



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**REHABILITACIÓN ESTÉTICA DIRECTA  
CON RESINA EN DIENTES POSTERIORES**

**T E S I N A**

Que para obtener el título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

*Presenta:*

**EVELYN VELÁZQUEZ VÁZQUEZ**

**DIRECTORA: MTRA. MARÍA TERESA DE JESÚS  
GUERRERO QUEVEDO**

**ASESORA: C.D. TALA AIDA JABER ZAGA**

MÉXICO, D.F.

2007



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.

***A MI PAPÁ:***

Por que siempre estuviste conmigo, en las buenas y en las malas, sin ti este sueño no hubiera sido posible, sueño en el que fuiste mi cómplice.

El permitirme llegar a este momento me hizo confirmar que si bien las recompensas materiales son necesarias para el diario vivir, las recompensas espirituales son las que realmente me han permitido llegar aquí, te amo.

***A MI MAMÁ:***

Por que siempre estas para mí, por tu interés imparable para hacer que mis sueños dejarán de ser solo míos para convertirse en nuestros sueños, gracias por ser mi amiga incondicional, incansable para darme todo lo que has podido, te amo.

***A MIS HERMANOS ERIKA Y MARLON:***

Quiero que sepan que su apoyo incondicional ha estado siempre conmigo, que es importante que lo estén, gracias por ser como son, sé que si hay alguien que nunca me dejará, son ustedes, los amo.

***A MIS ABUELOS:***

A la memoria de mi mamá Conchita; sé que si alguien estuviera orgullosa de mi serías tú.

A mi mamá Chatita y A papá Chuchin; por darme al padre que tengo.

***A MIS AMIGOS:***

Carlo, Jacobo, Javier, Josefina, Mayra, Miguel, Rosalba, Ramiro y Raúl, no importa si tuvimos la oportunidad de reír cara a cara o no, cada uno de ustedes serán siempre una bendición para mí, que no tengo duda de que cada experiencia vivida con ustedes por simple o complicada que sea, ha contribuido a la base de mi existencia y ha hecho que cada momento de mi vida sea especialmente importante.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
PROPÓSITOS.....	9
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	10
1. RESINAS COMPUESTAS.....	12
1.1. ¿Qué es una resina compuesta?.....	12
1.1.1. Composición.....	12
1.1.1.1. Matriz orgánica.....	13
1.1.1.2. Refuerzo inorgánico.....	13
1.1.1.3. Agentes de unión.....	14
1.1.1.4. Iniciadores y activadores.....	14
1.2. Biocompatibilidad.....	15
2. CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS.....	15
2.1. Por su composición.....	16
2.1.1. Resinas de Macrorelleno.....	16
2.1.2. Resinas de Microrrelleno.....	17
2.1.3. Resinas Híbridas.....	18
2.1.4. Resinas de Nanorelleno.....	18
2.2. Por su polimerización.....	21
2.2.1. Autocurables.....	21
2.2.2. Fotocurables.....	21
2.2.2.1. Etapas de la polimerización.....	22

3. RESTAURACIONES EN DIENTES POSTERIORES.....	25
3.1. Indicaciones.....	26
3.2. Contraindicaciones.....	27
3.3. Ventajas.....	27
3.4. Desventajas.....	28
4. SELECCIÓN DEL TRATAMIENTO.....	30
4.1. Localización del Contacto Céntrico.....	30
4.2. Localización de la restauración.....	30
4.3. Tamaño de la restauración.....	31
4.4. Motivación del paciente.....	31
5. PROCEDIMIENTO RESTAURADOR EN TÉCNICA DIRECTA.....	31
5.1. Selección de color.....	31
5.2. Aislamiento.....	32
5.3. Preparación de la cavidad.....	32
5.3.1. Remoción de la caries.....	32
5.3.2. Preparación de cavidad Clase I.....	32
5.3.3. Preparación de cavidad Clase II.....	35
5.3.4. Preparación en Túnel .....	36
5.3.4.1. Indicaciones y Contraindicaciones.....	36
5.3.4.2. Ventajas.....	37
5.3.4.3. Desventajas.....	37
5.3.4.4. Técnica operatoria.....	37
5.3.5. Preparación de cavidad Clase V.....	39
5.4. Acondicionamiento.....	39
5.4.1. Técnica de grabado ácido.....	40
5.5. Aplicación del adhesivo.....	41
5.5.1. Técnica de aplicación del adhesivo.....	42
5.6. Aplicación de la resina.....	43

5.6.1. Técnica para obtener un adecuado contorno y punto de contacto en cavidades Clase II.....	43
5.7. Terminado.....	44
5.7.1. Acabado.....	44
5.7.2. Pulido.....	45
CONCLUSIONES.....	47
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	48

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1 Composites de microrrelleno.....	17
Figura 2 Composites híbridos.....	18
Figura 3 Unidades de nanopartículas y nanoclusters.....	19
Figura 4 Aglomeraciones de nanoclusters.....	20
Figura 5 Nanopartículas.....	20
Figura 6 Lesión cariosa.....	33
Figura 7 Fresa 329.....	33
Figura 8 Paredes convergentes hacia oclusal.....	34
Figura 9 Ángulos línea redondeados.....	34
Figura 10 Contorno conservador de la restauración adhesiva.....	35
Figura 11 Restauración conservadora.....	35
Figura 12 Caja proximal en forma de pera.....	35
Figura 13 Movimiento pendular para la forma de la caja proximal.....	35
Figura 14 Acceso de cavidad tipo túnel a 2mm de reborde marginal...	38
Figura 15 Acceso de cavidad tipo túnel a 2mm de reborde marginal...	38
Figura 16 Acceso de cavidad tipo túnel a 2mm de reborde marginal...	38
Figura 17 Túnel por debajo del contacto proximal.....	38
Figura 18 Túnel por debajo del contacto proximal.....	38

Figura 19 Túnel por debajo del contacto proximal.....	38
Figura 20 Colocación de Hidróxido de calcio.....	39
Figura 21 Colocación de ácido fosfórico.....	41
Figura 22 Colocación de ácido fosfórico en cavidad Clase II.....	41
Figura 23 Esmalte y dentina grabados.....	41
Figura 24 Colocación del adhesivo.....	42
Figura 25 Aplicación de aire al adhesivo.....	42
Figura 26 Fotopolimerización del adhesivo.....	42
Figura 27 Colocación de la resina.....	43
Figura 28 Instrumento de acero inoxidable.....	43
Figura 29 Tamaños de cuñas.....	44
Figura 30 Colocación de cuñas.....	44
Figura 31 Radiografía para asegurarse del sellado interproximal.....	44
Figura 32 Acabado de la restauración.....	45
Figura 33 Fresas de diamante de grano fino.....	45
Figura 34 Discos flexibles.....	46
Figura 35 Puntas siliconadas y cepillo.....	46
Figura 36 Cepillos de pelo de cabra.....	46
Tabla 1 Reacción de polimerización de las resinas.....	24

## INTRODUCCIÓN

El uso de la resina compuesta como material para restaurar dientes posteriores ha aumentado en los últimos años. Los pacientes son atraídos hacia una restauración que iguale el color del diente natural. La resina compuesta satisface esta demanda y se ha convertido en el material restaurador estético más usado frecuentemente en odontología.

De cualquier manera, existen problemas asociados con el uso de las resinas compuestas para restauraciones en dientes posteriores, incluyendo la contracción que ocurre en la polimerización, sensibilidad postoperatoria, durabilidad y problemas con la resistencia al desgaste.

Para minimizar estas propiedades negativas se requiere de un procedimiento meticuloso. La técnica es la variable más importante que regula el éxito de las resinas compuestas.

La obtención de la función y estética natural con un mínimo de daños a la estructura sana restante siempre fue un desafío para la profesión en lo que se refiere a la restauración de dientes posteriores. Este puede ser vencido hoy con las nuevas técnicas y materiales estéticos que, cuando son debidamente seleccionados, se desempeñan eficientemente.

Para obtener un diagnóstico correcto y para un conocimiento más profundo, se abordarán en esta revisión bibliográfica, temas como: tipos de resinas, ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones y metodología para la realización de esta.



La excelencia en la atención odontológica se logra a través de la habilidad del odontólogo para evaluar al paciente, determinar sus necesidades, diseñar un apropiado plan de tratamiento y ejecutarlo con pericia.

## **PROPÓSITOS**

Presentar una propuesta para planificar el tratamiento adecuado en la odontología restauradora e individualizada para cada caso.

Realizar un correcto diseño de la cavidad, siguiendo los lineamientos indicados, aplicando correctamente los materiales restauradores.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A comienzos del año 1905 y hasta los años 60 se usaron los cementos de silicato como material de obturación. A partir de los años 50, comienzan a utilizarse los plásticos basándose en metacrilato y dimetacrilato, con el objeto de buscar un material más resistente y evitar la irritación pulpar generalmente producida por los cementos de silicato.

Dentro de las resinas acrílicas no rellenas basadas en metacrilatos se usaron dos sistemas: un sistema peróxido-amina que empleaba una amina terciaria, la N-dimetil p-toluidina como activador, la cual tenía la desventaja de cambio de color a pesar del agregado de protectores de luz ultravioleta y que la reacción era inhibida por compuestos fenólicos.

El otro sistema tipo Peróxido-Ácido Sulfínico usaba el ácido p-toluelsulfínico como activador de la reacción. Los productos tenían como característica la de ser inestables en presencia del aire y agua, excelente estabilidad de color, altamente sensible a la humedad, la cual inhibía la polimerización.

La historia de las resinas compuestas es bastante larga, comienza con los llamados materiales de obturación de resinas acrílicas reforzadas con vidrio, sílice, alúmina, diamante y hasta aleaciones de plata. Este tipo de carga, con un relleno de refuerzo insoluble, fue un intento para reducir la expansión térmica del material restaurador, prevenir la microfiltración marginal y mejorar la resistencia de la obturación de resina.

Los nuevos materiales empiezan con Bowen R. L. en el año de 1965 quién mezcló polvo de silicato con resina epóxica, mezcla que usó como material restaurador. Más tarde en la Oficina Nacional de Normas (US National Bureau of Standard) a comienzo de los años 70<sup>s</sup> combinó polvo vítreo de

sílice con un monómero viscoso popularmente conocido por el acrónimo Bis-GMA. La carga funcional fue aproximadamente 70% y usó el sistema catalizador Amina-Peróxido de las resinas no rellenas.

Chang Rhu, generó el primer producto pasta-líquido y un poco más tarde Lee HL, formuló la versión moderna pasta-pasta. Con el trabajo de Lee se hizo popular el compuesto ADAPTIC (Johnson & Johnson) como material de obturación. Posteriormente aparecieron una serie de productos basados en La Tecnología de Bowen y Lee. Como es de hacer notar, hasta hace muy poco tiempo la mayoría de los compuestos estaban basados enteramente en la fórmula Bis-GMA. Actualmente existe una gran variedad de resinas compuestas con nuevos monómeros y para la aplicación de diversos procedimientos clínicos.<sup>14</sup>

- 1941 Sistema iniciador peróxido-amina
- 1950 Resinas acrílicas
- 1962 Monómero de Bowen
- 1963 Primer compuesto de macrorrelleno (cuarzo)
- 1970 Sistema iniciador por luz UV para uso odontológico
- 1974 Introducción de los microrrellenos
- 1977 Primer microrrelleno para uso de dientes anteriores
- 1980 Primer híbrido
- 1982 Compuestos para incrustaciones
- 1983 Macrorrellenos altamente cargados para uso odontológico
- 1984 Compuestos microrrellenos radiopacos
- 1996 Resinas compuestas fluidas
- 1998 Resinas compuestas empacables

# 1. RESINAS COMPUESTAS

## 1.1. ¿Qué es una resina compuesta?

En 1951, Knok y Gleen se fundamentaron en las experiencias de Paffenbarger, donde unían 15% de silicato de aluminio a la resina acrílica, obteniendo lo que ahora se conoce como resina compuesta.

En 1963 Bowen, después de varias experiencias unió resina epóxica con resina acrílica, obteniendo la macromolécula Bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrílate). Este nuevo polímero daba inicio a la era de las resinas compuestas, las que se definen como: *“una combinación tridimensional de al menos dos materiales químicamente diferentes con una interfase distinta que une los componentes”*.<sup>1</sup>

El nombre genérico de los plásticos corresponde a un grupo de sustancias naturales o sintéticas, que provienen de la gran química del carbono, o coloides orgánicos que dentro del grupo de los sintéticos ha revolucionado la industria a tal punto, que podría decirse que vivimos en la era de los plásticos. En el campo de la odontología, la influencia no se ha dejado esperar y las denominadas resinas compuestas conforman un grupo de biomateriales de extensa aplicación.

### 1.1.1. Composición

Las resinas compuestas poseen 3 componentes fundamentales además de iniciadores y activadores:

#### **1.1.1.1. Matriz orgánica**

Constituida de monómeros que son diacrilatos alifáticos o aromáticos, siendo el Bis-GMA (bisfenil glicidil metacrilato) y el UDMA (uretano dimetil metacrilato) los más frecuentes. Además de estos componentes posee monómeros diluyentes, necesarios para disminuir la viscosidad de los monómeros (Bis-GMA y UDMA) que poseen alto peso molecular. Los monómeros diluyentes utilizados son dimetacrilatos, tales como TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato), el cual posibilita la incorporación de alto contenido de carga además de facilitar un material final con mejores características de manipulación.<sup>2</sup>

#### **1.1.1.2. Refuerzo inorgánico**

Ofrece estabilidad dimensional a la matriz orgánica, cuando es mezclado a la matriz, el primer efecto es la reducción de la contracción de polimerización, simplemente por el hecho de disminuir la cantidad de resina presente en un cierto volumen. Otras mejoras, son la menor sorción de agua y menor coeficiente de expansión térmica, además de aumento en las resistencias de tracción, compresión abrasión y un mayor módulo de elasticidad (mayor rigidez). Los refuerzos inorgánicos normalmente usados son partículas de *cuarzo* o vidrio, siendo el primero dos veces más duro y menos susceptible a la erosión, además de proporcionar mejor adhesión con los agentes de cobertura. Estos también son utilizados como refuerzo inorgánico las diminutas partículas de sílica, con aproximadamente 0.05  $\mu\text{m}$  en tamaño (micropartículas, obtenidas a través de procesos pirolíticos (quema) y de precipitación (sílica coloidal).<sup>2</sup>

### **1.1.1.3. Agente de unión**

Material responsable de la unión de las partículas de carga a la matriz orgánica, además ofrece una estabilidad hidrolítica, ya que previene la penetración de agua en la interfase resina/carga. Los agentes de unión son denominados *silanos*, por pertenecer al grupo de los órgano-silanos, y estos por ser moléculas bipolares, también poseen grupos metacrilatos, los cuales forman conexiones covalentes con la resina en el proceso de polimerización, ofreciendo una adecuada interfase matriz orgánica-refuerzo inorgánico. Los sistemas de activación responsables de la conversión polimérica actualmente utilizados son: el calor (termopolimerizables), la luz azul visible (fotopolimerizables) y componentes químicos (autopolimerización).

### **1.1.1.4. Iniciadores y activadores**

Estos son químicos, y una vez activados o excitados, dan inicio al proceso de polimerización. En los sistemas resinosos auto-polimerizables a base de Bis-GMA, por ejemplo, el peróxido de benzoilo es el agente iniciador, que es utilizado con una amina aromática terciaria la cual segmenta el peróxido de benzoilo en radicales libres. Ya en los sistemas fotopolimerizables, una luz visible con extensión de onda que varía de 420 a 450 nm excita las canforoquinonas u otra diquetona (agentes iniciadores) para un estado triple, ocasionando una interacción reactiva con una amina terciaria no aromática. El resultado inmediato de un sistema iniciador es la formación de un radical libre, que es un compuesto muy reactivo por presentar un electron sin par. Cuando este radical libre encuentra un monómero resinoso con conexiones dobles de carbono (C=C), forma un par con uno de los electrones de la conexión doble, dejando los demás miembros del par libre igualmente reactivo, ávidos para continuar la reacción. En las resinas compuestas químicamente polimerizadas, el peróxido de benzoilo reacciona con 2% de

amina terciaria aromática para formar los radicales libres, mientras que en las resinas fotopolimerizables 0.06% de canforoquinona y 0.04 de amina terciaria alifática (o 0.01% aromática) son activadas por una luz visible para formar radicales libres.<sup>2</sup>

## **1.2. Biocompatibilidad**

Los materiales compuestos no curados y que se encuentran en el piso de la cavidad pueden inducir inflamación pulpar o sensibilidad a largo o corto plazo. Por tal motivo no se deben fotopolimerizar capas demasiado gruesas de resina y debe darse el tiempo adecuado de exposición de la luz de fotopolimerizar, ya que el material mal curado o sin curar puede liberar sustancias alcalinas adyacentes a la pulpa y aunque son cantidades pequeñas pueden causar reacciones tóxicas.

La segunda preocupación biológica se relaciona con la contracción del compuesto durante el polimerizado y la consecuente filtración marginal.<sup>3</sup>

Por lo tanto es biocompatible siempre y cuando se manipule, fotopolimerice el tiempo indicado y se coloque adecuadamente el haz de luz



## 2. CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Existen varias formas de clasificar resinas compuestas, siendo la más usual la clasificación según su tipo de *Refuerzo inorgánico* (fase dispersa) y por el tipo de polimerización.

### 2.1. Por su composición

El área de estudio para mejorar las propiedades de las resinas compuestas, son los rellenos inorgánicos, tanto en el tipo de relleno, como el tamaño de sus partículas.

#### 2.1.1. Resinas de Macrorelleno

Las primeras resinas compuestas fueron con macrorrelleno y emplearon rellenos de cuarzo. El tamaño medio de las partículas de relleno era de 15-30  $\mu\text{m}$  (partícula grande), aunque podía llegar a los 100  $\mu\text{m}$ . Estos tamaños grandes permitían una carga por peso de relleno inorgánico del 75-80%. Obtener superficies lisas en estos materiales era difícil, ya que los procedimientos de pulido ponían al descubierto porciones de las partículas grandes e irregulares. El desgaste clínico continuo de la matriz de resina conducía a una exposición cada vez mayor y el desprendimiento de las partículas de relleno de la superficie aumentaba la rugosidad con el tiempo, y esto facilita el cambio de color y la acumulación de placa dentobacteriana, comprometiendo la estética de las restauraciones, además estos materiales presentan abrasión, por lo que da como resultado la pérdida de contorno en las restauraciones sometidas a cargas funcionales. Por todo ello, debían reemplazarse con frecuencia.

Los macrorrellenos más recientes del mercado presentan partículas con tamaños de 1 a 5  $\mu\text{m}$  (partícula pequeña). Los rellenos más blandos y de menor tamaño (cristales de bario y estroncio) permiten mejorar el pulido.

### 2.1.2. Resinas de Microrrelleno

Desarrollados a finales de los años setenta, los microrrellenos fueron diseñados para poner en evidencia a los problemas de pulido que presentaban los composites de macrorrelleno.

Los microrrellenos contienen como relleno inorgánico partículas de sílice (sílice pirolítico) submicrónicas (0.04  $\mu\text{m}$ ) en lugar de cuarzo o cristales, obtenido únicamente por hidrólisis y precipitación. Para que las características de manipulación sean apropiadas sólo se permiten grados bajos de carga (<35% del peso) al mezclar directamente la resina con el microrrelleno. En consecuencia, las propiedades físicas y de comportamiento clínico de estos materiales (microrrellenos homogéneos) han sido decepcionantes.

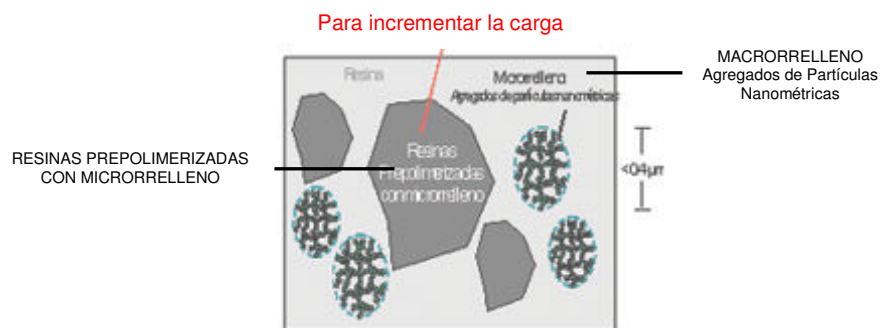


Fig.- 1 Composites de Microrrelleno<sup>7</sup>

Por lo mismo, estas resinas compuestas son utilizadas en dientes anteriores como sustituto del esmalte, debido a sus características de buena textura superficial, estabilidad de color y excelentes cualidades de pulido.

### 2.1.3. Resinas Híbridas

Combinan las ventajas de los macrorrellenos con los de los microrrellenos, y como grupo representan hasta el momento el material restaurador estético directo.

Los híbridos, pueden describirse como resinas compuestas de macrorrelleno de partícula pequeña (0.06-5  $\mu\text{m}$ ) con microrrelleno de 0.04  $\mu\text{m}$  incorporado a la matriz de resina.

#### Composite Híbrido



Fig.- 2 Composites Híbridos<sup>7</sup>

El propósito de esta mezcla fue la obtención de materiales con las mejores propiedades de las resinas de macrorrelleno y de las resinas de microrrelleno, es decir, con resistencia mecánica mejorada en comparación con las de microrrelleno, como un mejor pulido y terminado que las de macrorrelleno, además de ser más resistente al desgaste.<sup>4</sup>

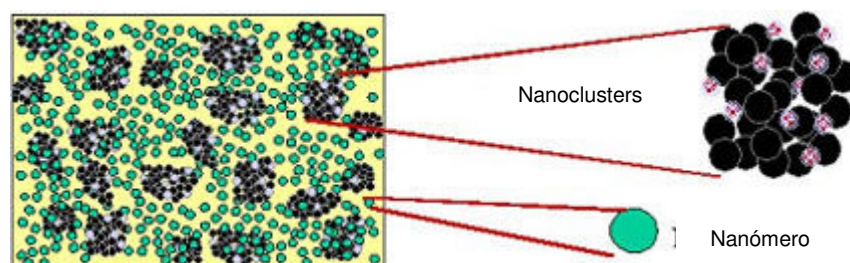
#### 2.1.4. Resinas compuestas de Nanorelleno

Son las de más reciente aparición, llegando al mercado a fines del 2002, y cuya novedad es que poseen nanorrelleno compuesto por partículas esferoides de 5 a 100 nanómetros (un nanómetro es la milésima parte de micrón ( $\mu\text{m}$ ) y "nanoclusters" de aproximadamente 75 nm.

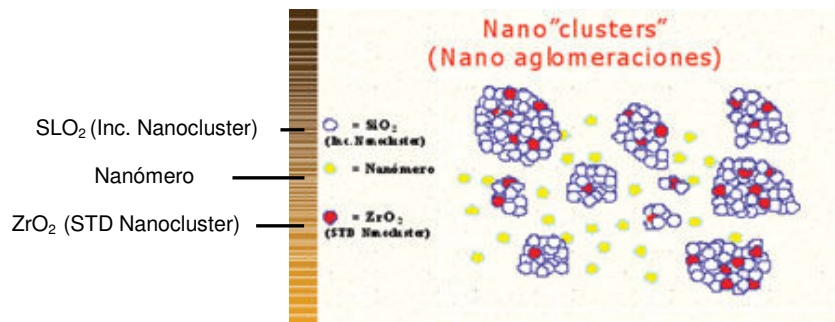
Los "nanoclusters" están formados por partículas de zirconia/silica o nano silica.

Los "clusters" son tratados con silano para lograr entrelazarse con la resina.

Las partículas que se emplean en los nanocomposites poseen entre 20 y 60 nm y se obtienen a través de un proceso de sílice coloidal. No son nuevas dentro de la tecnología de los materiales dentales aunque sí es novedoso el tratamiento superficial con silanos que las integran a la matriz orgánica del composite y que evitan que se aglomeren. Ese fue justamente el problema con estas diminutas partículas: tienden a aglomerarse (y a formar partículas más grandes) y al hacerlo no se comportan como nanopartículas y no pueden ser aprovechadas sus ventajas. Al ser partículas tan pequeñas, por lo tanto numerosas, constituyen superficies muy extensas y poseen elevada energía superficial.

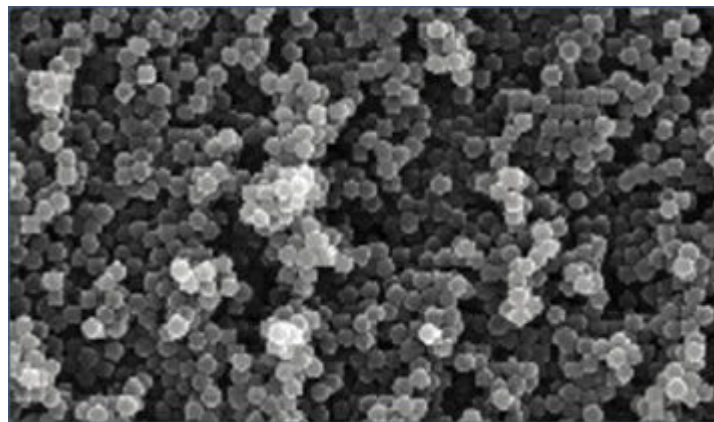


**Fig. 3** Se puede observar en el siguiente esquema la presencia de las unidades de nanopartículas y los "nanoclusters" de la nueva resina<sup>8</sup>



**Fig.- 4** Nano "Clusters", aglomeraciones<sup>8</sup>

La tecnología convencional obtiene las partículas cerámicas de los composites moliendo un bloque cerámico. El tamaño inferior de las partículas es de 0.5 micrones. La forma de éstas es irregular y la dispersión de tamaños es amplia. Las nanopartículas poseen tamaños promedio entre 20 y 60 nm, formas esféricas y una dispersión de tamaños muy baja.



**Fig.- 5** Nanopartículas<sup>15</sup>

Los objetivos que se persiguen al incorporar las nanopartículas en los composites son:

- Mejorar las propiedades mecánicas y estéticas, por ejemplo, resistencia a la abrasión.

- Mejorar la superficie de la restauración y permitir un mejor terminado.
- Incorporar más componente cerámico.
- Disminuir la cantidad de resina en la fórmula del composite, y con ello; disminuir la contracción de polimerización volumétrica (CPV) del mismo. Al poseer un composite más carga cerámica, disminuye su porcentaje de contracción. garantizando que el estrés producido por la fotopolimerización sea menor, generando sobre las paredes del diente una menor flexión cuspídea además de disminuir la microfiltración a nivel de los bordes adamantinos, que son los responsables de la filtración marginal, cambios de color, penetración bacteriana y posible sensibilidad postoperatoria.<sup>5, 6,7,8,15</sup>

## **2.2. Por su polimerización**

### **2.2.1. Autocurables**

La activación química fue el modo que empleó Bowen en su primer composite. Estos suelen presentarse en forma de dos pastas, referidas comúnmente como base y catalizador. La base tiene un iniciador (peróxido de benzoílo), y el catalizador un activador (una amina terciaria aromática). Al mezclar las dos pastas, la amina, actuando como donante de electrones, reacciona con el peróxido de benzoílo y forman un radical libre.

### **2.2.2. Fotocurables**

Estos composites son hoy en día los de elección. La profundidad de polimerización es mayor (hasta 2mm) y se requiere menos tiempo de exposición (se recomienda un mínimo de 30-40 seg por capa, pero esto dependerá de las indicaciones del fabricante). Aunque el esmalte atenúa

significativamente la luz visible, ésta permite polimerizar el composite en zonas retentivas de la preparación.

Los fotoiniciadores constituidos por diquetonas (como la canforoquinona) producen radicales libres cuando se exponen a la luz visible de espectro azul (420-450 nm). Aunque estas sustancias pueden polimerizar toda la resina se añaden siempre pequeñas cantidades (en comparación con las que se añaden en las resinas autopolimerizables) de aminas terciarias para acelerar la reacción inicial y disminuir de modo notable el tiempo de polimerización. Los composites fotopolimerizables, muestran mejor estabilidad de color ya que no contienen el iniciador químico como lo es el peróxido de benzoílo.

Las unidades de polimerización de luz visible se consideran menos peligrosas que las unidades de luz ultravioleta, sin embargo, deben tomarse precauciones para evitar lesiones en la retina debidas a la luz visible directa o reflejada.

La exposición a luz azul intensa puede producir lesiones importantes en fotorreceptores del ojo y su efecto es acumulativo.<sup>4</sup>

### **2.2.2.1. Etapas de la polimerización**

La polimerización atraviesa por diferentes etapas que son indispensables para este proceso:

- **Iniciación:** Corresponde a la etapa de inducción en la cual se activa al iniciador ya sea por medio de energía química, física o radiación luminosa.
- **Propagación:** o conformación de la cadena

- **Terminación:** Se refiere al momento en que ya no se encuentran radicales libres.
- **Transferencia de cadena:** es la activación de una cadena a otra ya terminada, generando un nuevo crecimiento en la cadena, aumentando el peso molecular.
- **Inhibición de la polimerización:** El proceso de polimerización no termina, particularmente por la presencia de monómeros libres remanentes. La presencia de impurezas dentro del monómero, ocasiona la inhibición de la polimerización. Se le agrega hidroquinona al monómero en cantidades bajas, para evitar su polimerización durante el almacenado. El oxígeno también actúa como inhibidor de la reacción e influye en la velocidad de polimerización, al reaccionar con radicales libres.

El polímero en su parte más superficial presenta la denominada capa inhibida de oxígeno, esta capa no polimeriza en su totalidad permitiendo así la unión entre las capas de resina.

La completa polimerización del material está determinada por el grado de conversión de monómero a polímero, indicando la cantidad de grupos metacrilato que han reaccionado entre sí mediante un proceso de conversión. La contracción volumétrica que sufre el composite durante el curado oscila entre el 1.35 y el 7.1% y es junto al estrés de polimerización, lo que produce las fallas en los adhesivos, que, junto al grado de conversión monómero-polímero, son las causas principales del fracaso de las restauraciones con resinas compuestas. La contracción volumétrica depende solamente de la matriz orgánica y, dentro de ella, del número de reacciones que se produzcan, aumentando con el grado de conversión y disminuyendo con el incremento del peso molecular de los monómeros.



<b>Factor</b>	<b>Repercusión Clínica</b>
<b>Tiempo de Polimerización</b>	Depende de: Potencia de la lámpara, profundidad de la cavidad, espesor de la capa, estructuras dentales interpuestas, cantidad de relleno de la resina, color de la resina.
<b>Color de la resina compuesta</b>	Los tonos más oscuros requieren mayor tiempo de polimerización (60 segundos a profundidad máxima de 0,5mm).
<b>Temperatura</b>	La resina compuesta a temperatura ambiente polimeriza en menos tiempo y con mayor rapidez
<b>Espesor de la capa de la resina compuesta</b>	Se recomienda no polimerizar en capas mayores de 2 mm de espesor.
<b>Tipo de relleno</b>	Los composites de microrrelleno polimerizan peor que los de mayor carga
<b>Distancia entre foco de luz y resina compuesta</b>	La distancia óptima entre la luz y el composite es: <1 mm, con la luz perpendicular al material.
<b>Calidad del foco de iluminación</b>	Longitud de onda entre 400 y 500 nm. La intensidad de la luz debe ser igual o mayor de 600 mW/cm <sup>2</sup> para asegurar un mínimo de 400 en el primer incremento de composite en cavidades posteriores
<b>Contracción de polimerización</b>	Depende de la cantidad de fase orgánica

**Tabla 1** Factores que influyen en la reacción de polimerización de las resinas compuestas

La industria trata de encontrar fuentes de luz que permitan la máxima conversión con el mínimo estrés de polimerización, ya que ello contribuirá a la mejora de los resultados estéticos y funcionales de los materiales compuestos; el uso de lámparas (tanto halógenas, convencionales o de alta densidad de potencia, como LEDs) que ofrecen un incremento gradual de la intensidad lumínica es muy útil para disminuir la contracción volumétrica de las resinas compuestas. En la actualidad existen diferentes fuentes para el fotoactivado de resinas compuestas: lámparas halógenas, lámparas de arco de plasma, luz láser y luz emitida por diodos (LED). De todos ellos, las más utilizadas son las lámparas halógenas y las lámparas LED. Los LEDs son una alternativa prometedora en la polimerización por luz de los materiales dentales. El uso de LEDs en Odontología ha sido discutido desde el

desarrollo de diodos azules en los años 90s. Las investigaciones han demostrado que a una intensidad de luz de  $100 \text{ mW/cm}^2$ , la profundidad de polimerización y el rango de conversión de monómero de la resina es significativamente mejor con un LED al ser comparado con una lámpara halógena. La potencia de las lámparas LED disponibles actualmente en el mercado es muy similar a la de las lámparas halógenas, en torno a los  $755 \text{ mW/cm}^2$ . Los estudios demuestran que la calidad de luz de polimerización no es exclusivamente debida a la intensidad de luz, también se debe tomar en cuenta el nivel de absorción del sistema iniciador, esto hace que el espectro emitido sea un factor importante y determinante en el desempeño de una lámpara de polimerización. La curva de absorción de la canforoquinona se extiende entre 360 a 520nm, con un máximo a 465nm. El espectro de emisión óptimo de una fuente de polimerización es por lo tanto entre 440 y 480nm. En las lámparas de polimerización convencionales, 95% de la luz es emitida en longitud de ondas entre 400 y 510nm; en contraste, el 95% del espectro emitido de los LEDs azules se sitúa entre 440 y 500nm, siendo la emisión máxima de un LED azul de 465nm, idéntica que el máximo de la canforoquinona.<sup>16</sup>

### **3. RESTAURACIONES EN DIENTES POSTERIORES CON RESINA**

La capacidad adhesiva del composite permite diseños de preparación con mínima eliminación de estructura dentaria, ya que esta ofrece mayor resistencia al diente restaurado, a diferencia de los diseños convencionales más invasivos de los materiales no adhesivos.<sup>4,9</sup>

De cualquier modo, existen problemas asociados con el uso de las resinas compuestas para restauraciones de dientes posteriores, incluyendo la contracción que ocurre en la polimerización, sensibilidad postoperatoria, controversias acerca de la durabilidad y problemas con la resistencia al desgaste.

El procedimiento bien realizado es la variable más importante que regula el éxito de las restauraciones directas de resina compuesta en el sector posterior.<sup>9</sup>

#### **3.1. Indicaciones**

Basado en la discusión precedente, deben considerarse diferentes factores antes de colocar a un paciente una restauración de resina en dientes posteriores:

- Bajo ninguna circunstancia deben utilizarse como sustituto generalizado de las amalgamas de plata, y en ningún caso la elaboración de cuadrantes completos, pues teniendo en cuenta que la resistencia a la abrasión y desgaste no ha logrado hasta el presente valores confiables, se presentarán problemas de desoclusión en corto tiempo, salvo el

logro de contactos interoclusales en estructura dentaria sana, por lo cual se recomiendan preparaciones cavitarias conservadoras.

- Lesiones por caries incipiente, en forma individual.
- A nivel de premolares, preferentemente.
- Restauraciones para la Clase I, Clase II y Clase V, conservadoras, con un mínimo de extensión en sentido vestibulo-lingual o palatino.
- Los contactos oclusales en céntrica deben estar localizados principalmente sobre estructura dentaria.
- Indicadas en dientes infantiles.
- El diente debe ser tratado con aislamiento absoluto.<sup>9,10</sup>

### 3.2. Contraindicaciones

- Bruxismo
- Caries rampante
- Oclusión desfavorable, es decir, que no intervenga en contactos céntricos.
- Restauraciones subgingivales.
- Restauraciones múltiples con gran destrucción de tejido dentario.
- Mala higiene bucal.
- Alto índice de caries.<sup>10</sup>

### 3.3. Ventajas

- **Estética:** Existen sofisticados sistemas de resina compuesta con múltiples colores, caracterizadores y opacadores que permiten al odontólogo ofrecer una restauración estética. Los estudios clínicos reportan una excelente semejanza del color con la estructura dentaria.
- **Conservación de la estructura dentaria:** Para tomar ventaja de las propiedades positivas de la resina compuesta, se ha desarrollado la

preparación adhesiva, que limita la remoción de la estructura dentaria hasta la cantidad necesaria para eliminar caries.

- **Adhesión a la estructura dentaria:** La unión entre la resina y la estructura dentaria lograda con los sistemas adhesivos ofrecen el potencial de sellar márgenes de la restauración y refuerza la estructura dentaria remanente contra la fractura.
- **Baja conductividad térmica:** La resina compuesta no contiene metal y de esta manera no iniciará o conducirá corrientes galvánicas. Existe un efecto aislante que ayuda a reducir la sensibilidad postoperatoria a la temperatura.
- **Radiopacidad:** Los materiales restauradores radiopacos son necesarios para permitir al odontólogo evaluar los contornos y la adaptación marginal de la restauración así como también para distinguir entre una restauración, la caries y la estructura dentaria, esto sobre todo, útil en cavidades de clase II y tipo Túnel.<sup>9</sup>

### 3.4. Desventajas

- **Contracción por polimerización:** Durante la polimerización, la resina puede ser empujada fuera de los márgenes cavitarios menos retentivos, resultando la formación de una brecha. Las fuerzas de la contracción sobre las cúspides pueden manifestarse en deformación cuspeada, fracturas, grietas en esmalte, y finalmente una resistencia a la fractura disminuida en las cúspides
- **Caries secundaria:** Es una causa importante de la falla de las restauraciones de resina compuesta en el sector posterior. Se cree que la brecha marginal formada en el margen gingival como un resultado de la contracción por polimerización permite el ingreso de bacterias. Estos factores enfatizan la necesidad de un buen chequeo y cercano seguimiento de las restauraciones de resina en el sector posterior.

- **Sensibilidad postoperatoria:** El 29% de los dientes restaurados con resinas compuestas padecieron de sensibilidad y estos han disminuido con los progresos en los adhesivos dentinarios.

- **Disminución de la resistencia al desgaste:** El desgaste de la resina resulta de la combinación del daño químico de la superficie del material y la ruptura mecánica.

Las resinas se someten al desgaste mediante dos mecanismos: *Abrasión*, desgaste generalizado a través de la superficie oclusal entera causada por la acción abrasiva de las partículas durante la masticación, ocurre en todas las áreas de la restauración. *Atricción*, es la pérdida del material que ocurre como resultado de contacto directo con las superficies dentarias opuestas en las áreas de contacto oclusal de la restauración.

La proporción de desgaste también varía con el tamaño de la partícula. A medida que la partícula disminuye (por debajo 1  $\mu\text{m}$ ), el porcentaje de desgaste tenderá a ser lineal con el tiempo. Inversamente, las resinas con un tamaño de partícula grande tienden a tener un desgaste inicialmente más rápido, pero con el tiempo el desgaste es más lento.

Relacionando clínicamente los factores de desgaste incluyen el tamaño de la restauración, su localización en la arcada y la carga oclusal que esta debe soportar.

- **Sorción de agua:** El agua es absorbida preferencialmente por el componente orgánico de la resina y es por lo tanto mayor cuando este contenido de la resina es aumentada. La resina que no está debidamente fotopolimerizada exhibirá mayor sorción de agua y como resultado mayor degradación hidrolítica
- **Diferentes grados de polimerización:** A medida que la polimerización de la resina aumenta, las propiedades físicas mejoran. Sin embargo, también aumenta la contracción por polimerización.

- **Adhesión inconsistente a la dentina (filtración marginal):** A pesar de los avances en los agentes adhesivos dentinarios, estos todavía no logran resistencias de adhesión consistentes y confiables a la dentina, que sean lo suficientemente altos para prevenir este suceso. Además, ha sido demostrado que se degrada con el envejecimiento, tanto in vitro como in vivo.
- **Durabilidad cuestionable:** La resina compuesta, dura significativamente más en dientes anteriores que en los posteriores ya que estos últimos tienen mayor carga masticatoria.<sup>9</sup>

## **4. SELECCIÓN DEL TRATAMIENTO**

Un paso fundamental para el éxito de una restauración es la selección adecuada del tratamiento. Y las formas de conceptualizar la indicación o no de una restauración directa es observar los criterios más utilizados en el proceso de selección y son:

### **4.1. Localización del contacto céntrico:**

Contactos céntricos en la superficie oclusal de la restauración deben evitarse y exigen una reconsideración en cuanto a la aplicación de material restaurador, ya que ocasionan mucho más desgaste en la restauración y pueden causar fracturas debido a la concentración de tensiones generadas por las cúspides antagonistas. La presencia de una cúspide antagonista sobre la superficie de la restauración acelerará la tasa de desgaste sustancialmente (4 ó 5 veces más), fenómeno que aparentemente ocurre independientemente del tamaño de la partícula y del tipo de matriz resinosa.

### **4.2. Localización de la restauración**

Las restauraciones en molares se desgastan por lo menos dos veces más que las restauraciones de premolares, es decir, cuanto más distalmente esté localizada la restauración, mayor desgaste presentará.

### **4.3. Tamaño de la restauración**

Nos referimos específicamente a la distancia existente entre las cúspides vestibular y lingual o palatina, que debe ser restringida hasta un tercio de la distancia intercuspídea.<sup>2,9</sup>



#### **4.4. Motivación del paciente**

El profesional debe consultar con el paciente las limitaciones del uso de resinas compuestas en dientes posteriores; ya que se requiere de una supervisión constante, y la no comprensión de esto, constituye un pronóstico reservado.

## **5. PROCEDIMIENTO RESTAURADOR EN TECNICA DIRECTA**

### **5.1. Selección de color**

Esta es mucho menos crítica en dientes posteriores que en anteriores. La selección del color debe hacerse previamente a la colocación del dique, preferentemente a la luz del día y con el diente limpio y húmedo. La elección, se hace con una escala de colores (colorímetro) húmeda y hecha con resinas compuestas. Con la técnica de mapeo se hará por secciones del diente, de cervical a incisal u oclusal y de mesial a distal y se llevara a cabo en dientes que se encuentren cercanos a la línea media, como lo son los premolares.<sup>2</sup>

### **5.2. Aislamiento**

La colocación de un dique de goma es obligatoria; ya que de no mantener un campo seco resultará en un fracaso clínico.

### **5.3. Preparación de la cavidad**

El principio más importante que el profesional debe tener en cuenta es el de que la remoción de tejido debe ser la más limitada posible, simplemente por el hecho de que ningún material restaurador, por mejor que sea, puede reponer la calidad del esmalte, dentina y cemento, cuando los mismos están adecuadamente interrelacionados.

### 5.3.1. Remoción de la caries

La remoción de la dentina cariada debe ser con instrumentos rotatorios pequeños, como lo son fresas de bola del número  $\frac{1}{2}$  ó 1, siguiendo detalladamente la extensión de la lesión cariada hasta la remoción de todo el tejido afectado. En el caso de que la caries esté solamente en el esmalte, y se opta por la restauración, no hay necesidad de profundizar la cavidad con el fin de asegurar una forma de retención o resistencia, pero sin embargo, se debe seguir la forma de los surcos.

### 5.3.2. Preparación de cavidad Clase I

La preparación para estas cavidades no sigue reglas rígidas y es importante recordar que la remoción de estructura dental para proporcionar retención no es necesaria pero si un buen anclaje, que va ha estar dado con el acondicionamiento ácido del esmalte y la utilización de adhesivos.

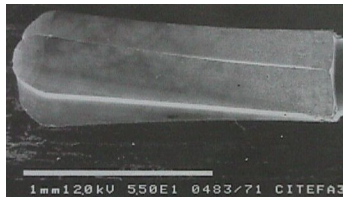


**Fig.- 6** Lesión cariosa en fosetas y fisuras de un molar superior<sup>13</sup>

La preparación adhesiva en el sector posterior difiere del diseño tradicional de la amalgama de G.V. Black en diferentes maneras:

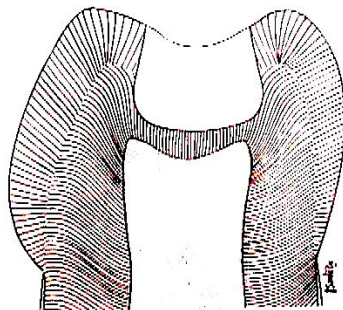
- La apertura de está cavidad deben utilizarse fresas de diamante del No.  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y 1 y para la conformación de la cavidad se utilizan fresas

piriformes pequeñas como lo son la 329 y la 330, y no superar  $\frac{1}{4}$  del ancho intercuspídeo como istmo oclusal y evitando invadir todos los surcos, pero si se debe dar la forma anatómica, lo cual permite un menor contacto oclusal de la restauración y reduce el desgaste. No existe extensión por prevención. Los puntos y fisuras oclusales están incluidos en la preparación solamente si la presencia de la caries indica esta necesidad. Los puntos y fisuras adyacentes pueden ser tratados con sellantes para mejorar la prevención de la caries.



**Fig.- 7** Fresa 329 es un ejemplo para la conformación de la cavidad<sup>13</sup>

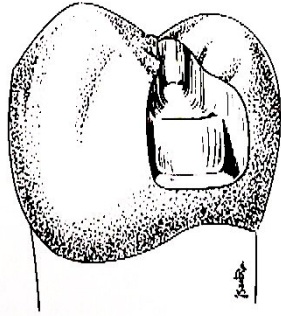
- Al terminar la apertura y la conformación, la preparación quedará con paredes ligeramente convergentes hacia oclusal.



**Fig.- 8** Paredes convergentes hacia oclusal<sup>9</sup>

- Todos los ángulos línea serán redondeados, lo cual conservará la estructura dentaria, disminuyendo la concentración de las fuerzas

asociada con ángulos línea definidos, y mejora la adaptación de la resina durante la colocación.



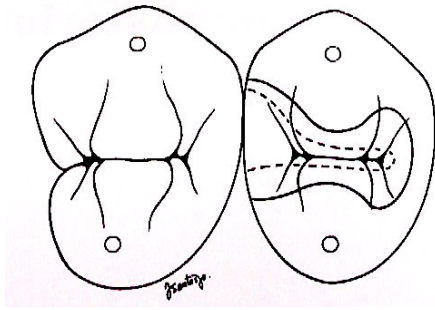
**Fig.- 9** Los ángulos línea de toda la restauración deben ser redondeados<sup>9</sup>

- Estas preparaciones no llevan bisel por varios motivos: Por que al tallar la preparación oclusal se cortan los prismas del esmalte en forma oblicua, debido a que éstos se inclinan en dirección al eje axial del diente, para no dejar un espesor muy delgado de resina compuesta que será sometido a fuertes cargas oclusales e incrementar innecesariamente el tamaño de la preparación

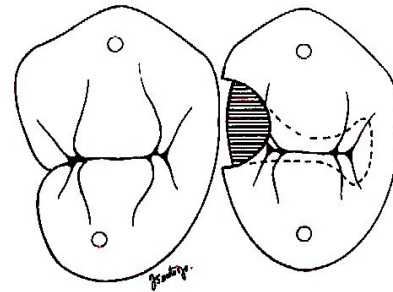
### **5.3.3. Preparación de cavidad Clase II**

Para la conformación de la preparación de la cavidad oclusal se seguirán los procedimientos que se mencionaron en la preparación de cavidad de clase I.

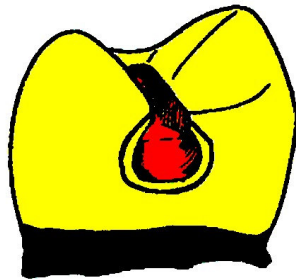
La preparación que envuelve la pared proximal no obedece a ningún principio general en lo que se refiere a la remoción de los puntos de contacto.



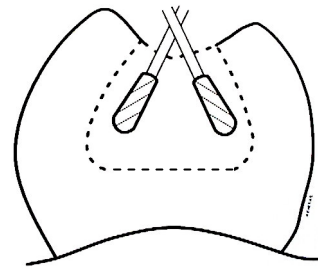
**Fig.- 10** La forma de contorno más conservadora de la restauración adhesiva (línea punteada) es comparada con la de la restauración tradicional (línea sólida)<sup>9</sup>  
El área proximal de la preparación no debe ser en forma de caja, pero sí en forma de pera, con las paredes que converjan hacia oclusal, esto se logra con movimiento pendular de la fresa hacia vestibular y lingual o palatino, con una fresa 329.<sup>2</sup>



**Fig.- 11** Si no esta presente caries en oclusal, la restauración puede ser conservadora<sup>9</sup>



**Fig.- 12** El área interproximal debe tener forma de pera ya que esto mejora las propiedades del sellado y resistencia de la restauración<sup>2</sup>



**Fig.- 13** Para la conformación de la caja interproximal se debe hacer movimiento pendular (vestibular y lingual o palatino)<sup>9</sup>

Mientras la caja proximal se profundiza, menos gruesa es la pared del esmalte en la cavidad proximal, lo que aumenta las posibilidades para una pobre unión en aquella zona. Las evidencias clínicas indican que los adhesivos dentarios de última generación todavía no se adhieren tan bien a la dentina como al esmalte, lo que refuerza la necesidad de preservar este sustrato al máximo posible. Por lo tanto mientras menos esmalte encontremos, se contraindica el uso de restauraciones directas con resina compuesta.

La unión de las paredes en forma de caja debe ser levemente redondeadas con el fin de evitarse ángulos rectos, ya que los ángulos redondeados proveen una mejor distribución de tensiones a través del diente.

#### **5.3.4. Preparación en Túnel**

Una alternativa al tradicional acceso para llegar a la caries interproximal ha sido llamada la *preparación en túnel*. Sugerida primero por Links en 1963 como un método para colocar una aleación de plata mezclada con silicofluoruro de sodio en la porción distal de los segundos molares primarios para “inocular” a los primeros molares permanentes con flúor a medida que estos erupcionan. Después Hunter y Knight modificaron este procedimiento para ser utilizado como una técnica conservadora para restaurar pequeñas lesiones cariosas interproximales.

##### **5.3.4.1. Indicaciones y Contraindicaciones**

- La preparación de túnel puede ser considerada en pequeñas lesiones cariosas que se ubique en zona interproximal.
- Caries múltiples.
- La higiene del paciente debe ser excelente.
- Esta preparación debe evitarse cuando son diagnosticadas grandes lesiones cariosas, donde el acceso es particularmente difícil, o cuando el reborde marginal suprayacente está sujeto a una oclusión pesada o demuestra una fractura.

##### **5.3.4.2. Ventajas**

- Con un acceso oclusal, se preserva el reborde marginal.

- El perímetro de la restauración se reduce, disminuyendo el potencial de microfiltración.
- En caso de que la caries se extienda al reborde marginal, la preparación puede ser extendida a un diseño más tradicional de Clase II.

#### **5.3.4.3. Desventajas**

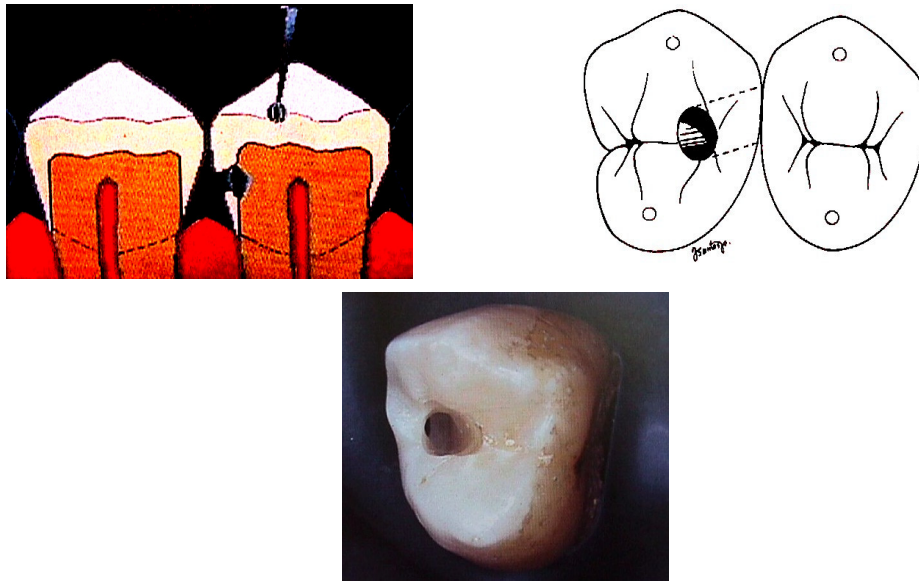
- Técnica altamente sensible, que exige un cuidadoso control de la preparación.
- La angulación de la preparación frecuentemente pasa cerca de los cuernos pulpares.
- Se disminuye la visibilidad, y la remoción de la caries es menos exacta.
- Existe la inquietud de que la resistencia del reborde marginal se reduce debido al debilitamiento y a medida que el diámetro de la preparación aumenta, la resistencia del reborde marginal disminuye.

#### **5.3.4.4. Técnica operatoria**

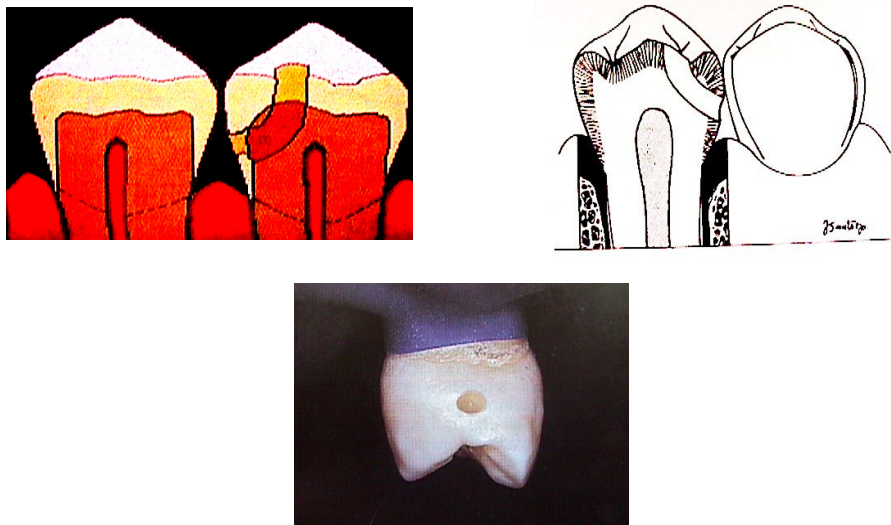
El acceso se hace a través de la superficie oclusal con una fresa redonda pequeña (número  $\frac{1}{2}$  ó 1) usada en una pieza de mano de alta velocidad y dirigida hacia la lesión cariosa.

La preparación debe ser iniciada casi 2.0 mm del reborde marginal. Se debe remover con la misma fresa. Debido a lo limitado del acceso, se necesita una solución detectora de caries para mejorar la visibilidad para la remoción de la caries o se puede utilizar un explorador para asegurarnos de la eliminación total de la caries.





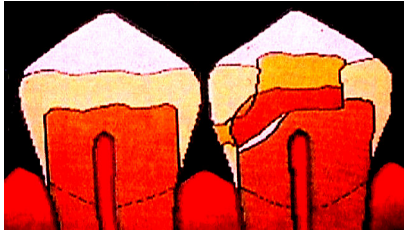
**Fig.- 14, 15 y 16** El acceso debe hacerse en la fosa oclusal a 2.0 mm del reborde marginal<sup>2,9</sup>



**Fig.- 17, 18 y 19** Un túnel bien hecho queda por debajo del contacto proximal<sup>2,9</sup>

Después de ser removida la caries en dentina, se evalúa la lesión proximal de esmalte. Si está debilitada o porosa, el esmalte es perforado, si está intacto se deja sin tocar.<sup>9</sup>

Concluido el túnel, la cavidad es terminada con la preparación de la caja oclusal (conservadora en profundidad y anchura), cuando es profunda debe protegerse el techo pulpar con Hidróxido de Calcio.



**Fig.- 20** En caso de ser profunda la cavidad, se coloca Hidróxido de calcio<sup>2</sup>

### **5.3.5. Preparación de Cavidad Clase V**

En esta cavidad se indica utilizar, una fresa redonda No. ½ de diamante para eliminar el esmalte afectado y una fresa No. 329 para la conformación de esta.

Estas preparaciones no tiene forma definida, más bien la determina la extensión de la caries.

## **5.4. Acondicionamiento**

El mecanismo utilizado durante años ha sido la retención macromecánica dada por el diseño cavitario, pero junto con el avance de las resinas compuestas se introdujo la posibilidad de aumentar la retención a través del acondicionamiento de la estructura dentaria con la técnica de grabado ácido descrita por Buonocore en 1955, para “hacer a la superficie dentaria más receptiva para la unión” facilitando la adhesión de la resina compuesta al esmalte y dentina, modificando así los conceptos de preparación y diseño de

cavidades establecidas por Black reemplazándolos por diseños cavitarios más conservadores que nos permiten que se destruya menos tejido dentario.

El grabado ácido pretende cambiar una superficie suave y lisa a una irregular, la cual duplica su energía superficial. Así, un adhesivo de baja viscosidad puede humedecer esta superficie de alta energía y luego ser arrastrada dentro de las microporosidades creadas, por tracción capilar.

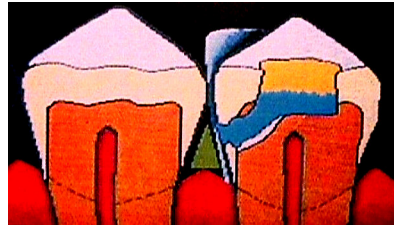
Posteriormente se comprobó que altas concentraciones del ácido grabador en una aplicación de ácido fosfórico al 50% por 60 segundos producía precipitados de sales como fosfato monocálcico y que concentraciones menores a 27%, generaba precipitados de fosfato dicálcico que eran difíciles de remover de la superficie y que interferían con la adhesión, motivo por el que se aceptó el uso rutinario de ácido fosfórico al 37%, el cual nos proporciona una superficie de esmalte con espacios retentivos.<sup>11</sup>

#### **5.4.1. Técnica de grabado ácido**

- Limpiar la superficie del esmalte, realizando una profilaxis con bicarbonato de sodio adicionando unas gotas de agua, para dar consistencia densa.
- Lavar profusamente, secando con aire limpio sin desecar el esmalte.
- Dosificar el gel del ácido fosfórico al 37% utilizando una jeringa con aguja fina, comenzando en esmalte y siguiendo con dentina dejándolo actuar por 10 a 15 segundos, según indicaciones del fabricante.

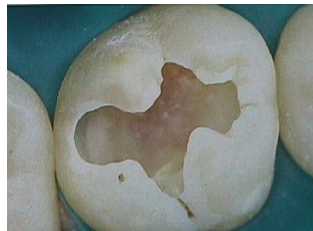


**Figura 21**<sup>13</sup>



**Fig.- 22** Colocación del Ácido fosfórico en cavidad Clase II<sup>2</sup>

- Proceder a lavar profusamente pero sin presión por 30 segundos, sin utilizar agua atomizada, pues la alta presión distorsiona y aplana la arquitectura del grabado.
- Secar suavemente con aire limpio en forma indirecta utilizando el espejo, o bien con una perilla de aire, libre de grasa o humedad.<sup>10</sup>



**Figura 23**<sup>13</sup>

## 5.5. Aplicación del adhesivo

Un factor de real importancia es la unión fuerte y duradera que se debe establecer entre el material restaurador y la estructura dentaria, para impedir la microfiltración marginal.<sup>18</sup>

### 5.5.1. Técnica de aplicación del Adhesivo dentinario

- Pintar en capa delgada y continua frotando 10 segundos el sistema adhesivo.



Figura 24<sup>13</sup>

- Esperar 5 segundos y aplicar aire limpio.<sup>10</sup>

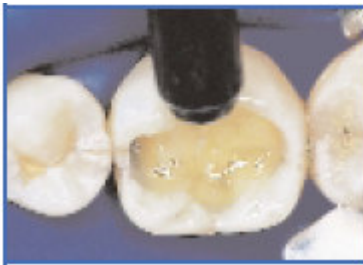


Figura 25<sup>19</sup>

- Fotopolimerizar el tiempo que indique el fabricante, generalmente 20 seg.



Figura 26<sup>19</sup>

## 5.6. Aplicación de la resina

El material debe ser aplicado en incrementos menores de 2mm y fotopolimerizado adecuadamente por el tiempo mínimo determinado por el fabricante (generalmente 30 a 40 segundos, dependiendo del color).

Los incrementos deben colocarse cuidadosamente, primero un incremento debe ser condensado contra las paredes y el piso no mayor de 2mm de espesor y se fotopolimeriza, colocando la dirección del haz de luz en cada una de las paredes, después un segundo incremento en cada una de las cúspides, hasta llegar al área oclusal dándole la anatomía con instrumentos de aluminio anodizado, de acero inoxidable de alto pulido o recubiertos de nitrito de titanio o teflón.<sup>13</sup>



**Fig.- 27** Colocación de la resina en piso y en cada una de las cúspides<sup>13</sup>

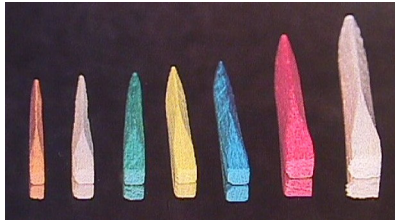


**Fig.- 28** Conformación de la anatomía con un instrumento de acero inoxidable<sup>13</sup>

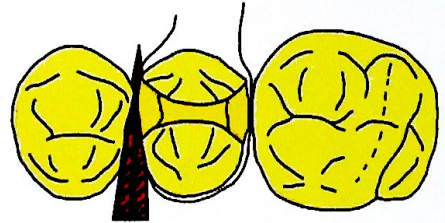
### 5.6.1. Técnica para obtener un adecuado contorno o punto de contacto en cavidades Clase II

- Colocación de una matriz extremadamente fina 25  $\mu$ m (0.025mm) y maleable. Las matrices deben ser bruñidas contra un bloque de papel previamente y contra el diente ya colocadas, para dar la anatomía del contacto proximal.

- Se coloca la cuña; cuando existen dos superficies proximales en el mismo diente (MOD), la cuña debe ser aplicada una a la vez, para aprovechar al máximo la separación obtenida.<sup>2, 13.</sup>

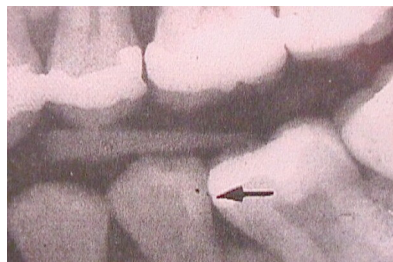


**Fig.- 29** Existen diferentes tamaños de cuñas y de esto depende el color<sup>2</sup>



**Fig.- 30** Cuando son preparadas dos superficies proximales en el mismo diente, la cuña debe ser colocada una a la vez, lo que propicia mejor separación.<sup>2</sup>

- Se toma una radiografía para asegurarse del perfecto sellado.



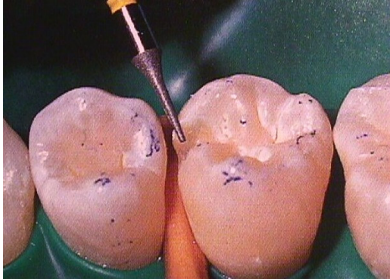
**Figura 31<sup>2</sup>**

## 5.7. Terminado

### 5.7.1. Acabado

La correcta anatomía dada antes de la polimerización minimiza el grado de dificultad del acabado y facilita la obtención de un adecuado contorno oclusal. El acabado debe preferentemente iniciarse en las crestas marginales, después la superficie oclusal, utilizándose puntas diamantadas

finas, fresas multilaminadas (40 láminas), discos de acabado y fresas de diamante de grano fino.



**Fig.- 32** Una opción para dar el acabado son fresas de diamante de grano fino<sup>2</sup>



**Fig.- 33** Fresas de diamante de grano fino<sup>2</sup>

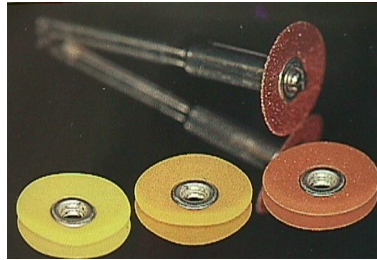
El acabado en la región proximal es más crítico, lo que refuerza la importancia del adecuado posicionamiento de la matriz y la cuña. Sin embargo cuando haya la necesidad de acabado en estas regiones, se pueden utilizar hojas de bisturí (No. 12), tiras de lija, puntas diamantadas.

### **5.7.2. Pulido**

Terminado el procedimiento de acabado se remueve el dique de hule y se comprueba la oclusión, que de ser necesario debe ser ajustada, después de esto, se deberá empezar el pulido en velocidad convencional.

- Crestas marginales: utilizando discos flexibles con granulación secuencial de la más gruesa a la más fina.





**Fig.- 34** Diferentes granos de discos flexibles<sup>2</sup>

- Superficie oclusal: puede ser pulida con puntas de goma o silicona impregnadas con abrasivos.



**Fig.- 35** Puntas siliconadas<sup>13</sup> y cepillos<sup>20</sup>

- Las pastas y/o cremas pulidoras también son importantes accesorios en el proceso de pulido y auxilian principalmente al lustre final. <sup>2</sup>



**Fig.- 36** Cepillo de pelo de cabra, que debe utilizarse con Pasta Diamantada<sup>20</sup>

## **CONCLUSIONES**

Aunque se ha investigado mucho sobre el desarrollo de materiales dentales restauradores, en la actualidad no existe un material de obturación directa con todas las ventajas.

El avance en la tecnología de los materiales dentales ha colocado a la resina como una nueva opción en el tratamiento de las lesiones del sector posterior. Las investigaciones constantes han permitido mejorar las propiedades físicas de la resina que en un comienzo no cubrían las expectativas necesarias de un material restaurador para este sector.

Por lo que es importante considerar cada caso de lesiones cariosas como particular, y analizar cuidadosamente la extensión de la lesión mediante radiografías, la evaluación del riesgo de caries del paciente, la posibilidad de mantenerlo controlado periódicamente, condiciones del campo operatorio, la ubicación de la lesión, implicaciones estéticas, etc. Una buena planificación en el tratamiento dará como resultado el éxito del material utilizado. Es nuestra obligación informar al paciente acerca de los pros y los contras de las resinas.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

<sup>1</sup> Lopes G. et al. "Dental adhesión: Present state of the art and future perspectivas". Quintessence Int. 33: 213-224,2002

<sup>2</sup>. Chain Marcelo C, Luiz Narciso Baratieri, Restauraciones Estéticas con Resinas Compuestas en Dientes Posteriores. Ed. Artes Medicas Latinoamericanas, 2001. p.p. 12-19,

<sup>3</sup> Anusavice K. J., D.M.D., De Phillips, Ciencia de los materiales dentales. Ed. McGraw-Hill Interamericana,1998. p. p. 307-308.

<sup>4</sup> Crispin B. J., Bases Prácticas de la Odontología Estética, Ed. MASSON, S.A.,1998. p. p. 50-58, 117.

<sup>5</sup> Bertoldo Hepbur Alejandro, Nano-tecnología en la formulación de nuevos composites, (Profesor de la Cátedra de Materiales Dentales de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador Buenos Aires, Argentina)<http://www.odontologos.com.co/Voco/voconews/voconews.htm>.

<sup>6</sup> Saravia Rojas Miguel Angel, Nanotecnologia y su Aplicacion en Odontologia Estetica y Restauradora, Sección de Operatoria Dental y Biomateriales, Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú, Mini-Residencia en Materiales Dentales y Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Minnesota. U.S.A. 2002.

<sup>7</sup> C. K. Christofer, Grand Dip Clin Dent, El arte del composite usando PREMISE™ – Nuevo Material con Nanorelleno. Clinical Associate, University of Sydney, Australia.

<sup>8</sup> Sumita Mitra. Nanotecnología – Algo más que unas partículas muy pequeñas. Restaurador Universal Filtek™ Supreme XT. 3M ESPE, St. Paul, EEUU. No 7/2005, Noviembre.

<sup>9</sup> Schwartz Richard S, Summitt, Robbins, Fundamentos en Odontología Operatoria, Un logro contemporáneo, Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, C.A., 1999, p. p. 207-225.

<sup>10</sup> Guzmán Báez, Humberto José, Biomateriales Odontológicos de uso Clínico, ECOE Ediciones, 3<sup>a</sup> Edición 2003, p. p.

<sup>11</sup> Swift E., Perdigao J., Heymann H. "Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995". Quintessence International 26 (2): 95-110. 1995

<sup>12</sup> Abreu Rodríguez Rixio Jesús, Adhesión en odontología contemporánea I, Master en Odontología Estética, Universidad de Valencia, España, 2003.

<sup>13</sup> Barrancos Mooney, Operatoria Dental, Integración Clínica, Ed. Medica Panamericana, 4<sup>a</sup> Edición, 2006.

<sup>14</sup> Cova Natera José Luis, Biomateriales Dentales, Ed. AMOLCA, Primera Edición, 2004, 232-233.

<sup>15</sup> Meyer, G.R., Ernst, C-P and B. Willershausen, Determination of Polymerization Stress of Conventional and New "Clustered" Microfill-Composites in Comparison with Hybrid Composites, p.p. 921. 2003.

<sup>16</sup> Pfeifer S, Friedl KH, Hiller KA, Schneider A, Schmalz G. Efficiency of LED and Halogen Polymerization in composite restorations. 2002; p..p. 3974

<sup>17</sup> Craig, R.G. Materiales de Odontología Restauradora. Cap. N° 10, Materiales para restauraciones estéticas directas, pag.:244-254. Ed. Haroouet Braces. Ed. N° 10. España. 1998

<sup>18</sup> Freedman George, Leinfelder Karl, Sistemas Adhesivos de Séptima Generación, Artículo perteneciente a la Revista Noticias Americana Dentales Látina, 2003, <http://www.sdpt.net/adhesivos7generacion.htm>

<sup>19</sup> <http://www.ivoclarvivadent.com>

<sup>20</sup> <http://www.ultradent.com>