

Universidad Nacional Autónoma de México

396  
2ej.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
RESTAURACION CON RESINA COMPUESTA

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANA DENTISTA

*Incluye un Videocassette de 12min.*

P R E S E N T A :

OLIVIA URIBE SILVA

ASESOR: C.D. M.O. JORGE MARIO PALMA CALERO



*Vº Bº Julio*

Universidad Nacional Autónoma de México  
México 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

26935



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## INDICE.

Pag.

DEDICATORIAS.	
INTRODUCCIÓN.	
HISTORIA DE LAS RESINAS COMPUESTAS .....	7
CARACTERISTICAS DE LOS COMPOSITES DENTARIOS .....	9
COMPONENTES .....	9
MATRIZ ORGANICA .....	10
FORMULA DE PREPARACION .....	11
FORMULA DE MATRIZ ORGANICA .....	11
MATRIZ INORGANICA (RELLENO) .....	12
AGENTE ADHESIVO .....	14
CLASIFICACION DE RESINAS COMPUESTAS .....	14
RESINA TRADICIONAL O CONVENCIONAL .....	14
RESINAS COMPUESTAS DE MICROPARTICULAS .....	16
OBTENCION DE PARTICULAS DE RESINA PREPOLIMERIZADA .....	16
RELLENOS, TAMAÑO PROMEDIO .....	17
RESINAS COMPUESTAS HIBRIDAS .....	17
PROPIEDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS .....	19
PROPIEDADES MECANICAS .....	19
RESISTENCIA A LA COMPRESION .....	19
RESISTENCIA A LA TRACCION .....	19
DUREZA .....	20
RESISTENCIA A LA ABRASION .....	20

<b>PROPIEDADES FISICAS</b> .....	<b>21</b>
EXPANSION TERMICA .....	21
CONTRACCION DE POLIMERIZACION .....	21
ABSORCION HIDRICA .....	21
POROSIDAD .....	22
PROPIEDADES ESTETICAS .....	22
PROPIEDADES DE RADIOPACIDAD .....	23
<b>ADHERENCIA AL DIENTE</b> .....	<b>23</b>
<b>ADHESIVOS</b> .....	<b>24</b>
<b>SISTEMAS ACTIVADORES</b> .....	<b>25</b>
<b>ACTIVACION QUIMICA (AUTOPOLIMERIZACION)</b> .....	<b>25</b>
<b>ACTIVACION FOTOQUIMICA (FOTOPOLIMERIZACION)</b> .....	<b>26</b>
<b>RESINAS COMPUESTAS-ESTUDIOS COMPARATIVOS</b> .....	<b>27</b>
<b>PREPARACION Y RESTAURACION DE CAVIDADES</b> .....	<b>28</b>
<b>MANIPULACION Y TECNICA OPERATORIA, PROCEDIMIENTOS INICIALES</b> .....	<b>29</b>
ANESTESIA Y PROFILAXIA .....	29
ELECCION DEL COLOR .....	29
AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO .....	30
PREPARACION CAVITARIA .....	30
BISELADO ADAMANTINO Y RETENCION MICROMECANICA QUIMICA .....	31
LIMPIEZA DE LA CAVIDAD, PROTECCION DEL COMPLEJO DENTINA PULPA .....	32
OBJETIVOS DE LA PROTECCION DENTINO-PULPAR .....	33
GRABADO ACIDO DEL ESMALTE .....	34
TIEMPO DE GRABADO .....	35
TIEMPO DE SECADO .....	35
OBTURACION .....	35
USO DE MATRICES .....	36
CONTROL DE OCLUSION Y PULIDO .....	37
<b>ANSI/ADA ESPECIFICACION N° 27, RESINAS COMPUESTAS REQUERIMIENTOS</b> .....	<b>38</b>
BIOCOMPATIBILIDAD .....	38
PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS .....	38
TIEMPO MINIMO DE TRABAJO, MATERIALES TIPO I .....	38

TIEMPO DE ENDURECIMIENTO, MATERIALES TIPO I .....	39
SENSIBILIDAD A LA LUZ AMBIENTAL, MATERIALES TIPO II .....	39
PROFUNDIDAD DE CURADO, MATERIALES TIPO II .....	39
RESISTENCIA FLEXURAL .....	39
ABSORCION DE AGUA Y SOLUBILIDAD, MATERIALES TIPO I Y II .....	39
COLOR .....	40
ESTABILIDAD DE COLOR .....	40
RADIOPACIDAD .....	40
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>41</b>

## **DEDICATORIAS.**

### **A MIS PADRES:**

**ANTONIO Y SONIA.**

QUE SIEMPRE ME BRINDARON SU APOYO MORAL,  
A SU PACIENCIA PARA REALIZAR MIS ANHELOS Y  
ME IMPULSARON PARA SER MEJOR DIA A DIA.

### **A MIS HERMANOS:**

**PATY, LILI Y LUIS A.**

EJEMPLO DE SUPERACION Y LUCHA CONSTANTE,  
MARCARON MI CAMINO PARA LLEGAR A LA  
CULMINACION DE UNA DE MIS METAS.

### **A MI ESPOSO:**

**ESTEBAN.**

QUE SIEMPRE ME BRINDO SU APOYO, QUE CON  
SU AMOR TERNURA Y COMPRESION, ME ALENTO  
PARA LLEGAR A UNO DE LOS MOMENTOS MAS  
IMPORTANTES DE MI VIDA, CONTRIBUYENDO EN MI  
FORMACION COMO PROFESIONISTA, GRACIAS POR  
ESTAR A MI LADO... "TE AMO".

### **A MI ASESOR:**

**C.D. M.O. JORGE MARIO PALMA CALERO.**

A QUIEN RECONOZCO SU CAPACIDAD COMO CATEDRATICO  
Y PROFESIONISTA, AGRADEZCO SU COMPRESION Y  
AYUDA EN LA ELABORACION DE LA PRESENTE TESINA.

## INTRODUCCION

Una de las grandes preocupaciones de la odontología desde su comienzo, fue encontrar un material restaurador que además de restablecer la función del elemento dental, presentara una resistencia adecuada a la abrasión, buena adaptación marginal, biocompatibilidad y que fuera lo más parecida al color natural de los dientes.

La incesante búsqueda de soluciones para subsanar los defectos clínicos de las restauraciones estéticas en dientes anteriores, ha sido la meta de muchos trabajos de investigación, sin embargo, el surgimiento de la técnica de grabado de esmalte y la aplicación de resinas compuestas, representaron los mejores progresos en el campo de la operatoria dental, más específicamente en la ciencia y arte de restaurar los dientes anteriores y posteriores.

La aplicación clínica de estos materiales, ha provocado la revisión y consideración de los principios básicos tradicionales, en los que se había cimentado la operatoria dental, originando una nueva corriente que procura minimizar la destrucción indiscriminada del tejido dentario sano.

Eliminar las retenciones por socavado y obtener logros estéticos-cosméticos, adecuados a la anatomo-morfología del diente, permite la aplicación de procedimientos preventivos e integrarse a la estructura adamantina y dentaria como una entidad constitutiva.

El surgimiento de la técnica del grabado ácido del esmalte y las resinas compuestas, representan mayores progresos en la operatoria dental, más específicamente en la ciencia y arte de restaurar cosméticamente los dientes.

**"NUESTROS TRABAJOS NO SON COMO LO DESEAMOS  
SI NO COMO PUDIERAN SER; MENTES MAS ILUMINADAS  
PODRAN AGREGAR LO QUE HUBIERAMOS OMITIDO".**

**(SENECA).**



## HISTORIA DE LAS RESINAS COMPUESTAS.

Anteriormente las restauraciones dentarias se efectuaban a base de silicatos para restaurar dientes anteriores, el uso de los silicatos fué posteriormente abandonado, puesto que sus cualidades estéticas inmediatas no eran adecuadas, tenían el gran inconveniente de presentar una importante solubilidad en la boca que producía su degradación. Además de su falta de adhesión y su fragilidad en espesores reducidos.

En 1878 Fletcher introdujo el primer cemento translúcido: "*El silicato*", este material no se popularizó inmediatamente y su uso extenso comenzó con la introducción de productos alemanes mejorados. Si bien el silicato tenía dos factores a su favor, primero era el único material de obturación translúcido del mercado, y segundo, era relativamente fácil de igualar en color al diente que se estaba restaurando, sin embargo parecía que la colocación de una restauración de silicato era seguida de una irritación de la pulpa y aún su muerte, ya que las graves reacciones pulpares eran una respuesta biológica al líquido con ácido fosfórico de pH muy bajo que se emplea en la mezcla del silicato.

En la década de 1930 se desarrolló en Alemania una resina químicamente activada y del color del diente, junto con ella unas resinas acrílicas que por un momento fueron de gran agrado en la práctica odontológica. Si bien era cierto que resultaban inmediatamente estéticas, muy pronto resultaron numerosos defectos: *Contracción excesiva por la polimerización; coeficiente de dilatación térmica*

*importante que provocaba una adaptación marginal pobre; poca resistencia; falta absoluta de adhesión a los tejidos dentarios, lo que provocaba filtración marginal.*

De este modo en 1934 nacieron las resinas autopolimerizables que se introdujeron en Alemania, y su utilización aumentó en la Segunda Guerra Mundial. La incesante búsqueda para conseguir una mejora en las propiedades físicas de la resina, hizo que Paffenbarger en 1940, adicionara una carga a la resina acrílica con el fin de reducir el coeficiente de dilatación y aumentar su resistencia.

En 1950 Knok y Gleen fundamentándose en las experiencias de Paffenbarger, juntaron un 15% de silicato de aluminio a la resina acrílica, obteniendo en ese momento lo que se llamó "*RESINA COMPUESTA*", esta denominación fue dada ya que el producto obtenido era un compuesto de dos materiales que no reaccionaban entre sí (silicato y resina acrílica), este material no tuvo éxito, ya que el silicato de aluminio funcionaba como una cuña en la resina acrílica fracturándola fácilmente.

La gran revolución en este campo ocurrió en 1962 cuando el Doctor Ray Bowen, en el National Bureau of Standards de los Estados Unidos, desarrolló la resina básica de un sistema de resinas combinadas; juntó resina epóxica con la resina acrílica, obteniendo el BIS-GMA (Bisphenol-glicidil metacrilato).

El ester glicidil del Bisfenol A, reacciona con el metacrilato de la resina acrílica dando origen a la resina de Bowen, que es la parte orgánica de la resina compuesta, un relleno inorgánico unido a la matriz a través de un agente de unión (silano), fue agregado con el objeto de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de este material.

Las resinas compuestas abrieron el campo de la odontología adhesiva, y han hecho posible la realización de un concepto biológico fundamental, la investigación de Bowen es clásica y la mayoría de los composites comercializados actualmente se fundamentan en sus conceptos.

## **CARACTERISTICAS DE LOS COMPOSITOS DENTARIOS.**

Un composite o resina compuesta, es un material heterogéneo compuesto por una matriz orgánica usualmente de fórmula BIS-GMA, reforzada con un relleno inorgánico que puede ser cuarzo, vidrio o silicato de litio y aluminio.

## **COMPONENTES:**

- Una matriz orgánica (resina) que representa del 30 al 50% del volumen total del material.
- Una fase dispersa considerada de alta resistencia mineral u organomineral de granulometría y de porcentaje variable: *El relleno*.
- Un agente adhesivo que permite la unión *resina/relleno*. De la calidad de unión, dependerá el buen funcionamiento del material.

A ésto, habrá que añadir los coadyuvantes, sustancias que influyen en la reacción de polimerización (*Activadores*: aceleradores e inhibidores), o bien, que intervienen en la estética del material (*Estabilizadores*: absorbentes y pigmentos).

## **MATRIZ ORGANICA.**

La matriz orgánica más frecuente es la de *BIS-GMA* o *matriz de BOWEN*; se obtiene a partir de tres moléculas de base: Bisfenol A, alcohol glicídico y ácido metacrílico.

Para sintetizarlos se hace reaccionar el bisfenol A con el metacrilato de glicidilo, mediante una reacción de adición, el producto obtenido no es una resina epóxica, sino un metacrilato aromático que le confiere a la molécula rigidez y resistencia.

Su alta viscosidad dificulta la manipulación correcta, y es por eso que se le agrega a la matriz de BIS-GMA monómeros de baja viscosidad como *MMA* (metilmetacrilato), *EDMA* (etilenglicol-dimetacrilato) o el *TEGMA* (trietilenglicoldimetacrilato).

Se añaden estabilizadores para mejorar la vida útil de almacenamiento, por lo general la polimerización se realiza por medio del sistema peróxido-amina, hay que incorporar compuestos absorbentes de luz UV para minimizar el cambio de color del material cuando se halla expuesto a la luz solar.

La unión entre la matriz orgánica y el relleno mineral queda asegurada por los silanos, según la presencia de radicales cíclicos, de dobles enlaces o de radicales hidroxilo, amina o éter o dependiendo de la longitud de las cadenas carbonadas, es posible modificar las propiedades de los siguientes parámetros: *Rigidez, viscosidad, hidrofobia, reticulación, adherencia y contracción a la polimerización.*

La macromolécula se prepara en dos tiempos:

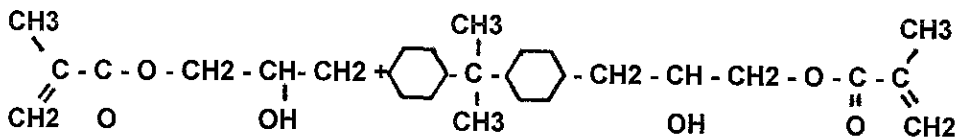
1.- Alcohol glicídico + ácido metacrílico = metacrilato de glicidilo (policondensación).

2.- Metacrilato de glicidilo + bisfenol A = BIS-GMA (poliadición).

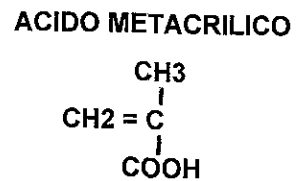
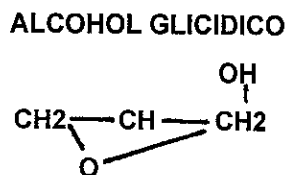
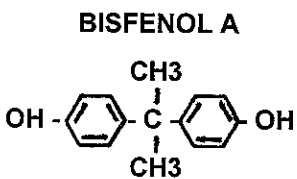
- La presencia de dos ácidos Aromáticos, confiere rigidez a la molécula.

- La presencia de dos radicales Hidroxilo, permite la formación de puentes de hidrógeno que producirán viscosidad.

#### FORMULA DE PREPARACION.



#### FORMULA DE MATRIZ ORGANICA.



## **MATRIZ INORGANICA RELLENO.**

Su misión principal es conferir al composite sus propiedades mecánicas y físicas, son elementos inorgánicos de tamaño pequeño y de formas variables y que además de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de la molécula, disminuye la contracción de polimerización, contrarrestando el coeficiente de dilatación térmica y aumentando su dureza.

El cuarzo fué el material más utilizado por su naturaleza química inerte y su índice de refracción similar al de las estructuras dentarias, pero tiene como inconveniente que no es radiopaco, por otra parte su dureza no permite la obtención de partículas pequeñas ni tampoco el logro de un buen pulido.

El vidrio, la cerámica o el cuarzo presentes en los primeros composites denominados tradicionales, presentan granulometrías superiores a 0.1 micrómetros, de 5 a 30 micrómetros para los más antiguos y de 1 a 5 micrómetros para aquellos más recientes. Se trata de los macrorrellenos.

Los vidrios de bario y de estroncio por contener partículas pequeñas, ser más blandos y tener características de radiopacidad y su textura suave, no favorecen el acúmulo de placa dentobacteriana. Aunque el vidrio de estroncio es más empleado, pues el bario resulta muy tóxico.

La sílice coloidal que presenta la ventaja de ser fácilmente fragmentable, permite la obtención de partículas muy pequeñas de tamaño inferior de 0.1 micrómetros (0.4 micrómetros) en muchos materiales de uso (microrrelleno).

Además del tamaño, la forma también es variable, actualmente la forma irregular es la más extendida, sobre todo para los macrorrellenos; los microrrellenos a menudo son redondeados o esféricos.

Esta pequeña granulometría nos permite un buen relleno de la estructura orgánica, ya que la superficie no puede ser muy grande.

De este modo aparecen diferentes procedimientos de tratamiento que permiten aumentar la densidad del relleno, la obtención por medios mecánicos se pueden obtener por procesos pirogénicos, hidrólisis y precipitación.

El primero se logra sometiendo el tetracloruro de silicio a altas temperaturas de calcinación, formando cenizas que se separan en partículas a través de presión de aire.

El segundo procedimiento; partículas coloidales de silicato de sodio reaccionan con el ácido clorhídrico, para formar cloruro de sodio y dióxido de silicio.

Para cualquiera de los sistemas descritos, se obtienen partículas con un tamaño promedio de 0.04 micrómetros, un poco menos de la longitud de onda de la luz visible. El recubrimiento del relleno le confiere una mayor resistencia al material y una buena capacidad de pulido.

## **AGENTE ADHESIVO.**

Se utiliza para proveer la unión entre las partículas de relleno y la matriz de la resina, ya que en los composites convencionales, la matriz de resina y el relleno tienen diferente estructura y no existe ninguna unión química.

La superficie de relleno se trata con un agente adhesivo "*un silano*", siendo el más frecuente el metacrilato-oxipropil-trimetil-silano. La unión se produce de la siguiente manera:

Una molécula de silano puede desarrollar tres enlaces con el relleno; el extremo de la cadena que posee el doble enlace, permite la reticulación de la matriz con el composite.

## **CLASIFICACION DE LAS RESINAS COMPUESTAS.**

Se realiza en función de la base de relleno que modifica las propiedades e interviene directamente en los criterios de elección.

## **RESINA TRADICIONAL O CONVENCIONAL.**

Llamadas también de macropartículas, se caracterizan por la presencia de una carga inorgánica con partículas grandes preparadas por molido con tamaños que van de 1 a 100 micrómetros.



Generalmente contienen macrorreellenos de 5 a 30 micrómetros para los más antiguos y de 1 a 5 micrómetros para los actuales. Contiene por lo menos un 60% en peso de relleno inorgánico y una matriz orgánica. El tamaño de las partículas son en promedio de 15 micrómetros, la mayoría de los productos utilizan como relleno cuarzo, la principal desventaja de utilizar el cuarzo es su dureza, que impide la obtención de partículas menores y regulares, y además dificulta el pulido de la restauración.

Las partículas primitivas presentaban una forma poliédrica irregular, consecuencia de la producción de tipo mecánico, actualmente se tiende al redondeamiento de estos ángulos salientes con la finalidad de lograr una distribución uniforme de fuerzas a través de la resina, disminuyendo la formación de grietas o cortes sobre la superficie de la restauración. Y la de mejorar la unión partícula-agente silánico. Reduciendo asimismo el tamaño de las partículas.

La alta carga inorgánica de estas primeras resinas compuestas representó una reducción en la contracción y aumentó la resistencia físico mecánica. Sin embargo las características de textura superficial por el pulido final de estas resinas, daba lugar a una superficie irregular y resistencia a la abrasión insuficiente, mayor aspereza, mala capacidad de pulido que propicia porosidades que serán el origen de retención de placa dentobacteriana y alteraciones en el color. La aspereza de la superficie puede provocar la pérdida de soporte de las partículas, determinando su separación y aparición de poros, favoreciendo la aparición de placa dentobacteriana.

Estas resinas están indicadas principalmente en cavidades clase III y IV, que no interactúen con el periodonto, contraindicada en clase V o para regiones

próximas al tejido gingival, ya que debido a su aspereza pueden provocar la acumulación de placa y una alteración periodontal.

## **RESINAS COMPUESTAS DE MICROPARTICULAS.**

Se caracterizan por su relleno de sílice coloidal, que puede ser fraccionado en partículas de relleno pequeñas (de 0.01 a 0.1 micras). Las resinas de microrrelleno contienen de 30 a 50% de relleno en peso, estas resinas fueron desarrolladas como consecuencia de la dificultad de pulido que presentaban las de macropartículas. El material de relleno utilizado en estas resinas es el *dióxido de silicio*, que aumenta la viscosidad de la matriz limitando la carga inorgánica y dificultando su manipulación. De allí alternativamente se agrega óxido de silicio en forma de resina prepolimerizada.

## **OBTENCION DE PARTICULAS DE RESINA PREPOLIMERIZADA.**

Las mejoras de estos materiales se deben al tratamiento de los rellenos, éstos quedan atrapados en el seno de los bloques de polímero, endurecidos previamente en el laboratorio y después triturados. Esta polimerización resinosa y este recubrimiento del relleno, confieren al material buena resistencia y una capacidad de pulido excelente, ya que el relleno queda protegido por el polímero. La totalidad de las resinas compuestas de microrrelleno son heterogéneas. Dentro de su matriz, que puede ser BIS-GMA un diuretano o una combinación de ambos elementos, coexisten conglomerados organominerales y microrrelleno incorporado directamente al polímero.

Las partículas de relleno prepolimerizado se presentan en forma de granos regulares (de 1 a 200 micrómetros) o de esferas (de 20 a 30 micrómetros). También existen complejos orgánicos sobre la base de microrrelleno. Algunos autores distinguen tres subgrupos según la fórmula de partícula:

- 1.- Composites de partículas prepolimerizadas de forma poliédrica.
- 2.- Composites de partículas prepolimerizadas de forma esférica.
- 3.- Composites de partículas aerosils conglomeradas.

Por el hecho de poseer una gran cantidad de resina, estos materiales presentan una buena translucidez, por su aspecto estético y por la posibilidad de conseguir excelente pulido, son el material de elección para las restauraciones que no impliquen cara oclusal.

### **RELLENOS, TAMAÑO PROMEDIO.**

- Macrorrelleno convencional: 40 micrómetros.
- Macrorrelleno actual: 1 a 10 micrómetros.
- Microrrelleno: 0.04 a 1 micrómetro.
- Híbridos: Mezcla de macrorrelleno de 1 micrómetro y microrrelleno.

### **RESINAS COMPUESTAS HIBRIDAS.**

Este sistema resinoso contiene a diferencia de otros sistemas de resinas, dos tipos de relleno: Macropartículas y Micropartículas (de 1 a 15 micrómetros). El

propósito de esta mezcla es obtener materiales con las mejores propiedades de las macro y micro partículas, esto da por resultado una resina más resistente al desgaste con un coeficiente de expansión térmico similar a los de macropartículas, con una reducida pérdida superficial de relleno y buenas propiedades físicas.

Estas resinas contienen un porcentaje de relleno de 70 a 80% en peso. Según Nagem Filho, éstas pueden ser divididas en medianas (5 a 14 micras) y pequeñas (1 a 5 micras). Estas resinas presentan superficies regulares y son más lisas que las macropartículas, las partículas de vidrio son más resistentes, absorbiendo mejor que el cuarzo las tensiones aplicadas sobre la restauración. Son indicadas para cualquier tipo de cavidad debido a su gran contenido de relleno y su buena resistencia a la abrasión.

Las resinas compuestas híbridas se clasifican de la siguiente manera:

a) Resinas compuestas híbridas simples:

*Contienen el macrorrelleno de los composites tradicionales combinado con microrrelleno, éstos materiales alcanzan una elevada proporción de carga, esta combinación permite ensamblar las cualidades propias de ambas categorías de composites y éstos a su vez se van a clasificar en tres subgrupos:*

- 1.- Con un relleno en volumen inferior al 65% de macropartículas y tamaño mediano.
- 2.- Con un relleno en volumen inferior al 65% de partículas más reducidas inferiores a 2 micrómetros.
- 3.- Con un relleno en volumen igual o superior al 65% de forma y dimensión variada.

b) Resinas compuestas híbridas complejas:

*Contienen un relleno muy diversificado: Micropartículas solas o conglomeradas, relleno convencional de tamaño pequeño y partículas prepolimerizadas en virutas o esféricas.*

## **PROPIEDADES DE LAS RESINAS COMPUESTAS.**

Las propiedades de las resinas compuestas están determinadas por la naturaleza de sus tres componentes: El entramado de la fase orgánica, el porcentaje y tipo de relleno y la calidad de los enlaces, no obstante se considera como parámetro la cantidad de fase de relleno, que condiciona las diferencias de las propiedades mecánicas y físicas.

### **PROPIEDADES MECANICAS.**

*Resistencia a la compresión: Propiedad que se pone a prueba durante la masticación. Este acto implica el desarrollo de fuerzas aplicadas sobre caras oclusales en molares. La resistencia a la compresión de las resinas alcanza su valor máximo aproximadamente del 90% al cabo de una hora.*

*Resistencia a la tracción: En áreas sometidas a cargas importantes, una de las causas más comunes es la fractura inmediata ante un fuerte impacto. La propiedad física que se utiliza para medir la resistencia a las fuerzas, es la resistencia a la tracción, está relacionada con el fallo cohesivo de la matriz de la resina compuesta, estos fallos cohesivos conducen a la aparición de grietas que se propagan al interior de la resina fracturándola, es evidente que las partículas*

*de relleno juegan un papel importante sobre la velocidad de propagación de las grietas, de la misma manera aquellos composites que no utilicen agentes adhesivos para unir con efectividad las partículas de relleno a la matriz tendrán una resistencia menor a la fractura por impacto. Las que contienen agentes adhesivos presentan buenas propiedades físicas.*

*Dureza: Es la resistencia del material a la deformación plástica por rayado o indentación, este parámetro es importante porque condiciona el desgaste superficial, la dureza de un composite no alcanza nunca al de una amalgama por ejemplo, y resulta insuficiente sobre todo en restauraciones posteriores. Sin embargo la dureza varía en función de muchos factores que pueden mejorarla, como el porcentaje elevado de relleno, la matriz BIS-GMA de Bowen y la fotopolimerización.*

*Resistencia a la abrasión: Es el punto débil de los composites, el desgaste se explica por la pérdida de substancia de la matriz situada en la superficie, seguida de la exfoliación del material de relleno. El desgaste se acelera con el tiempo al estar el material sometido a diversas tensiones, también puede ser factor la dimensión de la restauración, por lo que está contraindicado colocar resina en cavidades grandes y se extiende más allá de caras oclusales. Algunas situaciones aceleran el proceso de desgaste como por ejemplo: Oclusión traumática, extensión de la restauración, la calidad de manipulación del material y su terminado.*

## **PROPIEDADES FISICAS.**

Condicionan todas las características físicas que (cumplidas) permiten la permanencia del material en boca conservando sus condiciones originales.

*Expansión Térmica: El coeficiente de expansión térmica debería ser igual al del esmalte, más sin embargo esto no se ha conseguido, los composites más ricos en resina presentan los coeficientes más altos (composites de microrrelleno), deben utilizarse con un protocolo clínico destinado a desarrollar los enlaces dentinarios y del esmalte, para poder así compensar este inconveniente. (Biseles periféricos anchos, adhesión amelodentinaria y utilización de técnicas combinadas que permitan reducir el volumen del material). La dilatación no compensada del material implica fracturas periféricas y fisuras favoreciendo la aparición de caries secundaria, coloraciones, etc.*

*Contracción de polimerización: Se produce en todas las resinas a lo largo de la polimerización, las moléculas de monómero que hasta ese momento permanecen equidistantes se distribuyen en el espacio y después de la polimerización, estas distancias quedan reducidas, esto produce una contracción que será mayor o menor de acuerdo al volumen de la restauración. Una contracción importante determina la aparición de fracturas cohesivas en el seno del material, la formación de fisuras marginales, la alteración del enlace matriz/relleno y la disminución de la resistencia de material.*

*Absorción hídrica: Está determinada por la posibilidad de penetración de las moléculas de agua al polímero, los composites de microrrelleno absorben hasta dos y cuatro veces más agua que los convencionales, siendo los híbridos los que*

*presentan mejor comportamiento en relación con un volumen de materia orgánica menor, la absorción se ve favorecida por las porosidades y fisuras, que constituyen un factor de degradación de la resina en los fluidos bucales. El fenómeno de inbibición, implica una expansión volumétrica del material que podría compensar la contracción de polimerización.*

*Porosidad: Aparece porque entre la matriz orgánica y las partículas de relleno inorgánico existe una unión química pobre. La mezcla de los composites debe efectuarse según las instrucciones del fabricante, de manera que en los sistemas quimiopolimerizables, las pastas deben mezclarse cuidadosamente hasta conseguir una mezcla homogénea; y las fotopolimerizables no requieren mezclarse. Sin embargo, un factor que puede dificultar la adaptación de un composite, es que la superficie del esmalte se encuentre áspera, ésto favorece la aparición de poros en la interfase esmalte-resina, los poros contienen aire que inhibe la polimerización a su alrededor y disminuyen el área de superficie disponible para la unión. Otro factor que puede influir para la aparición de poros, es que haya zonas pobremente polimerizadas, otro factor es la incorporación de aire durante el mezclado de pastas.*

Siempre que sea necesaria la mezcla del material, debe evitarse el atrapamiento de aire y la mezcla debe hacerse incorporando las pastas homogéneamente, ya que las burbujas de aire incorporadas debilitan la mezcla.

Por lo que la aparición de un poro en la obturación implica que debe repararse de inmediato o incluso hacer la restauración.

*Propiedades estéticas: Son propiedades estéticas determinantes: El color, el índice de refracción, la translucidez, la opacidad y la capacidad de pulido de la restauración. El color debe ser adecuado al color natural del diente para evitar*



*distorsiones, ya que el papel de los pigmentos es fundamental. El índice de refracción se debe aproximar al de los tejidos dentarios vecinos para conseguir un efecto estético correcto. La translucidez permite la penetración difusa de la luz y la opacidad la impide, las características deben ser comparables con los tejidos duros vecinos. La capacidad de pulido, en ésta la superficie del material debe aparecer lisa como el esmalte.*

Propiedades de radiopacidad: *La visualización en una radiografía de un material de obturación coronario, representa una gran ventaja para la apreciación de los contorneados, las recidivas cariosas, las interfases y las imágenes lacunares (imágenes en forma de laguna). Las resinas híbridas presentan una radiopacidad suficiente.*

## **ADHERENCIA AL DIENTE.**

Los principios de adherencia se conocen desde hace mucho tiempo, sin embargo, la unión duradera entre el material y el soporte dentario sigue siendo un objetivo por alcanzar.

Entre el diente y la restauración se dan tres tipos de adherencia:

1.- *Adherencia física:* Intervienen uniones moleculares conocidas como fuerzas de van der Waals, la adherencia física se basa en el fenómeno de impregnación del sustrato por el material valorado para un ángulo de contacto, formado por la superficie del líquido y la interfase líquido-sólido. La impregnación depende de la energía libre de superficie que debe ser elevada en el diente, y la tensión superficial del adhesivo que debe ser baja. Estas uniones no funcionan a largo plazo, ya que se degradan por la penetración de agua en la interfase.

2.- *Adherencia mecánica:* Se produce por la penetración del material en las irregularidades del esmalte (grabado del esmalte). Una solución acuosa ácida en contacto con el esmalte determina la aparición de anfractuosidades de 20

micrómetros en forma de microtúbulos, en cuyo seno un agente impregnador de baja viscosidad puede insinuarse y realizar después de la polimerización un microenclavado que será la base de la retención al esmalte.

3.- *Puentes de hidrógeno*: Son considerados un punto intermedio entre las uniones químicas y físicas del átomo de hidrógeno en una estructura dipolar, que puede realizar un enlace con otro átomo dipolar determinando así un puente de hidrógeno.

## **ADHESIVOS.**

- A) *Adhesión al esmalte: Constituyen una interfase entre el material y el esmalte grabado, se insinúan entre las microfiltraciones creadas sobre el esmalte, estos adhesivos de uno o dos componentes se conocían con el nombre de ENAMEL BOND, su poder de adhesión sobre el esmalte grabado se sitúa alrededor de los 15 MPA. Existen otros sistemas de adhesión que implican a la dentina por ejemplo: El NPG-GMA (N-fenilglicin-glicidil-metacrilato) que produce quelación de iones calcio de la dentina.*
- B) *Adhesivos amelodentinarios: Esteres fosforados, el más antiguo es el scotchbond 1, al principio auto polimerizable y después fotopolimerizable, dejó su lugar al scotchbond 2 (BIS-GMA) con mejores resultados. La unión de los adhesivos se efectúa en dirección a los grupos calcificados, la eficacia está determinada por el índice de calcio in situ, la profundidad desempeña un papel importante, ya que las capas profundas son más ricas en materia orgánica. Resina BIS-GMA es una mezcla de esterres de metacrilato con base de BIS-GMA sin relleno. Los adhesivos dentinarios se aplican únicamente sobre la dentina y un agente adhesivo en el esmalte cumple el tratamiento.*
- C) *Poliuretanos: Son inestables y sensibles a la humedad, su adhesión a dentina es moderada, sin embargo su capacidad de sellar túbulos dentinarios es buena, además de su buena tolerancia biológica, son los únicos adhesivos que resisten el ataque ácido.*

## **SISTEMAS ACTIVADORES.**

Básicamente la polimerización puede ser activada por medios químicos o físicos, de modo que la estructura básica de la resina más un iniciador, dará lugar siempre a la formación de radicales libres cuando es activado por energía o por otros medios.

### **ACTIVACION QUIMICA (AUTOPOLIMERIZACION).**

Se produce gracias a la presencia de moléculas capaces de inducir radicales libres, los activadores químicos se agrupan en dos categorías: Hidroperóxidos y peróxidos, compuestos nitrogenados; normalmente se utiliza una asociación de un peróxido inestable y de una amina terciaria (Dimetil -p- toluidina), la incorporación de la resina se realiza en una proporción de 0.3 a 2% de peróxido y 0.75 de amina. Cuando se presente en forma de pasta pasta, una contiene una amina aceleradora, y la otra un peróxido activador. En el momento de la mezcla el reparto no es perfecto y la reacción química de polimerización queda incompleta, en algunas zonas de la resina. Esta reacción inhibida por la reacción con el oxígeno del aire, se puede comprobar por la presencia de una capa superficial adhesiva que hay que suprimir con el pulido.

Los componentes de activación química endurecen utilizando el peróxido de benzoilo como iniciador y la amina terciaria como activador.

Estos componentes presentan las siguientes características:

- 1.- Están compuestos de pasta pasta, polvo líquido y líquido pasta.

- 2.- No requieren aparatología costosa para su uso.
- 3.- Se necesita de un tiempo relativamente largo para su polimerización (4 a 5 minutos).
- 4.- Implica la mezcla de dos pastas la cual incorpora poros a la resina.
- 5.- Con el tiempo pueden sufrir cambios en el color.
- 6.- No puede controlarse el tiempo de trabajo por el operador.
- 7.- El peróxido de benzoilo, hace que el material endurezca luego de un tiempo.

### **ACTIVACION FOTOQUIMICA (FOTOPOLIMERIZACION).**

Se basa en el uso de fotones visibles y ultravioleta que vinculan la energía, para polimerizar un monómero, es necesario utilizar fotoactivadores capaces de actuar sobre el monómero y desencadenar la reacción, los fotoactivadores más usados son los derivados de la benzoina, la benzofenona, acetofenona y dicetona. Los composites fotopolimerizados por UV contienen un éter metílico de benzoina, sin embargo, la utilización de UV está desapareciendo, actualmente se usa una luz azul de longitud de onda mayor a los 450 nm., esta luz también puede ser blanca, presenta mejores resultados y carece de los efectos de fotosensibilización propios de los UV.

La activación fotoquímica por luz blanca o azul, necesita la incorporación de un fotoactivador, se añade una dicetona o una canforquinona al 0.2%, y la matriz orgánica de una amina orgánica al 0.1%, la energía luminosa emitida dentro de un espectro comprendida entre 420 y 460 nm, excita la dicetona que se combina con la amina, posteriormente tiene lugar una disociación de los radicales que inician la

reacción, la ausencia de peróxido asegura una mejor estabilidad y una mejor conservación del material, la fotopolimerización permite la mejora de las propiedades físicas y mecánicas de la resina, principalmente por la ausencia de mezclado, el catalizador y el acelerador pueden coexistir, ya que son inactivos mientras no halla aporte de energía luminosa, los materiales fotopolimerizables se presentan únicamente en forma de pasta.

## **RESINAS COMPUESTAS-ESTUDIOS COMPARATIVOS.**

### *MACRORRELLENOS:*

- Resistencia a la fractura.
- Presentan poca resistencia al desgaste.
- Rugosidad superficial.
- Imposibilidad de pulimento.
- Acumulación de placa y pigmentos.

### *MICRORRELLENOS:*

- Alta resistencia al desgaste.
- Mínima resistencia a la fractura.
- Muy buena superficie (conserva tersura).
- Alto grado de pulimento.

### *HIBRIDOS:*

- Reúne cualidades de las dos anteriores, aunque sin alcanzar los valores individuales de las ventajas de cada uno.

## PREPARACION Y RESTAURACION DE CAVIDADES.

Las lesiones cariosas que al principio pueden parecer simples y fáciles de tratar, porque permiten el acceso directo, muchas veces son las que requieren mayor empeño profesional, para obtener una buena estética y sellado marginal adecuado, siendo factores los siguientes:

- a) Tipo de lesión que necesita un tipo de preparación especial según sus particularidades.
- b) La profundidad de la lesión.
- c) El tamaño de la lesión.
- d) Extensión de la lesión (Subgingival o supragingival).
- e) Localización de la lesión.

Antes de iniciar la restauración y preparación de cualquier diente es fundamental que el profesional realice algunas observaciones como por ejemplo: *Determinar el tipo de lesión (Lesión cariosa sólo de esmalte, lesión cariosa con cavitación, lesión de esmalte y dentina, lesión en margen cervical o incisal, lesión por erosión y/o abrasión). Se deberá verificar si la lesión tiene alguna relación con el tejido periodontal, es decir, que se extienda subgingivalmente dificultando el acceso.*

Las cavidades para restauración con resina se clasifican de la siguiente manera:

*Cavidades en sector anterior:*

1.- Cavidades clase III: Se efectúan para tratar caries que se localizan en dientes anteriores en sus caras proximales, no afectan el ángulo incisal.

2.- Cavidades clase IV: Se efectúan para tratar caries en caras proximales de dientes anteriores que involucran ángulo incisal.

3.- Cavidades clase V: Se efectúan para tratar caries que se localicen en áreas cervicales de dientes anteriores y posteriores, para la solución de abrasiones, hipoplasias y desmineralizaciones cervicales.

#### *Cavidades en sector posterior:*

1.- Cavidades clase I: Se efectúan para tratar caries que se localicen en superficies oclusales.

2.- Cavidades clase II: Se efectúan para tratar caries extensas localizadas en la zona próximo oclusal.

### **MANIPULACION Y TECNICA OPERATORIA (PROCEDIMIENTOS INICIALES).**

#### *ANESTESIA Y PROFILAXIA.*

Para la mayoría de los casos es conveniente la anestesia, ya que estas lesiones son generalmente muy sensibles. Posteriormente se debe realizar la limpieza del diente que se va a restaurar, ésto es con el fin de facilitar la elección del color y aumentar la eficacia del grabado ácido del esmalte.

#### *ELECCION DEL COLOR.*

Esta debe hacerse con sumo cuidado, ya que debe ser lo más natural posible al diente, la selección de color se debe realizar de preferencia bajo luz natural y con la mayor rapidéz posible, pues se torna cada vez más difícil distinguir entre colores similares después de treinta segundos.

Si se necesita más tiempo, el operador deberá descansar los ojos mirando un objeto verde o azul claro por unos segundos. La superficie dentaria deberá estar húmeda.

#### *AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO.*

El aislamiento preferentemente debe realizarse de manera absoluta, ya que así evitaremos la contaminación del campo operatorio. El aislamiento relativo puede realizarse en zonas de dientes anteriores superiores.

#### *PREPARACION CAVITARIA.*

La preparación de una cavidad, debe ser lo más conservadora posible para clases III y IV-V, teniendo en cuenta que en las clases I y II y por la extensión de la lesión, son generalmente más grandes.

La preparación debe ser determinada físicamente por el tamaño, forma y localización de la lesión.

La preparación de cavidades de acuerdo al tipo de lesión puede ser:

- 1.- Lesión cariosa de esmalte sin cavitación.
- 2.- Lesión cariosa de esmalte con cavitación.
- 3.- Lesión cariosa de esmalte/dentina con todos los márgenes en esmalte.
- 4.- Lesión cariosa de esmalte/dentina con margen cervical en dentina.
- 5.- Lesión de erosión y/o abrasión.

Una vez hecho el aislamiento, se procede a la eliminación del tejido cariado, éste deberá retirarse en su totalidad, si la preparación a realizar fuera por una fractura intensa, se debe pasar a la protección del complejo dentino-pulpar.

Cuando las lesiones son solamente donde se ve involucrado tejido adamantino, el primer tiempo operatorio es el biselado, pasando por alto la



protección dentino-pulpar, en cambio, cuando las lesiones nombradas afectan a la dentina, se debe realizar la protección dentino-pulpar.

Una vez realizada la eliminación del tejido carioso en su totalidad, se realizará el lavado y secado de la preparación.

#### *BISELADO ADAMANTINO Y RETENCION MICROMECHANICA QUIMICA.*

El bisel se realiza para permitir la unión micromecánica superficial del material de restauración al tejido adamantino, tratando de evitar las retenciones por socavado, o la utilización de pins de anclaje interno y con la finalidad de disminuir la filtración marginal, aumentar la adaptación a las paredes cavitarias y lograr una transferencia lumínica efectiva. El biselado también permite una mejor repartición de las fuerzas o de las tensiones en el momento de la polimerización.

El bisel se efectúa únicamente sobre el esmalte, con corte de los prismas con fresa diamantada de granos ultrafinos. El instrumento se inclina según el ángulo elegido en relación a las paredes de las cavidad; La amplitud mínima es de 1 mm., esta amplitud aumentará en función del tamaño de la restauración y de las fuerzas o tensiones que se ejercen sobre ellas.

La forma del bisel varía según el caso clínico y existen dos formas predominantes:

- a) Bisel simple liso, más o menos largo, en el cual existen muchas variantes a nivel de angulación: Angulo cavo superficial de  $140^\circ$ , ángulo complementario de  $40^\circ$ . Angulo cavo superficial de  $110^\circ$ , ángulo complementario de  $70^\circ$ . Angulo cavo superficial de  $160^\circ$ , ángulo complementario de  $20^\circ$ . Cuando el ángulo complementario es muy pequeño, el espesor mínimo dejado para la restauración fragiliza el sistema. En estos casos la forma y extensión del bisel dependerá de la localización. Un bisel largo y fino no debe exponerse a tensiones.

b) El bisel cóncavo se efectúa con fresas ovoides y se reserva como un componente oclusal importante, la fresa ovoide permite obtener un bisel suficientemente largo, un ángulo cavo superficial conveniente y una orientación correcta de los prismas seccionados. El bisel cóncavo presenta la ventaja de ofrecer un ángulo favorable, ángulo cavo superficial de 90° y ángulo complementario de 90°. Todas las formas pueden coexistir en un mismo diente, en la zona cervical, el biselado no siempre es realizado ya que el acceso es difícil y por la proximidad del cemento, por la angulación de los prismas sensiblemente paralela al techo de la cavidad proximal, el bisel cervical cuando es posible se efectúa con una fresa más afilada. La extensión sobre la superficie adamantina de un bisel cóncavo o convexo, varía de acuerdo a las necesidades de retención micromecánica del material y la precisión estética a efectuar en cada caso clínico. El bisel puede estar conformado por una superficie oblicua de forma cóncava o convexa según sea el caso clínico.

#### *LIMPIEZA DE LA CAVIDAD Y PROTECCION DEL COMPLEJO DENTINA/PULPA.*

Después de la remoción de la caries, la cavidad deberá estar completamente limpia y el complejo dentina/pulpa protegido, para realizar el biselado en los márgenes del esmalte.

Entre las diferentes opciones de protección para las cavidades, se sugieren tres:

- a) *Empleo de una capa doble de forro cavitario a base de hidróxido de calcio.*
- b) *Utilización de una capa sencilla de forro de hidróxido de calcio, éste deberá ser utilizado como base única.*

c) Empleo de un cemento de ionómero de vidrio, estos cementos tienen una adhesión físico química con la dentina y el esmalte. Generalmente la utilización de un protector dentino-pulpar, es cuando tenemos una preparación de gran extensión y profundidad.

### OBJETIVOS DE LA PROTECCION DENTINO-PULPAR.

- 1.- Sellar los túbulos dentinarios. Si la preparación cavitaria los expone.
- 2.- Proteger al complejo dentino-pulpar del efecto desmineralizante de los ácidos grabadores.

Las protecciones dentino-pulpareas se colocan de acuerdo a la profundidad de las cavidades; se propone la siguiente metodología de la protección dentino-pulpar en cavidades para resinas compuestas:

#### *Profundidad superficial:*

Protector dentinario.

#### *Profundidad mediana:*

Protector dentinario o hidróxido de calcio fraguable ácido resistente, o hidróxido de calcio fotopolimerizable o autopolimerizado, o cemento de ionómeros vitreos.

#### *Profundidad sin exposición pulpar:*

Hidróxido de calcio fraguable degradable + hidróxido de calcio fraguable ácido resistente o hidróxido de calcio foto y autopolimerizable o cemento de ionómeros vitreos + protector dentinario.

#### *Profundidad con exposición pulpar:*

Polvo o pasta de hidróxido de calcio puro + hidróxido de calcio fraguable ácido resistente.

Una vez realizada la limpieza, lavado y secado de la cavidad y después de haber colocado la protección dentino-pulpar, se procede a hacer el grabado ácido del esmalte.

### *GRABADO ACIDO DEL ESMALTE.*

El grabado o acondicionamiento adamantino, tiene por finalidad crear una superficie de alta energía superficial, con microporosidades que se pueden obtener por distintos tipos de agentes químicos como son:

- Quelantes.
- Enzimas.
- Crecimiento microcristalino.
- Y principalmente con ácidos.

El método más empleado es el ácido ortofosfórico en concentraciones que varían del 30 al 50%, el que permite lograr mejores patrones de desmineralización.

Entre los factores que determinan la calidad del grabado ácido del esmalte, se pueden destacar:

- 1.- Las características de la superficie del esmalte, que deberá estar perfectamente limpia en el momento del grabado.
- 2.- El tipo de ácido empleado, siendo el fosfórico el más eficaz.
- 3.- La concentración del ácido deberá estar entre 30 y 50%.
- 4.- El modo de aplicación del ácido que varía según la forma de presentación. Los ácidos en solución deberán aplicarse repetidamente sobre la superficie del esmalte, para mantenerla mojada durante el tiempo de grabado, mientras que los ácidos en gel, requieren sólo de una aplicación.
- 5.- El tiempo de lavado varía según el ácido que se utiliza, es de 20 segundos si es líquido, y 60 segundos si es gel.

### *TIEMPO DE GRABADO.*

El tiempo de aplicación del ácido deberá ser entre 15 y 25 segundos para propiciar una fuerte unión de la resina con el esmalte.

### *TIEMPO DE SECADO.*

El esmalte grabado y lavado deberá ser secado con aire frío, limpio y seco proporcionado por la jeringa del equipo, durante un lapso de treinta segundos.

### *OBTURACION.*

1.- Obturación: Concluido el grabado del esmalte, la resina fluida elegida, será aplicada en la superficie grabada con un pincel de punta fina y pelo suave. La inserción del material puede ser colocándolo en pequeñas porciones, el espesor de cada capa no debe exceder de 1.5 mm., para obtener una profundidad de polimerización completa y una resistencia físico mecánica adecuada. Su posicionamiento y adaptación se logra con instrumentos de metal cubiertos por una capa de teflón y pinceles gruesos y aplanados. La resina no debe ser tocada ni mojada por ninguna substancia, porque la matriz del compuesto se debilita y se reduce la dureza superficial.

### *USO DE MATRICES.*

Antes de colocar un composite es recomendable el uso de la matriz, lo que simplifica el acabado del composite y mejora el resultado final. Las matrices tienen diferentes usos:

*Matriz de acetato: Ideales para proteger del grabado ácido a los dientes contiguos.*

*Mylar cervical: Son matrices con un diseño especial para ajustarse bajo el tejido gingival en vestibular de los dientes anteriores.*

Matriz Dead soft: *Ideales para soporte lingual, ideales para clase III y V.*

Coronas preforma: *Son coronas anatómicas, si se utilizan deben de adelgazarse en la parte proximal.*

Coronas preforma individualizadas: *Pueden confeccionarse con un material de polipropileno sobre un modelo de yeso para moldearlo posteriormente a los dientes.*

Matrices de metal: *Se adaptan en áreas gingivales y se remueven fácilmente.*

Coronas de celuloide: *Se requiere para restauraciones extensas en dientes anteriores, se puede introducir 0.5 mm por dentro del margen gingival de la preparación.*

Cuando se utiliza una matriz se conseguirá un contorno inicial con la simple adaptación de la matriz al diente.

La técnica de colocación de las matrices debe ser cuidadosamente controlada, es preciso utilizar un portamatrices y la banda matriz deberá ser flexible y muy fina.

La fotopolimerización se debe efectuar colocando la fuente de luz a una distancia no mayor de 1 mm de la superficie del material y en ángulo de 90° durante 40 segundos, por cada cara del diente involucrada en la preparación. Si se aumenta la distancia, la polimerización en profundidad y la dureza superficial, se verán seriamente afectadas, disminuyendo las propiedades físicas del composite.

Las resinas compuestas con carga inorgánica de macropartículas, necesitan menor tiempo de polimerización que las de micropartículas, este fenómeno se debe a que los rellenos de vidrio, cuarzo, hidroxiapatita, transmiten muy bien la luz a través del material.

## *CONTROL DE OCLUSION Y PULIDO*

2.- Control de oclusión y pulido: Los controles de oclusión posteriores a la obturación deben ser efectuados con la finalidad de no alterar la oclusión habitual del paciente, ya que si ésta no es correcta se producirán fracturas durante los movimientos mandibulares. Los retoques de oclusión se deben de efectuar con piedras diamantadas de grano extrafino, de forma y tamaño adecuados a la superficie de la restauración.

El pulido o acabado final tienen por objeto conseguir una superficie lisa y uniforme que respete la anatomo-morfología del diente y que elimine la capa despolimerizada o inhibida que todo composite presenta en contacto con el oxígeno, los pequeños excesos se pueden eliminar con una piedra diamantada de granulometría extrafina, las zonas interproximales deben retocarse y pulirse mediante bandas o tiras de óxido de aluminio de grano fino, hasta conseguir una superficie lisa y suave que debe ser controlada con un hilo de seda sin cera, lo que permite tener un área proximal biológicamente compatible con los tejidos gingivales.

## **ANSI/ADA ESPECIFICACION NUMERO 27 RESINAS COMPUESTAS.**

Esta norma internacional especifica los requerimientos para materiales restauradores a base de resina.

### *REQUERIMIENTOS:*

#### 1. Biocompatibilidad.

*Propiedad fundamental que debe poseer todo material para uso clínico, el cual no debe ser tóxico o irritante ni poseer características de material alérgico, sin*

*embargo, los materiales de resina compuesta poseen efecto irritante y por ello se hace necesaria la protección dentino pulpar mediante una base intermedia protectora.*

## 2. Propiedades mecánicas y físicas:

*El material es suministrado por el fabricante en colores estándar normales, cada color debe satisfacer los requisitos apropiados al tipo de material. Si el material es provisto par colorear de acuerdo a los usos individuales para el usuario, el material debe cumplir con los requerimientos cuando se use sólo, y cuando se usa con la máxima proporción recomendada de tintes y mezclas.*

### *TIEMPO MINIMO DE TRABAJO, MATERIALES TIPO I.*

El tiempo de trabajo para materiales tipo I no deberá ser menor de 90 segundos.

### *TIEMPO DE ENDURECIMIENTO, MATERIALES TIPO I.*

El tiempo de endurecimiento no deberá ser mayor de cinco minutos.

### *SENSIBILIDAD A LA LUZ AMBIENTAL, MATERIALES TIPO II.*

Cuando se prueban de acuerdo con una lámpara de xenón o el equivalente a efectuar el origen de la radiación, con la conversión del color y filtros ultravioleta insertados, no deberán presentar cambios detectables en ninguna de las muestras de los materiales tipo II, después de ser expuestos a prueba de luz por 60 segundos.



*PROFUNDIDAD DE CURADO,  
MATERIALES TIPO II.*

La profundidad de curado de materiales tipo II, no deberá ser menor de 1 mm. y en cualquier circunstancia no mayor de 0.5 mm.. Por debajo de los valores establecidos por el fabricante.

*RESISTENCIA FLEXURAL.*

La resistencia flexural de los materiales tipo I y II, no deberá ser menor del valor de:  $N. = (\text{Módulo flexural} \times 0.0025) + 40 \text{ Mpa}$ , y en ningún caso no menor de 50 Mpa.

*ABSORCION DE AGUA Y SOLUBILIDAD,  
MATERIALES TIPO I Y II.*

Estos no deben ser mayores de 50 ug/mm<sup>3</sup>, y la solubilidad no debe ser mayor de 5 ug/mm<sup>3</sup>.

*COLOR.*

Los colores deben de ser muy parecidos a los de la guía del fabricante, si la guía de color no es provista por el fabricante, muestras de dos lotes cercanos deben comprarse, las tres muestras no deben mostrar más que un ligero cambio de color.

*ESTABILIDAD DE COLOR.*

Cuando el material se prueba no se debe observar más que un ligero cambio de color.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

*RADIOPACIDAD.*

La radiopacidad debe ser igual o más a la mostrada por una lámina de aluminio de dos o más milímetros de grosor.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Albers, Harry F., D.D.S., Odontología Estética, Selección y Colocación de Materiales, Editorial Labor S.A., Barcelona 1998.
- Baratieri, Luiz Narciso, Tratado de Operatoria Dental, Quintessence 1993, Sao Paulo Brasil.
- Combe, E.C., Materiales Dentales, Editorial Labor S.A., Barcelona 1990.
- Craig, Robert G., Materiales Dentales, Editorial Interamericana, 3ª Edición, México, D.F., 1985.
- Guzmán Báez, Humberto José, Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico, Editores Cat, Colombia 1990.
- Jordan, Ronald E., Composites en Odontología Estética. Técnicas y Materiales, Salvat Editores S.A., Barcelona 1989.
- Roth, Françoise, Los Composites, Masson S.A., Barcelona 1994.
- Uribe Echeverría, Jorge, Operatoria Dental, Ciencia y Práctica, Ediciones Avances, España 1990.

## REVISTAS.

- Dra. Pérez de Alba, María del Consuelo, Dra. Laredo Sánchez, Georgina Cecilia, Dr. Malanco Covarrubias, Fernando Luis, Resistencia a la Tensión Diametral de las Resinas Compuestas, Revista ADM, Volumen 48, Agosto de 1991, pp. 213 a 216.
- El Grabado de Esmalte, Larga Vida para Restauraciones, Revista Dentista y Paciente, Volumen 4, Número 6, Noviembre-Diciembre de 1993.
- Materiales Restaurativos y Oclusión Dental, Revista Práctica Odontológica, Volumen 18, Enero de 1997, pp 36 a 38.

**EL PRESENTE TRABAJO SE ACOMPAÑA  
DE UN VIDEO DEMOSTRATIVO.  
DISPONIBLE EN LA VIDEOTECA Y COORDINACION DE  
MATERIALES DENTALES.  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.  
UNAM.**