípida, inodora, atóxica y no irritante para los tejidos bucales.
- 8).- Ser completamente insoluble en los fluidos bucales u otras sustancias ocasionales sin presentar signos de corrosión.
- 9).- Tener poco peso específico y una conductividad térmica relativamente alta.
- 10).- Poseer una temperatura de ablandamiento que esté por encima de la temperatura de cualquier alimento o líquido caliente que se lleve a la boca. En caso de restauraciones removibles, la resina deberá ser capaz de re-

sistir la temperatura de ebullición del agua con fines de esterilización.

- 11).- Ser fácilmente reparable en caso de fractura.
- 12).- No necesitar técnicas ni equipos complicados para su manipulación.

Hasta el momento ninguna resina es capaz de satisfacer los requisitos enumerados.

La polimerización se realiza por una serie de reacciones químicas, a raíz de las cuales, a partir de una molécula simple llamada monómero, se forma una macromolécula la que se denomina polímero. La polimeración se puede alcanzar por dos métodos; por una serie de reacciones de condensación o por simple adición, tomando en consecuencia los nombres de polimeración por condensación y polimerización por adición respectivamente.

Las propiedades físicas del polímero dependen de: la temperatura, condiciones ambientales, composición, peso molecular, estructura, etc. Cuando mayor es la temperatura mas blando y debil será el polímero.

La resistencia de una resina en función del peso molecular promedio y del grado de polimerización.

Polimerización por condensación: los compuestos primarios, reaccionan por la formación de productos incidentales, tales como agua, ácidos halógenos, amoníaco, etc.

Estas reacciones se producen una y otra vez hasta producir una macromolécula. Este material, en el medio bucal resultó químicamente inestable en Odontología casi no se utiliza ninguna resina condensable.

Polimerización por Adición: Actualmente todas las resinas que se usan en Odontología se obtienen por polimerización por adición.

A diferencia de lo anterior esta polimerización por adición no sufre de cambios en la composición química durante el curado.

Activación de la Polimerización: No se conoce exactamente, pero se acepta que las reacciones se inician por moléculas activadas. Una molécula activada ataca a otra molécula, que a su vez queda activada. El proceso continúa indefinidamente hasta la formación del polímero.

La polimeración se puede representar como una serie de reacciones en --

cadena semejante a una explosión. El proceso es muy rápido, casi instantáneo. - La reacción es francamente exotérmica.

#### PERIODOS DE POLIMERIZACION.

**Iniciación:** Es aquel en que las moléculas del iniciador adquieren energía o actividad y comienzan a transferirlas a otras moléculas de monómero.

**Propagación:** Teóricamente las reacciones en cadena continúan siendo - - exotérmicas hasta que el monómero entra a formar parte del polímero.

**Terminación:** Las reacciones en cadena pueden terminar, ya sea por acoplamiento directo entre ellas o por la transferencia de un átomo de hidrógeno de una cadena a otra.

**Transferencia de cadena:** Algunas veces existe este cuarto período, que se diferencia del anterior en que en vez de hacerse la transferencia del hidrógeno de una cadena activada a otra cadena también activada, se hace una cadena activada a una que no lo está con lo que se generan nuevos núcleos para un crecimiento ulterior. Cualquier impureza capaz de reaccionar con los radicales libres, inhibe o por lo menos retarda la polimerización.

La incorporación de pequeñas cantidades de hidroquinona en el monómero impide la polimerización sino hay iniciador presente y por lo menos la retarda si lo hay los inhibidores hidroquinona y los quinonas en general regulan el período de iniciación de manera tal, que este es directamente proporcional a la cantidad de inhibidor presente.

El oxígeno es un agente capaz de retardar la polimerización ya que puede reaccionar con los radicales libres.

Si se mezclan dos o más monómeros es posible que el polímero resultante contenga moléculas de todos los monómeros presentes originalmente. A este polímero se le denomina copolímero.

Para reducir las temperaturas de ablandamiento y de fusión de las resinas, se acostumbra agregarles plastificantes. Así es posible, por ejemplo, - - plastificar a una resina a la temperatura ambiente que normalmente sería dura y quebradiza.

### DIFERENTES TIPOS DE RESINA.

Resinas vinílicas: (derivan de etileno), las más importantes son: cloruro polivinílico, que es dura, transparente, insípida e inodora. Expuesta a los rayos ultravioletas se oscurece y el acetato de polivinil que es estable a la luz y al calor, pero su temperatura de ablandamiento es excesivamente baja. Cuando un radical bencénico reacciona con un grupo vinílico, da por resultado la formación de etileno o vinilbenceno, que es una resina transparente, de tipo termoplástico. Es estable a la luz y a muchos reactivos químicos, pero solubles en ciertos solventes orgánicos, su utilización es muy limitada.

Resinas Acrílicas: Son derivadas del etileno contiene en su formula estructural un grupo vinílico. Una deriva del ácido acrílico y otra del ácido metacrílico, ambas polimerizan por adición. A pesar de que son duros y transparentes su polaridad debida al grupo carboxilo, les permite la absorción del agua que tiende a pasar las cadenas ocasionando ablandamiento y pérdida de resistencia. No son de utilización clínica.

#### METACRILATO DE METILO.

Rara vez se usa solo para morderlo. Por lo común, el líquido (metacrilato de metilo) se mezcla con el polímero que se presenta en forma de polvo. El monómero disuelve parcialmente el polímero dando una masa plástica. Es un excedente solvente orgánico.

Polimetacrilato de metilo: Es una resina sumamente transparente, muy estable, no se decolora bajo la acción de la luz ultravioleta y tiene la propiedad de establecerse químicamente a medida que transcurre el tiempo. El calor no modifica su composición. Como todas las resinas acrílicas es ávido de agua.

#### SILICATOS.

Se usan principalmente para restaurar estructuras dentales que se han eliminado en la preparación de una cavidad cariosa en dientes anteriores en III y V clases.

Esta restauración no se puede considerar como permanente puesto que después de algunos meses se decolora y desintegra gradualmente en los fluidos-

bucales. Los polvos estan constituidos principalmente por silice, alúmina, -- óxido de calcio, cloruro de sodio cloruro de calcio y creolita que se funden - a una temperatura de 1400°C el líquido es principalmente ácido fosfórico. Esta composición no son las modernas, pero sirven de guía para otras combinaciones. Cuando mayor sea la cantidad de alúmina y de óxido de calcio, tanto menor será el tiempo de fraguado, siempre y cuando los otros factores se mantengan cons-- tantes. Las reacciones de polvo y líquido son muy completas y no del todo in-- terpretadas.

La relación polvo: Líquido para obtener una consistencia tipo, se logra combinando 0.4 mil. de líquido con una cantidad de polvo tal, que cuando 0.05-ml. de dicha combinación sin fraguar se interponga entre dos láminas de vidrio y sean sometidas a una carga compresiva de 2500 grs. formen un disco de 25 ml. de diámetro. El tiempo de fraguado a 37°C, deberá estar comprendida entre los- 3 y 8 minutos.

#### FACTORES QUE ESTAN BAJO EL CONTROL DEL ODONTOLOGO.

- 1).- En general, cuando mas se prolonga el tiempo de espatulado tanto más -- se retarda el fraguado de la mezcla.
- 2).- Cuando la proporción del líquido que se mezcla con una misma cantidad - de polvo, el tiempo de gelación se acelera.
- 3).- La adición de pequeñas cantidades de agua disminuye el tiempo de fra- - guado. Por el contrario, si el líquido pierde agua, aumenta el tiempo - de fraguado.
- 4).- Durante el espatulado, la temperatura ambiente influye sobre el fragua- do. Cuando mas fría es la temperatura de la lozeta sobre la que se rea- liza la mezcla, tanto mas prolongado será el tiempo de gelación.

Una vez que el cemento ha adquirido suficiente rigidez durante su endu- recimiento, se produce una concentración.

Si la obturación se expone al aire durante el tiempo que sigue al endu- recimiento se produce el fenómeno de sineresis con la contracción siguiente: - la superficie del cemento se altera por esta deshidratación y pierde su trans- lucidez. La solubilidad y desintegración del silicato, después de una inmer- sión en agua destilada de 24 hrs. a 37 C no deberá ser mayor de 1.4% en peso.

Después de 24 hrs. de haber sido preparado, su resistencia no deberá --

ser menor de 1929 Kg. por  $\text{cm}^2$ .

El calor y matiz de los silicatos son comparables a los del diente humano. El colorante y los matices se incorporan al polvo hasta alcanzar el color deseado. Cualquier impureza que se incorpore a los polvos o líquidos, provocará la decoloración de la restauración, principalmente si dichas impurezas son capaces de formar sulfuros coloreados en presencia de hidrógenos sulfurado.

La superficie operatoria se debe mantener seca y de una vez que la restauración haya fraguado se debe evitar exponerla a la saliva durante varias -- horas (colocar barniz de copalite) si no se evita esto se producirá ablandamiento de su superficie y carencia de translucidez.

Este cemento es muy importante para la pulpa y puede causar su mortificación por lo cual es necesario colocar barniz o una base de óxido de zinc - eugenol o fosfato de zinc.

## F O S F A T O   D E   Z I N C .

Se utiliza principalmente para cementar incrustaciones y otro tipo de restauraciones construídos fuera de la boca, como obturaciones temporales, base de cemento duro sobre cemento medicado para proteger cavidades profundas, y se le considera un cemento verdadero.

Su composición es en forma de polvo y líquido. El polvo contiene óxido de zinc calcinado, al que se le agregan modificaciones como el trióxido de bismuto y el bióxido de magnesio. El líquido es una solución acuosa de ácido fosfórico neutralizado por hidróxido de aluminio.

La cantidad de agua promedio que tiene los líquidos es de 33<sup>±</sup> 5%.

Quando se mezcla el polvo y el líquido se produce una reacción exotérmica cuyo producto final es una masa sólida.

El tiempo de fraguado debe ser controlado rigurosamente. Si el endurecimiento es demasiado rápido, se perturba la formación de cristales, los cuales pueden ser rotos durante el espatulado o en la inserción de una incrustación, éste cemento será debil y falto de cohesión.

Si por el contrario, el tiempo de fraguado es muy rápido, la operación dental se demorará. A la temperatura bucal, el tiempo de fraguado razonable es entre 4 y 10 minutos.

El método más práctico para modificar el tiempo de fraguado, es el regular la temperatura de la loseta. Conviene aumentar dicho tiempo y así hacer una mezcla homogénea e incorporar mayor cantidad de polvo. Así conviene enfriar la loseta, para lograr mejores propiedades físicas, la mezcla más apropiada es la espesa. Sin embargo para cementar una incrustación no conviene hacerla así ya que es probable que no fluya bien entre la cavidad y la incrustación, impidiendo a ésta ser colocada en posición correcta.

Al cementar una restauración, es necesario que el espesor de la capa de cemento que queda entre el tejido dentario y la restauración sea lo suficientemente delgada como para que no comprometa el ajuste correcto de ésta. Aquí las porciones expuestas de cemento se disuelven gradualmente, por la acción de la saliva, provocando el posible aflojamiento de la incrustación y la residiva de caries.



Si se permite que el fraguado se haga en contacto con la saliva parte del ácido fosfórico se diluirá en ésta y como consecuencia la superficie del cemento quedará opaca, blanda y fácilmente soluble a los flúidos bucales.

Al cementar una incrustación, tanto ésta como las paredes cavitarias -- presentan estrías y rugosidades, donde el cristalizar el cemento sirve como retención. Por eso no conviene pulir excesivamente las superficies.

La resistencia a la compresión de fosfato de zinc, no debe ser menor de 840 kg. por cm.<sup>2</sup>, siete días después de hecha la mezcla la resistencia estará supeditada a la relación líquido-polvo que se use.

La cantidad necesaria de polvo para que el cemento tenga la consistencia Tipo necesaria es de 1.4 gr. para 0.5 ml. de líquido. El cemento alcanza su máxima resistencia en los primeros días posteriores a su fraguado. Durante la primera hora ya tiene 75% de su valor total.

Consideraciones técnicas.- Para obtener el máximo rendimiento en las -- propiedades físicas de los cementos se deben observar las siguientes indicaciones durante su preparación:

- 1).- Para proporcionar el polvo y el líquido no es indispensable utilizar medidores, ya que la consistencia deseada puede variar de acuerdo al tipo de trabajo que se realice. Debe tenerse presente sin embargo, que para reducir la solubilidad y aumentar la resistencia para una cantidad determinada de líquido debe utilizarse el máximo posible de polvo.
- 2).- Conviene usar una loseta enfriada. Sin embargo el enfriamiento no debe de ser tal como para que la temperatura del rocío del medio ambiente. La loseta fría al prolongar el tiempo de fraguado permite la incorporación de una mayor cantidad de polvo antes que la cristalización endurezca la mezcla.
- 3).- Espatular cada incremento durante 20 segundos. El tiempo total de la espátulación no es estrictamente crítico y por lo común requiere aproximadamente un minuto y medio.
- 4).- Debido a que el tiempo de fraguado es menor a la temperatura de la boca -- que al ambiente, al cementar una restauración, se debe colocar el cemento primero en ésta y luego en las paredes cavitarias. El transporte de la -- restauración a la cavidad debe hacerse de inmediato antes de que comience la cristalización.
- 5).- El líquido del cemento debe mantenerse al abrigo del aire en un frasco -- herméticamente tapado que se abrirá en el momento de usarlo.

## OXIDO DE ZINC EUGENOL.

Se utiliza como material de obturación temporal, como aislante de choque térmico debajo de obturaciones, material de relleno en conductos radiculares, como protector pulpar y además presenta propiedades antisépticas debido a su contenido de eugenol.

Su composición es la siguiente:

## POLVO:

OXIDO DE ZINC	70.2%
RESINA HIDROGENADA	29.4%
ACETATO DE ZINC	0.4%

## LIQUIDO:

EUGENOL	85%
ACEITE DE OLIVA	15%

Respecto a su fraguado se considera que, cuanto más pequeño es el tamaño de sus partículas, tanto más rápido será el tiempo de fraguado; cuando mayor cantidad de polvo óxido de zinc se adicione al líquido o eugenol más rápida será la reacción; a menor temperatura de la loseta, mayor tiempo de fraguado. El agua es un acelerador de la reacción.

La Resistencia a la compresión de los cementos de óxido de zinc eugenol después de siete días. Es de 385 Kg. por  $\text{cm}^2$  en ésta prueba se utilizaron 8.5-gr. de polvo y  $0.4 \text{ cm}^3$  de eugenol.

Su solubilidad y desintegración es similar a los cementos de fosfato de zinc.

## HIDROXIDO DE CALCIO.

Existen estudios que indican que la colocación de hidroxido de calcio, sobre la capa de dentina que nos ocupa va a contribuir con iones calcio a calcificar ésta dentina además permite la formación de un protaminato de calcio e irrita levemente a los odontoblastos para que formen neodentina.

Como no hay dolor usaremos el hidróxido de calcio que en algunos casos llega a techar la cámara pulpar. También se usa cuando se ha hecho comunicación pulpar.

Para usarlo deberá aislarse la cavidad, se seca ésta completamente con una torunda de algodón y aire caliente y se procede a colocar el cemento medicado sólo en el piso y nunca en las paredes.

Como esto no es duro, se deberá proteger con un cemento como el fosfato de zinc o el óxido de zinc y eugenol.

## CONCLUSIONES.

- La Operatoria Dental es una rama de la Odontología que para su aplicación - práctica, debemos tener un profundo conocimiento y además el constante estudio del conjunto de reglas o preceptos quirúrgicos, que ésta área Odontológica o requiere, nos permitirá devolver a las piezas dentarias su morfología, normalidad funcional y estética.
- Son varios y de igual importancia los acontecimientos históricos de la Odontología referentes a Operatoria Dental, más es interesante saber que las enfermedades dentales son tan antiguas como el hombre mismo. De los hechos -- Históricos que son de finales de siglo pasado, pero que siguen vigentes en la actualidad son los de G.V. Black quien: Fija el concepto de Operatoria Dental y dá aspectos sobre la preparación de cavidades. Propone la nomenclatura dental y hace estudios sobre los cambios dimensionales de las amalgamas.
- Los tejidos calcificados son: Esmalte, Dentina y Cemento. Y los tejidos no calcificados son: Pulpa, Membrana Parodontal y Encía.
- El Esmalte es de origen ectodérmico, formado por ameloblastos y matriz orgánica (proteínas y carbohidratos) con fosfato cálcico en forma de apatita.
- Los elementos que constituyen principalmente al Esmalte son Prismas, Membrana de Nasmith, Sustancia interprismática, Vainas además Estrías de Retzius, Bandas de Schreger y Laminillas del Esmalte.
- La Dentina es de origen conectivo, siendo la unidad estructural los odontoblastos.  
Los elementos que integran a la dentina son: Sustancia Fundamental, Conductos dentinarios, Fibrillas de Thomes, Vaina de Newman y sus estructuras son: Líneas de Contorno de Owen, Líneas de Schreger, Espacios interglobulares de Gzermak, Zona granular de Thomes..
- El Cemento es un tejido conectivo muy mineralizado siendo sus elementos - - estructurales: Las Fibras De Sharpey, Líneas del Crecimiento, Fibras de la Matriz, Precemento, Cementoblastos, Lagunas y Canaliculos, Cementocitos.
- La Pulpa Dental es un tejido conectivo y está compuesta por células como --

fibroblastos, Odontoblastos, por la Capa de Weil, también de fibras reticulares y de Korff, y por Sustancia fundamental.

- La Pulpa Dental tiene tres funciones: Sensorial, Vital y de Defensa.
- El Periodontium se forma a partir del mesenquima, y es el conjunto de fibras colágenas en forma de ligamentos que sostiene al diente. Se divide en dos tipos: Periodontium de Inserción (cemento, periodonto y hueso alveolar). Y periodontium de Protección ( encía insertada, adherencia epitelial y Membrana de Nashmit).
- La Caries Dental es la enfermedad principal en la práctica de la Operatoria DENTAL, causada por la acción de los microorganismos al producir ácidos sobre los hidratos de carbono, depende ésto del grado de susceptibilidad del diente o predisposición a la enfermedad, y de la fuerza de los agentes químicos - biológicos de ataque.
- La Clasificación de cavidades es de acuerdo al sitio del diente en que se encuentra la lesión cariosa u otro tipo de lesión. Y la preparación de cavidades principia desde el diseño de la cavidad, forma de resistencia, forma de retención, forma de conveniencia, remoción del tejido cariado, tallado de las paredes, hasta limpieza de la cavidad. Estos pasos dependen de ciertas reglas como son los Postulados de Black que se basan en Principios o -- Leyes de Física y Mecánica.
- Como estudiantes de Odontología no nos interesan ni átomos ni moléculas, -- solo nos interesa ver los resultados de una amalgama, una resina o una corona; siendo que en la realidad son de suma importancia las propiedades físicas y químicas de los materiales dentales en la manipulación de éstos.
- En conclusión general o final son varias las especialidades que componen a la Odontología en general, por ello en ésta tesis menciono los conocimientos adquiridos durante la carrera que nos sirven para actuar sobre los dientes y así preservar y devolverles su equilibrio biológico.
- Ya estudiados los conocimientos relacionados con la Operatoria Dental, realizaremos una Clínica con más seguridad, bien hecha con conciencia y con -- menos fracasos; por lo tanto lograr nuestro objetivo.

## B I B L I O G R A F I A .

- 1.- OPERATORIA DENTAL. Modernas Cavidades, Ritacco Araldo Angel, 4a. ed. - Mundi Editorial, Buenos Aires, 1975.
- 2.- BARRANCOS MOONEY JULIO. Operatoria Dental, 1a Ed. Editorial Médica - PANAMERICANA S.A. , Buenos Aires, 1981.
- 3.- PARULA NICOLAS. Técnica de Operatoria Dental, 6a. Ed. Editorial ODA, - Buenos Aires, 1976.
- 4.- SELTZER SAMUEL. La Pulpa Dental, Editorial Mundi, S.A., Buenos Aires,- Edición 1970.
- 5.- M. JOR PINDBORG. Histología del Diente Humano
- 6.- HAM. ARTHUR W. Tratado de Histología, Nva. Editorial Interamericana S.A. 7a. Edición, México.
- 7.- LAZZARI EUGENE P. Bioquímica Dental, (tr) Dra. Irina Coll, Nva. Editorial Interamericana, 2a. Edición, México 1978.