

318322

2  
24.



**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA**

**ESCUELA DE ODONTOLOGIA**

**INCORPORADA A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**¿POR QUE PULIR LOS COMPOSITOS?**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA**

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

**MARTHA BEATRIZ ALDAY VERA**

**MEXICO, D. F.**

**1987**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

**A DIOS:**

**Por ser mi camino, mi ayuda , mi consuelo y por siempre estar cuando te  
necesito  
te amo.**

**A MIS PADRES**

Por guiarme en este difícil camino, por creer en mí y por permitirme ser.  
Los quiero mil. Gracias por Todo.

**AL DR. LUIS CELIS RIVAS**  
Por la dirección de esta tesis y por ser SIEMPRE AMIGO  
GRACIAS.

**A GLADYS**  
Por ayudarme, dirigirme y soportar aun cuando es una situación difícil.  
**GRACIAS**

A MIS AMIGOS.

Por estar conmigo, aunque no sean siempre buenos tiempos.

GRACIAS.



**A MIS PROFESORES**  
Por sus enseñanzas y conocimientos.  
Gracias

A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA  
COLABORARON EN LA ELABORACION DE ESTA TESIS.  
GRACIAS.

## INDICE

I. INTRODUCCION.....	3
II. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	6
III. SISTEMAS PARA PULIR O TERMINAR LAS RESINAS.....	10
IV. ABRASIVOS DE TERMINADO Y PULIDO.....	12
1.- DISCOS.....	13
1.a) Oxido de Aluminio ( $Al_2O_3$ ).....	13
1.b) El Cuttle.....	13
1.c) El Diamante.....	13
1.d) El Garnet (granate).....	15
1.e) Discos de Arena.....	15
1.f) Carburo Silicon ( $SiC$ ).....	15
1.1) Discos Moore de acabado de composites de Micro-Fill.....	15
1.2) Discos Sof-Lex de 3M.....	16
1.3) Flexi-Disc (Cosmedent).....	16
1.4) Discos Super-Snap de Shofu.....	16
1.5) Discos de Pulido Vivadent.....	17
2.- FRESAS.....	19
2.a) Fresas de Diamante.....	19
2.a.1) Grano Grueso.....	19
2.a.2) Grano Fino.....	19
2.a.3) Grano Microfino.....	19
2.b) Fresas de carburo-tungsteno.....	19
2.b.1) De seis hojas.....	19
2.b.2) De ocho hojas.....	20
2.b.3) De doce hojas.....	20
2.b.4) De treinta hojas.....	20
3.- PIEDRAS.....	22
3.a) Blancas y Verdes.....	22

4.- PUNTAS, COPAS Y RUEDAS DE GOMA PARA ACABADO.....	23
4 a) Ruedas de Burlew.....	23
4 b) Copas (tazas) de pulido de Centrix.....	23
4 c) Copas y Ruedas de Pulido Shofu.....	23
4 d) Copas(tazas) y Ruedas de Pulido Vivadent.....	23
5.- TIRAS PROXIMALES.....	25
5 a) De Metal.....	25
5.a 1) G.C. Internacional.....	25
5.a 2) Tiras de metal Moyco.....	25
5.a 3) Proflex Scaler de Teledyn.....	25
5 b) De Plástico.....	26
5 b 1) Flexi-Strips (Cosmedent).....	26
5 b 2) Tiras de Plástico Moyco.....	26
5 b 3) Tiras Sof-Lex (3M).....	26
5.b 4) Tiras Vivadent.....	26
6.- INSTRUMENTOS DE MANO.....	27
6 a) Hojas de Bard Parker.....	27
6 b) Cuchilletes para Orificaciones.....	27
6 c) Recoitadores de Carburo para Composites (Brasseler).....	27
7.- PASTAS DE PULIDO.....	29
7 a) Pastas de Oxido de Aluminio.....	29
8.- BANDA MATRIZ.....	29
<b>V. TECNICAS.....</b>	<b>31</b>
TECNICA N° 1.....	32
TECNICA N° 2.....	34
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>

## I. INTRODUCCION

### ¿POR QUE PULIR LAS RESINAS ?

El éxito clínico de cada método de adhesión, depende de la elección de la resina adecuada y de la técnica de manipulación indicada para el procedimiento restaurador clínico (Jordan y col,1981). Es importante que el profesional elija el seguimiento adecuado para cada objetivo (13)

Los composites dentales son usados en una gran variedad de situaciones clínicas, esto es debido a su potencial estético y capacidad de sellado (7)

El desarrollo de restauraciones con óptimo contorno y texturas superficiales suaves, determinan su éxito a corto y largo plazo (7,8,4)

Diversos estudios demuestran la importancia de una superficie restaurada suave, lo que produce una resistencia a la acumulación de placa (7) o minimiza la retención de esta, disminuyendo así la susceptibilidad al manchado y a la decoloración, además de facilitar la remoción de la placa con un programa de higiene oral diario (4,8)

La capacidad estética de un composite terminado depende del pulido, el cual está asociada a la rugosidad superficial (Siaford y col. 1985) (7)

Estudios In-Vitro han demostrado que la placa dentobacteriana se acumula más fácilmente en resinas compuestas, que en otros materiales restaurativos (Skjorland 1973) (Adams 1981) y aún más, que en el mismo esmalte (Larato 1971,1972) (17)

Cuando una restauración de resina compuesta no es terminada adecuadamente, puede favorecer la adhesión de proteínas depositadas sobre la superficie, lo que proporciona suaves superficies con una mayor homogeneidad, pero con un enlace bacterial subsecuente. (17)

Una superficie terminada, altamente pulida y suave, contribuye al confort del paciente (que es capaz de distinguir estrías de 20 micromicras), además de realzar la apariencia de las restauraciones, retrasar la velocidad de formación de cálculos y reducir la decoloración superficial (Glantz & Felkner, 1980, Weitman & Eames 1975 ). (9)(27)

Esto es obtenido fácilmente con la utilización de la banda matriz Mylar, pero también conlleva a un subsecuente desajuste del contorno de los márgenes de la restauración; por lo tanto, una remoción de material de la superficie en el momento del ajuste y/o pulido, de por lo menos 0.25 mm produce una mayor dureza, más resistencia al uso y por lo tanto una superficie estéticamente más estable (Von Fraunhofer 1971). (9)

Para obtener mejores resultados en cuanto al terminado, existen varias teorías acerca del tiempo que tiene que transcurrir entre la colocación de una resina compuesta y el pulido de la misma.

La diferencia que existe entre un terminado (pulido) inmediato y uno tardío, radica en la calidad de la superficie terminada. Von Fraunhofer (1971) recomienda un periodo de por lo menos 15 minutos entre la colocación y el terminado de la restauración, sin embargo, según estudios realizados, no existen diferencias significativas en la superficie de una restauración pulida a intervalos de tiempo de 5, 10, 15, 20 y 30 minutos, 1, 24 y 48 horas, pero también se debe considerar, que si una restauración es pulida inmediatamente después de su colocación, puede ser afectada la integridad de los márgenes cavo-superficiales, produciendo un sufrimiento del composite.

Esto significa que se produce una polimerización contraída, que con el tiempo provoca márgenes de esmalte sin apoyo (Van Noort & Davies 1984), por lo que se recomienda, esperar aproximadamente una semana para favorecer la absorción de agua y la expansión de la restauración, reapoyando el esmalte y reduciendo el daño al margen cavo-superficial durante su ajuste.

Es muy importante que exista una polimerización total para obtener un completo endurecimiento del composite, y así conseguir una restauración más dura y una superficie más suave. (9)

Investigaciones adicionales demuestran la influencia del tiempo sobre una restauración de resina compuesta, de acuerdo a la velocidad de desgaste de la misma y al tipo de terminado (instrumental) que se haya utilizado; es decir, el pulido con instrumentos rotatorios puede producir microhendiduras en la subsuperficie, debilitando la superficie y haciéndola menos resistente al desgaste.

Un método para reducir el desgaste temprano, es el desarrollar una "Resistencia-Desgaste", esto es, un sellador superficie-penetrante (resina sin

relleno como glaze o brillo), capaz de fluir dentro de los defectos de la subsuperficie polimerizándose y uniendo las paredes de las microfracturas, haciendo que la matriz de resina sea fortalecida, y que la superficie sea más resistente al desgaste, logrando una disminución de la velocidad de desgaste e incrementando la longevidad de la restauración. (22)

## II. ANTECEDENTES HISTORICOS

Probablemente ningún otro elemento ha influido tanto en los últimos años sobre la vida cotidiana como los plásticos sintéticos; éstos son compuestos no metálicos producidos a partir de compuestos orgánicos, que pueden ser moldeados en distintas formas y endurecidos para uso comercial.

En ningún otro ámbito han tenido tanto impacto como en la práctica dental. (3, 30, 19)

Las primeras restauraciones de resina, consistían en meristaciones y coronas de acrílico autocurable, que por su bajo módulo de elasticidad y poca estabilidad dimensional originaban fracturas del medio cementante, y por lo tanto filtración y fracaso de la restauración (3, 26)

La resina acrílica más usada en odontología es el polimetacrilato de metilo, sin embargo existen muchos tipos (3)

La resina acrílica autopolimerizable para restauraciones anteriores fue desarrollada en Alemania en la década de los treinta, pero no entró al mercado hasta fines de la década de los cuarenta, alrededor de la segunda guerra mundial (26)

Las resinas acrílicas se usaron primero en Europa y se introdujeron en Norteamérica a partir de 1946 (8)

Los primeros materiales eran compuestos catalíticos de peróxido de benzoilo (8), resinas acrílicas y cementos de silicato (14) que decepcionaron, debido a sus pobres propiedades físicas, las cuales presentaban excesiva filtración marginal, lesiones pulpares, caries recidivante, cambios de color y desgaste. (26, 19)



En 1955 Michael Buonocore introdujo el concepto de unión y/o adhesión de la resina al diente, lo que dio como resultado una nueva era de restauraciones dentales adhesivas

Buonocore mostró que la unión entre la resina acrílica y el esmalte podría ser muy fuerte si el esmalte era primero grabado con ácido fosfórico (21)

Debido al avance de la ciencia de los polímeros se pensó en un sistema de resina para ser utilizado como material de restauración que se uniera a la estructura dentaria (3, 13, 21), y así se inventó el sistema BIS-GMA (reforzado por rellenos inorgánicos).

Este nuevo sistema elaborado por el Dr. Raefel Bowen en 1962 fue puesto en venta por la 3M Company (14)

El BIS-GMA es la reacción producto del Bisfenol A y un Glicidilmetacrilato originalmente introducido como un sistema pasta-pasta o polvo-liquido curado químicamente y formado por dos componentes:

una matriz de resina y un relleno de vidrio (14, 21). La matriz de unión de la resina, no varía mucho entre los distintos composites, la mayoría de éstos tienen como matriz de resina la de Bowen o Bisfenol A-Glicidilmetacrilato (BIS-GMA), y en algunos casos se utiliza el Dimetacrilato de uretano, sin encontrarse diferencias significativas en cuanto al rendimiento clínico entre el Bis-GMA y el Metacrilato de uretano. (13, 19)

Para valorar inicialmente un nuevo composite, se debe determinar no solo el tamaño del relleno inorgánico, si no también el contenido de carga inorgánica por unidad de peso; ya que ambos parámetros ofrecen importante información clínica, útil con respecto a la calidad de pulido del material y su grado de resistencia a las fracturas, cuando se enfrenta a esfuerzos de tensión. (13)

El composite ideal debe tener dos características fundamentales, el fácil pulido de las superficies y una gran carga inorgánica que ofrezca una adecuada dureza en las áreas que soportan tensiones. (13) Por lo que las propiedades de la resina compuesta son superiores a las de las resinas acrílicas, pues tienen mayor resistencia al desgaste, menor expansión térmica, múltiples aplicaciones y fácil manipulación. (14)

Además el uso de este material se ha extendido dramáticamente en pocos años debido a que el dentista y el paciente han buscado una mayor estética, y también la inquietud de la contaminación por mercurio, ha reducido el uso de las restauraciones de amalgama. (11)

Esta necesidad ha atraído una gran variedad de composites dentro del mercado dental. Sobre todo por la búsqueda de un material biológicamente aceptable, que no únicamente tenga propiedades físicas y mecánicas similares a los del tejido dental, si no que sea también equivalente económica y manualmente a la amalgama dental (30), por lo que desde hace dos décadas, la terapia con resina compuesta ha avanzado como un resultado de la técnica de grabado ácido, el progreso de las partículas de relleno, la base de resinas, los agentes de unión y los métodos de polimerización (11) así como las técnicas avanzadas de pulido.

De esta forma actualmente, la odontología cuenta con dos tipos de resina de obturación directa. (3, 26)

En 1972 fue elaborada la resina polimerizada por medio de luz ultravioleta, obteniendo como ventaja mejor manipulación, ya que el tiempo de trabajo es mayor, teniendo como consecuencia propiedades físicas superiores. Tiempo después se introdujeron los sistemas de polimerización de luz visible. (19, 13, 21)

En general las partículas de relleno usadas en las resinas compuestas han sido mejoradas; el peso fue incrementado para mejorar sus propiedades físicas y el tamaño de partícula fue reducido para obtener un mejor pulido.

En un principio el objetivo principal de las resinas, era su utilización como restauración estética en dientes anteriores, y sin embargo sus usos se extendieron de manera que hoy es posible unir resina a:

- 1.- Esmalte
- 2.- Dentina
- 3.- Cemento
- 4.- Resina
- 5.- Porcelana
- 6.- Ionómeros
- 7.- Metal
  - a) grabado
  - b) no grabado (13, 21)

### III. SISTEMAS PARA PULIR O TERMINAR LAS RESINAS

Desde la introducción de las resinas compuestas, numerosos estudios se han realizado con el propósito de desarrollar un procedimiento para el terminado y pulido de las mismas, con el fin de obtener superficies tersas y brillantes. (25) Frecuentemente en el momento en que los estudios son finalizados, la resina o los pulidores ya han sido reemplazados por diferentes materiales más actuales, lo que lleva a una necesidad de continuas investigaciones. (25)

Algunos autores han sugerido que la superficie que resulta de la aplicación de una banda matriz Mylar sobre la obturación de resina, es la más aceptable (18, 13, 27, 25, 3, 29, 1, 12, 20), sin embargo otros reportan que ésta es una superficie suave, rica en substancia orgánica, que es fácilmente modelable y muestra una rugosidad subsuperficial del relleno y la matriz del relleno (29, 12), por lo tanto las técnicas de terminado y pulido son importantes para remover el exceso de material y aisar las superficies rugosas. (3, 24, 1)

Los materiales usados para terminado y pulido son primariamente abrasivos (24,20) La acción de un abrasivo es esencialmente cortante y existen distintos instrumentos de este tipo: con bordes cortadores o puntas abrasivas.

Cada punta o borde actua como una hoja cortadora individual que renueva o desgasta algunos materiales desde la superficie. (20, 24) Su capacidad de abrasión es especifica, está determinada por la velocidad en el momento de su utilizacion y ésta es modificada por tres factores.

- 1) Tamaño de partícula abrasiva.
- 2) Presión del abrasivo contra el material a pulir y
- 3) Velocidad en que las partículas del abrasivo se mueven a través de la superficie a pulir.

En general todos estos factores pueden ser controlados clinicamente

- 1) Las partículas grandes causan rayas más profundas en el material, por lo tanto el uso de un abrasivo burdo está indicado en una superficie con manchas o puntos rugosos y/o grandes nódulos. Dichas rayas deben ser entonces removidas por otros abrasivos más finos (24, 20), aunque el

uso de un abrasivo demasiado fino después de uno muy burdo, produce pérdida de tiempo, y no da una superficie propiamente terminada. (29,24)

- 2) Una presión fuerte causa profundas estrias y una remoción más rápida del material; sin embargo, esto también puede causar fracturas del abrasivo o desalojo del instrumento de trabajo, por lo que reduce la eficacia de cortado. (24,16)
- 3) A mayor velocidad, mayor frecuencia de cortado del abrasivo sobre la superficie (por unidad del tiempo)

La partícula del abrasivo contacta la superficie, incrementa su velocidad de abrasión, de acuerdo a la presión que se ejerce sobre la superficie.

Una ventaja adicional, es el uso de baja velocidad, lo que proporciona una alta eficacia de cortado (24)

La velocidad de desgaste puede también ser atribuida a la relativa suavidad de la superficie (22)

La existencia de pequeñas superficies irregulares, generadas por los instrumentos de terminado, crean condiciones de fuerza desigual durante la masticación. (22)

Si se utilizan abrasivos burdos, la fase orgánica e inorgánica son removidas igualmente, dejando estrias; así que, la mejor forma para un terminado final es un sistema abrasivo con partículas que contengan alta dureza y sean de pequeño tamaño (14, 1), lo cual deja únicamente muy pequeñas estrias y no remueve la fase orgánica (4) ejemplo: pasta Luster, discos de óxido de aluminio.

#### IV. ABRASIVOS DE TERMINADO Y PULIDO

Un defecto de la resina compuesta es que no puede ser terminada en una superficie suave con instrumentos comúnmente disponibles. Estos instrumentos incluyen diversos grosores de arena, piedras, garnet, cuttle y otros discos; puntas montadas compuestas por carburo-silicón, óxido de aluminio o partículas de diamante; y fresas de metal en varias formas y tamaños. (24)

El material contenido en estos instrumentos rotatorios primarios son demasiado duros o demasiado delgados para producir una superficie suave y pulida en un composite que contiene partículas duras de relleno reforzado en una matriz de resina suave. (3) Por lo tanto, los abrasivos para terminado son generalmente duros y burdos, y son usados primeramente para desarrollar contornos deseados de una restauración o diente preparados y para remover gruesas irregularidades en las superficies.

Mientras que los abrasivos de pulido, tienen partículas de tamaño más fino y son generalmente menos duros. (20,29) Aunque la utilización de instrumentos de diamante, que tienen una dureza mayor a otros materiales de terminado, resulta en una mayor efectividad en el pulido final (3), pero solo con instrumentos de diamante de micropartícula seleccionados cuidadosamente y siempre y cuando no dañen al esmalte y/o material restaurativo compuesto. (16)

Los abrasivos pulidores son usados para superficies suaves que han sido rayadas típicamente por abrasivos de terminado o partículas de desgaste encontradas en la boca. (29,20)

## 1.- DISCOS

Las partículas abrasivas pueden ser pegadas en discos de papel o plástico, que son adaptados a una pieza de mano dental o sobre bandas (tiras) para terminado de áreas interproximales. (3,24,1,20)

Los discos de papel son preferibles para terminado y contorneado de superficies, debido a que son más flexibles que los discos rígidos o plásticos. (1,20)

Aunque los diversos discos de papel impermeable son más duraderos (24), los discos con un respaldo de vinil flexible también ayudan a crear una superficie con textura uniforme, mientras desarrollan un contorno anatómico. (4)

Existe una gran variedad de discos que van desde:

### 1.a) Oxido de Aluminio ( Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )

Este es un abrasivo fabricado a partir de Bauxita, un óxido de aluminio impuro y que es producido en varios tamaños de partícula: grano grueso, mediano y fino, siendo de color café-rojizo. (20,20)

### 1.b) El Cuttle

Es otro abrasivo fabricado a partir de hueso de pescado (jibia). Aunque esta forma no es muy usada como abrasivo dental, actualmente Cuttle es una marca que refiere a un fino nivel de cuarzo (SiO<sub>2</sub>) y es aplicado en tamaños de partícula grueso, mediano y fino; el grano mediano del cuttle es similar en acción abrasiva al grano fino del disco de arena, y es de color beige. (24)

### 1.c) El Diamante

Es la sustancia más dura conocida (24,20), su preparación en discos de papel consiste de una ligera capa de pegamento Epoxy, adelgazado (Fix'n Patch, specialty plastics Co., Inc., Baltimore) con acetona para una consistencia apropiada, y es aplicado a un respaldo duro de papel; las partículas de

diamante miden de 1 a 5 micras y son colocadas junto con la mezcla de pegamento, que es colocada sobre la superficie, hasta que quede completamente cubierta con las partículas (3)



#### **1.d) El Garnet (granate)**

Es un abrasivo que es extraído de minas y en su forma pura tiene una composición química de  $Al_2O_3 \cdot 3FeO \cdot 3SiO_2$  y está disponible en discos de papel o plástico en grano grueso, extragrueso, mediano, fino y extrafino y su color es rojo. (24,20)

#### **1.e) Discos de Arena**

Son una forma de cuarzo ( $SiO_2$ ) usado como un agente abrasivo

Está disponible en discos de papel y plástico en grano grueso, mediano y fino, y son de color beige; se recomienda no usarse intercambiables con discos Cuttle (aunque también son de cuarzo), debido a que los tamaños de grano de partícula gruesa, mediana y fina no son los mismos para ambos abrasivos. (24)

#### **1.f) Carburo Silicon (Si C)**

Es el segundo más duro de los materiales abrasivos dentales.

Es usualmente aplicado a discos de papel y plástico. Los discos se presentan en grano fino, extrafino y doble extrafino y son de color negro. (24,20)

Otra clasificación de los discos, es en cuanto a marcas de distribución, y se presentan como:

#### **1.1) Discos Moore de acabado de composites de Micro-Fill**

Con estos discos, se puede llevar a cabo un recortado del composite muy rápido; pero debido a su rigidez en la mayoría de los composites no consiguen un pulido final ideal. Se utilizan para las reducciones gruesas. (1)

### **1.2) Discos Sof-Lex de 3M**

Son los más populares entre todos los discos flexibles para acabados de composites, se diferencian principalmente del resto de los discos por su reverso blando. Utilizan como abrasivo el óxido de aluminio. Su flexibilidad les permite curvarse sobre el diente, con lo que eliminan selectivamente las proyecciones de partículas que sobresalen de la superficie de resina, proporcionando un pulido suave y uniforme.

Tienen dos presentaciones:

Para mandril normalizado de Moore (discos de 16 mm de diámetro) ó

Para mandriles "POP-ON", este último mandril tiene una cabeza circular más pequeña y acompaña a los discos más pequeños (de 13 y 9.5 mm de diámetro). (1)

### **1.3) Flexi-Disc (Cosmedent)**

Su presentación es en cuatro tipos de grano.

Tiene un diámetro de 16mm y se ajustan a un mandril de Moore normalizado. Son muy finos y por lo tanto muy útiles en áreas interproximales.

En composites de microrrelleno, dejan una superficie suave y uniforme; debido a su delgadez son menos flexibles que los discos Sof-Lex (que son más gruesos).

Algunos investigadores han sugerido que pueden provocar más estrias en la superficie de los composites de microrrelleno y de híbridos de pequeña partícula, que los discos Sof-Lex (Quirox 1995). (1)

### **1.4) Discos Super-Snap de Shofu**

Estos discos tienen una rigidez intermedia entre los Moore y los Sof-Lex.

Tienen dos ventajas principales:

- 1.- Son muy finos y se pueden utilizar con gran facilidad en áreas proximales.

- 2.- No llevan un eje metálico, ya que el mandril está montado en su dorso, para permitir un mejor acceso a las zonas más difíciles, con ello evita la posibilidad de que el mandril pueda dañar la superficie de la restauración.

Estos son introducidos en el mercado en 1983, y se presentan en dos tamaños, el más pequeño con 8mm de diámetro y el mayor con 12.5 mm. (1)

### **1.5) Discos de Pulido Vivadent**

Se presentan en tres grosores y se utilizan con el mandril moore, son relativamente rígidos y su diámetro es de 16mm

El disco de grano fino lleva una capa de óxido de estaño, mientras que los discos más gruesos utilizan el óxido de aluminio y silicato de circonio convencionales (1)

En la utilización de los discos, los de grano grueso deben utilizarse en ligeros toques con agua (18,7,27,1) no fría, para reducir el calor y la fricción, que podría debilitar el composite y la interfase esmalte-resina (1), siendo trabajados a baja velocidad; aunque la utilización de los discos superfinos (Sof-Lex) debe hacerse en seco, solo en los composites de microrrelleno, dando lugar a una especie de suspensión con resina superficial, que es lo que da origen a un pulido más fino. (1)

Otras investigaciones han demostrado que no importa si el terminado se realiza en seco o en húmedo, el pulido es el mismo, pero en algunos casos conlleva un ligero cambio de color en el material (depende del tipo de resina). El terminado seco ó húmedo está también relacionado con la dureza superficial del material, no habiendo superioridad entre uno y otro. (7)

Pratten y Johnson demostraron en recientes investigaciones, que la utilización de discos de grano grueso Sof-Lex (óxido de aluminio impregnado) crean superficies rugosas 2 veces mayores que los discos de grano grueso SuperSnap sobre la misma resina compuesta, y que los discos medianos Sof-Lex crean una superficie cercanamente igual a los discos de grano grueso SuperSnap. (25)

Los discos Moore y SuperSnap, crean una superficie más suave que los discos Sof-Lex, dejando los discos Moore una superficie similar a la de la banda Mylar. (25)

Sin embargo la rigosidad para los tres tipos de discos no mostraron diferencias substanciales, ya que se obtiene una textura más fina con la aplicación secuencial de discos de granos finos, comenzando con los gruesos y terminando con los más finos, produciendo así una superficie más suave y una adaptación marginal refinada. (4)

Existen otras consideraciones para la selección de discos de pulido, como que pueden crear una decoloración sobre la superficie de la resina compuesta por el contacto del extremo del mandril que sostiene al disco, ejemplo, Sof-Lex y Moore. (25)

## **2.- FRESAS**

Estas son instrumentos rotatorios, y están elaboradas con chispas de diamante que son incrustadas a ruedas de acero y cilindros para formar "Piedras".

### **2.a) Fresas de Diamante**

Se dividen en :

#### **2.a.1) Grano Grueso**

Particularmente útiles cuando se trabaja en base a la unión Resina-Resina, ayudando a conseguir una retención mecánica en un anterior composite, para el que se ha de añadir nuevo. (27)

#### **2.a.2) Grano Fino**

Estas son indicadas para el contorno inicial de los composites de microrrelleno.

#### **2.a.3) Grano Microfino**

Están diseñadas para utilizarse a baja velocidad y con bastante agua. Proporcionan un acabado un poco menos suave que el que consiguen los discos flexibles, son apropiados para el acabado de los aspectos linguales de los incisivos, y en oclusal de los molares.

Se ha visto en algunos estudios que éstos instrumentos, dañan menos la matriz de resina que algunas fresas de tungsteno de terminado (Lutz, Setcos y Phillips, 1983). (27)

### **2.b) Fresas de carburo-tungsteno**

#### **2.b.1) De seis hojas**

Por lo general, están contraindicadas para el terminado de los composites, pues cortan muy rápidamente, y se controlan con dificultad.(1)

### **2.b.2) De ocho hojas**

Semejan una cabeza de flecha y producen una gran rugosidad, semejante a las fresas de diamante de grano grueso. (2)

### **2.b.3) De doce hojas**

Su utilización es para acabados extensos de composites; sin embargo, estudios demuestran que estas fresas, cerca de los bordes pueden desgarrar la matriz de resina, por lo tanto, debilitar el composite en estas zonas; por lo que su uso debe limitarse a la preparación cavitaria. (27)

Su desventaja radica, en que cortan muy lentamente y que las hojas pueden cubrirse fácilmente de material, si no se utilizan con gran cantidad de agua. (27)

### **2.b.4) De treinta hojas**

Produce buenos terminados, y en algunos casos, terminados similares a los discos de óxido de aluminio. (2,13)

Las fresas de carburo-tungsteno y las piedras de diamante para terminado son utilizadas normalmente en alta velocidad. (4)

Los abrasivos de diamante son fabricados en varios grosores (4), aunque es preferible la utilización de piedras de diamante fino y muy fino con spray a velocidad media, para un contorneado correcto (18,16); ya que las de grano grueso o medio producen una superficie rugosa y requieren mayor tiempo para lograr un acabado y/o pulido con textura fina. (1)

Estos pueden ser aplicados secuencialmente con agua y aire (spray) para reducir la temperatura friccional (4); además de que el spray produce un efecto refrescante sobre el diente, previniendo la deshidratación del composite, e incrementando la habilidad de cortado del instrumento rotatorio, manteniendo la superficie a pulir limpia de restos y evitando que éstos mismos produzcan estrias sobre la superficie. (8,27)

Los diamantes microfinos constituyen uno de los métodos más efectivos del contorneado del composite, llegando donde no penetran los discos. Cuando se utilizan a baja velocidad y con abundante agua, proporcionan una

superficie suave, mientras que el daño a la resina, durante el procedimiento es mínimo. (1,8,16)

El mantenimiento en el balance del agua sin alteración, durante este periodo es benéfico para lograr el máximo de las propiedades físicas y de translucencia de la resina. (18)

Las fresas de carburo para terminado de 12 y 30 hojas, pueden ser utilizadas para desarrollar áreas limitadas (en espacio) del contorno anatómico y pueden ser aplicadas previamente para evitar astillamientos del composite. (4)

Muchos investigadores no aconsejan las piedras montadas para un terminado final, pues la presión y las vibraciones que transmiten al composite pueden dar lugar al desprendimiento de partículas del relleno de la superficie, conduciendo a una mayor pérdida posterior y a que la porosidad de la superficie se incremente (1,17); así mismo las fresas de carburo, pues éstas pueden provocar fisuras en la superficie del composite, propagando e incrementándose la probabilidad de una fractura por fatiga de la resina. (1)

Se recomienda un particular cuidado al realizar el terminado de los contornos gingivales, ya que si las fresas de carburo-tungsteno de punta afilada contacta la superficie radicular del cemento, puede producir ralladuras con la consiguiente hipersensibilidad.

Debido a esto, se recomienda una técnica de "premarginación" donde se emplea una fresa de punta fina (1169L bur) y redondeada, solo durante el tiempo suficiente para eliminar los excesos gruesos en la región cementaria. (13)

En la técnica de "marginación con fresas", éstas se utilizan sin llegar a los márgenes (1), para conseguir una fina capa de exceso (premarginación). (13)

### **3.- PIEDRAS**

En las piedras dentales y ruedas esmeriladas, las partículas abrasivas son unidas con un material matriz, que es moldeado a formas y tamaños de herramientas deseadas. (24)

#### **3.a) Blancas y Verdes**

Se han utilizado en diferentes pasos del acabado inicial y final. Las investigaciones han demostrado que éstas, pueden perjudicar al composite, provocando un desprendimiento de sus partículas de relleno y fracturas interfaciales, que pueden debilitar la restauración; además de generar un gran calentamiento, debiéndose utilizar con grandes cantidades de agua. (1)



#### **4.- PUNTAS, COPAS Y RUEDAS DE GOMA PARA ACABADO.**

Al igual que las piedras, éstos instrumentos están formados por abrasivos de un material matriz, moldeados a diferentes formas y tamaños (24)

##### **4.a) Ruedas de Burlew**

Con grano intermedio, resultan útiles para el contomeado inicial, y el suavizado.

##### **4.b) Copas (tazas) de pulido de Centrix**

Ideales para el terminado burdo y final, se presentan en dos tipos de grano.

##### **4.c) Copas y Ruedas de Pulido Shofu**

Son puntas abrasivas para la reducción gruesa inicial, y puntas de goma para el terminado final.

##### **4.d) Copas(tazas) y Ruedas de Pulido Vivadent**

Son materiales de acabado excelente, sobre todo para caracterizar la superficie de las resinas de microrrelleno. Cortan muy rápidamente, manteniendo una superficie muy suave; las de color gris son para las reducciones iniciales más amplias, y las verdes para el acabado final. (1)

El último pulido puede ser realizado con copas o puntas de goma a baja velocidad con pastas de alúmina (27), comenzando con una goma pulidora gris y una goma pulidora verde adicional, ambas impregnadas de dióxido de silicio. (25)

En resultados de recientes investigaciones se ha encontrado que las puntas de goma de la marca CompoSite y Quasite registran el doble en valores de

rugosidad que para los discos, pero con la utilización de puntas de goma Vivadent, se crean superficies más suaves que ciertos tipos de discos, aunque no se descarta su utilización e indicación. (25,1)

En otros estudios sobre pulido se ha encontrado que los discos de óxido de aluminio (Sof-Lex), producen superficies significativamente más suaves que las gomas pulidoras Vivadent; y que el uso de pastas de alúmina (Luster Paste de 0.3 micras) no producen mejoras evidentes en las superficies pulidas. (25,1)

Sin embargo, también se ha encontrado que los discos de óxido de aluminio producen rayas o estrias en el terminado, pero sin afectar las partículas del relleno del composite, resultando en algunos casos en una superficie similar a la de la banda Mylar.

Por otra parte, en el terminado con gomas pulidoras impregnadas con dióxido de silicio, no se mostraron estrias superficiales pero sí partículas del relleno expuestas y sin terminar. La remoción de la matriz de resina es más fácil produciendo un perfil superficial más rugoso y desigual. Se ha determinado que las gomas pulidoras fabricadas con dióxido de silicio deben ser únicamente utilizadas con resinas de microrrelleno o híbridas de pequeña partícula, ya que las partículas de corte (abrasivas) deben ser más duras que los materiales de relleno, como sucede con el óxido de aluminio, que es más duro que el dióxido de silicón (27); y en general más duro que los materiales del relleno usados en la fórmula del composite (27)

## **5.- TIRAS PROXIMALES**

Al igual que los discos de papel o plástico, las partículas abrasivas pueden unirse a bandas para el terminado interproximal (24)

Estas pueden ser de metal (1) o de plástico (24).

### **5.a) De Metal**

#### **5.a.1) G.C. Internacional**

Estas tiras se presentan con distinto grano. Son excelentes para la reducción interproximal de cierto grosor de material, y también a modo de rutina.

Se presentan en grano más fino para procedimientos de acabados finales. Deben utilizarse con extremo cuidado, ya que además del composite, pueden eliminar tejido dental con gran facilidad; por otra parte estas tiras (bandas) son más duraderas que las de plástico, y se pueden esterilizar con autoclave. (1)

#### **5.a.2) Tiras de metal Moyco**

Se utilizan para reducciones importantes. Además se fabrican tiras estrechas con las que se consigue un mejor acceso a las zonas interproximales. (1)

#### **5.a.3) Proflex Scaler de Teledyn**

Es una tira pequeña, que se utiliza para el pulido final de los composites el día de la colocación, o el de la revisión. Su sistema de corte es único, y se basa en múltiples perforaciones circulares, sobre una tira de metal blando. La tira es muy fina y puede introducirse fácilmente a través de zonas interproximales muy apretadas; corta muy lentamente, y es ideal para eliminar finciones interproximales, que se descubran en visitas de seguimiento. (1)

## **5.b) De Plástico**

### **5.b.1) Flexi-Strips (Cosmedent)**

Se presentan en dos tipos de grano, uno para acabado y otro para pulido. En los composites de micromelleno, se obtiene una superficie fina, y son muy resistentes al desgarre.

### **5.b.2) Tiras de Plástico Moyco**

Son tiras más gruesas que cortan con relativa lentitud, por lo que son menos útiles para reducciones gruesas. Estas tiras están coloreadas, para una identificación más fácil de los distintos tamaños de grano.

### **5.b.3) Tiras Sof-Lex (3M)**

Son las más populares, tienen en el centro una zona sin abrasivos, que facilita el paso a través de los puntos de contacto. Estas tiras consiguen un acabado final excelente en las áreas interproximales.

Se presentan en dos anchos y en dos pares de grano; uno se utiliza para el acabado y otro para el pulido. Para mejores resultados deben utilizarse los dos pares.

### **5.b.4) Tiras Vivadent**

Son tiras de óxido de aluminio de grano grueso y medio, muy similares a las de 3M.

La tira Vivadent fina, está cubierta de óxido de estaño y es excelente para el pulido, cuando no se requiera una reducción adicional. (1)

Para los márgenes proximales, donde no alcanzan los discos, pueden utilizarse las tiras proximales de aluminio. (1)

## **6.- INSTRUMENTOS DE MANO**

Útiles en los composites de microrrelleno, se usan para recortar y son particularmente eficaces para la remoción de pequeños excesos. (1)

### **6.a) Hojas de Bard Parker**

Para recortar composites se pueden utilizar hojas de bisturí normalizadas de Bard Parker número 15 o 12, sin embargo, pierden el filo con gran facilidad, y es posible que se necesiten varias hojas para recortar una sola restauración. (13,1)

### **6.b) Cuchilletes para Orificaciones**

También son efectivos para recortar composites. Tienen la ventaja de mantener el borde cortante mejor que las hojas de bisturí y además pueden ser afilados (1)

### **6.c) Recortadores de Carburo para Composites (Brasseler)**

Existen 5 diseños diferentes; tienen un filo muy agudo, que no perderán fácilmente si se utilizan solo para recortar composites.

Recortan con gran facilidad el composite de microrrelleno. (13,1)

En los composites de microrrelleno a diferencia de los convencionales, la utilización de instrumentos metálicos para recortar composites, no está contraindicada. Los pequeños rebosamientos del material pueden eliminarse con bisturíes o cuchilletes de oro; algunos profesionales recomiendan la técnica de "marginación" en la que la remoción final de los excesos a nivel de todos los márgenes, se hace con instrumentos de mano. (1,13,24,21,20)

Para la técnica de marginación los mejores instrumentos son los números 150.17 a 150.20 (R. Jordan). Los números 150.18 y 150.19 están curvados en una forma similar a la superficie del diente, y se pueden utilizar para eliminar pequeños excesos del composite, que se hayan extendido subgingivalmente;

aunque éstos son costosos, son mucho más efectivos que las hojas de bisturi o los cuchilletes de oro (1)

El acabado se realiza con los instrumentos cortantes antes mencionados, que se manipulan para dejar el composite al ras del diente (1) "afeitando la región marginal"; para ello hay que apoyar la mitad del instrumento, sobre el esmalte adyacente al área marginal, y la otra mitad sobre el composite, y efectuar un movimiento de "rasurado" en una dirección paralela al borde marginal a fin de eliminar los últimos restos de la capa marginal, evitando así una inframarginación del composite. (13)

El propósito de esta técnica, es reducir la posibilidad de aparición de líneas blancas además de ser especialmente útil en los márgenes de chaflán, en los materiales de microrrelleno y en las restauraciones de clase V. (1)

## **7.- PASTAS DE PULIDO**

Los abrasivos pueden también ser mezclados con otros medios, como agua, glicerina etc., para producir suspensiones o pastas.

Cuando se utiliza agua como medio para constituir pastas, esta puede evaporarse y por lo tanto, producir un cambio de consistencia en la mezcla, lo que no sucede con la utilización de glicerina.

Su utilización, cuando ya ha sido obtenida la pasta o suspensión, consiste en ser frotada sobre la superficie a pulir, ya sea con discos de fieltro o tela, con cepillos o copas de hule.

En general las pastas o suspensiones son usadas para pulir o limpiar superficies. (24)

### **7.a) Pastas de Oxido de Aluminio**

En composites de microrrelleno o híbridos de partícula muy pequeña, se puede utilizar una mezcla fina de óxido de aluminio. (1)

En los composites de macrorrelleno o convencionales, las pastas pueden producir una exposición del material, al eliminar la resina dejando las partículas del relleno descubiertas. (1)

Cuanto más fino es el abrasivo a utilizar son menores las estrias producidas en la superficie, además de que, si se reduce el tamaño de las partículas lo suficiente, las estrias finalmente se toman extremadamente finas y llegan incluso a desaparecer del todo, produciendo una superficie brillante y lisa. (20)

Existen evidencias de que las pastas de partícula inferior a 0.3 milimicras (ejemplo, Luster Paste, de Kerr) consiguen un pulido de mayor calidad, que las pastas con partículas de mayor tamaño.

En términos generales, para conseguir los mejores resultados en pulido, el grano del material que se utilice con tal fin, ha de ser menor, que el tamaño de partícula que se pretende pulir (1), al igual que la dureza debe ser igual o mayor a la dureza del material a pulir. (16,1)

## **8.- BANDA MATRIZ**

En cuanto al uso de la banda matriz, Dennison y col. dicen que la utilización de una banda matriz de Polyester produce superficies inmejorables. Pero esta superficie se desgasta extraordinariamente rápido, produciendo una superficie porosa, afectando la estabilidad del color, la rugosidad total de la superficie, la desintegración de la masa y el deterioro general. (2)

Mediante fotografías con Microscópico Electrónico de Exploración (SEM), se reveló que bajo la superficie creada por la banda matriz Mylar existe un vacío creado por la misma, y que ésta puede ser corregida por la aplicación de una resina sin relleno (22), aunque Uribe, también concluyó que es necesario pulir las resinas compuestas, para eliminar la capa de aire inhibida en la superficie. (2)

Wilson y col. soportan esta opinión, junto con otros muchos investigadores ya que la capa superficial de la resina compuesta bajo la banda matriz tiene una pobre distribución del relleno y debe ser renovada. (10)



## V. TECNICAS

Los objetivos en terminado ó pulido de restauraciones de resina compuesta, se dirigen hacia obtener una respuesta gingival tisular positiva (4) y frecuentemente también determina el éxito estético y fisiológico de la restauración de resina compuesta. (7)

Los procedimientos propios para el terminado deben establecer:

- 1) Una superficie con textura suave que refleje la luz de una manera similar al esmalte del diente adyacente
- 2) Una restauración contorneada que sea fisiológicamente aceptable, soportando al tejido
- 3) Una relación oclusal que minimice el stress, aplicado en todos los movimientos mandibulares funcionales.
- 4) Correcta adaptación marginal de la resina hacia el margen cavo-superficial.
- 5) Un contorno general, que esté en armonía con la forma del diente y fomente la estética. (4)

## TECNICA Nº 1

El acabado de las resinas compuestas se efectúa con

- Fresas de Carburo-tungsteno de 6-8-12-30 hojas en forma de cabeza de flecha (25,2,13,2)
- Piedras verdes montadas (4)
- Piedras de Arkansas blancas en forma de bala (4,2)
- Fresas de Diamante de grano fino (18,16,13,1)
- Fresas de Diamante Microfino en forma de llama (1)
- Instrumentos manuales metálicos (13,1)
- Discos de óxido de aluminio de grano grueso (4)
- Discos de silicón carburo fino (4)
- Discos de óxido de aluminio grano mediano, fino y extrafino (tipo Sof-Lex, Moore, SuperSnap)(1,25,27)
- Tiras para acabado (1,13)

Se comienza dando forma a la restauración con fresas de carburo-tungsteno multihojas 6,8,12 (piedras verdes, piedras de arkansas blancas, fresas de diamante - a elegir) para dar el acabado burdo de la restauración, utilizando alta velocidad y refrigeración de agua en forma de spray; esto es para obtener un acabado inicial por medio de la técnica de "premarginación" (antes mencionada) donde se busca conseguir una fina capa de exceso de material.

Posteriormente, el margen final se obtiene con un instrumento de mano, haciendo un movimiento de "afeitado" (explicado anteriormente) sobre el margen gingival, evitando la inframarginación.

El acabado proximogingival se obtiene con la ayuda de fresas de diamante microfino o fresas de carburo-tungsteno de 30 hojas, colocadas en dirección labio palatal o linguoproximal para premarginar, seguida del uso de cuchilletos interproximales, desplazados desde el composite hasta la estructura dentaria, para eliminar el exceso. A continuación se utilizan las bandas o tiras proximales para acabar el pulido de esa zona.

Para el terminado de la región palatal o lingual se emplea una piedra en forma de "rueda" a fin de conseguir un adecuado terminado anatómico.

El acabado final de la restauración se consigue con la utilización de discos de óxido de aluminio -medio, fino y ultrafino- en ese orden y a baja velocidad con agua en spray, y con un suave contacto intermitente, evitando la generación de calor. En la utilización del disco superfino, que produce una topografía superficial lisa y brillante, ésta se consigue con la utilización de estos discos "en seco" favoreciendo la polimerización del material y su endurecimiento, llamado por algunos autores "Smear layer" (lodo dentinario) (Davidson y col. 1981) (13,4)

La restauración final no requiere una técnica de glaseado, ya que la superficie final pulida tiene un aspecto liso, brillante y con intenso reflejo. (13,1)

## TECNICA Nº 2

- Piedras blancas (Shofu Co., Menlo Park Calif.)
- Discos de óxido de aluminio( $Al_2O_3$ )
  - Discos Sof-Lex (3M Co., St. Paul, Minn)
  - Discos Moore (E. C. Moore Co., Dearborn, Mich)
  - Discos SuperSnap (Shofu Dental Corp.)
- Gomas pulidoras impregnadas de Dióxido de Silicio ( $SiO_2$ )
  - Puntas CompoSite (Shofu Dental Corp., Menlo Park, Calif)
  - Puntas Quasite (Shofu Dental Corp.)
  - Puntas Vivadent (Vivadent (U.S.A.) Inc. Buffalo, N.Y.)
- Copas de goma (Crescent Dental Mfg. Co., Lyons Ill)
- Resina sin relleno
  - Prismabond (L.D. Caulk Division, Dentsply Intern. Inc.)
- Pasta de óxido de aluminio de 0.3 milimicras
  - Pasta Luster (Luster Paste, Sybron/Kerr, Romulus, Mich)

El terminado se inicia retirando la banda matriz (en caso de haberse utilizado) y dando morfología a la restauración, empezando con piedras blancas o verdes montadas, con un tiempo aproximado de 15 a 30 seg.

En seguida se utilizan los discos de pulido, usando una secuencia de pasos, empezando por el grano más áspero (grosso) y terminando con el más fino

(150, 360, 600, 1200 tamaño de grano, orificios por pulgada) durante 40 segundos para cada disco. Al igual que en la técnica N.º se utiliza baja velocidad y un spray de agua -no fría- para evitar el daño termal, se limpia y se quitan restos que puedan dañar la superficie.

Tanto la banda matriz como los discos pulidores deben utilizarse solo una vez y ser desechados. (25)

Después de la utilización del disco más fino, se pueden utilizar (opción) las gomas pulidoras gris y verde, cada una durante 15 seg.

Por último se realiza el pulido final con copas de goma y pasta de alúmina durante 60 seg. aprox. también a baja velocidad.

Este terminado es muy parecido en cuanto a suavidad y tersura a la que presenta la banda matriz Mylar (25,1,24)

La utilización de una resina sin relleno como un glaze, puede conseguir corregir vacíos creados por la banda matriz, y dejar una superficie similar a la creada por la banda Mylar (27,25,24,26)

- Se puede, si así se desea, utilizar discos o puntas pulidoras juntas (ambas) o unas en lugar de otras. El terminado no se altera, si alguno de éstos materiales es sustituido uno por otro (27)

## CONCLUSIONES

- El pulido o terminado de un composite, debe realizarse de acuerdo a los componentes del mismo (11,19,3,8,14).
- Debe efectuarse después de que haya concluido su polimerización (9).
- Elegir la técnica más sencilla para evitar fallas en la restauración (sobrecalentamiento, fracturas) y pérdida del material orgánico (22).
- El mayor periodo de vida de una restauración de composite se basa en la técnica de colocación, polimerización y pulido.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. ALBERS HARRY F., D.D.S.  
Odontologia Estética.  
Editorial Labor 1988.
2. BERASTEGUI E., D.D.S.ª U. of Barcelona.  
Surface roughness of finished composite resins.  
J. Prosthet Dent 1992; 68: 742-9.
3. CHANDLER H. H., D.D.S.  
Method of finishing composite restorative materials.  
JADA, Vol 83, August 1971.
4. CRAIG R.G., O'BRIEN W. J.  
Materiales Dentales  
Editorial Interamericana 3ª Edición, México 1986.
5. CRAIG ROBERT G.  
Restorative Dental Materials.  
8ª Edición, 1989.
6. DENNISON J.B., D.D.S. MS.  
Physical properties and finished surface texture of composite restorative resins.  
JADA, Vol 85, July 1972.

7. DODGE W.W. University of Texas  
Comparison of wet and dry finishing of resin composites with aluminum oxide discs.  
Dent Mater 7: 18-20, January, 1991.
8. GILMORE H. WILLIAM  
Odontologia operatoria.  
Editorial Interamericana 2ª Edición, México 1973.
9. HEATH J.R., D.R.S. U. of Manchester.  
The effect of time of trimming on the surface finishing of anterior composite resins.  
Journal of Oral Rehabilitation 1993 Vol 20.
10. HELVATJOGLOU-ANTONIADI M., D.D.S. U. of Greece  
Surface hardness of light-cured and self-cured composite resins.  
J. Prosthet Dent 1991; 65: 215-20.
11. HOSADA HIROYASU, D.D.S. Ph.D. U. of Tokyo, Japan  
SEM and elemental analysis of composite resins.  
J. Prosthet Dent 1990; 64: 669-76.
12. JOHNSON L.N., Ph.D. London Ontario  
Effect of various finishing devices on resin surface  
JADA, Vol. 83, August 1971.
13. JORDAN RONALD E., D.D.S., M.S.D., F.I.C.D.F.R.C.D.(c)  
Esthetic Composite Bonding techniques and materials.  
2ª Edición. Canada 1993.



14. LEINFELDER KARL F., D.D.S. M.S.  
Composite resins in posterior teeth.  
Dental Clinics of North America-Vol. 25, N.2, April 1981.
15. LEINFELDER KARL F., D.D.S. M.S.  
Composite resins.  
Dental Clinics of North America-Vol. 29, N.2, April 1985
16. LUTZ FELIX, D.D.S., M.D., Ph.D.  
New finishing instruments for composite resins.  
JADA, Vol.107, October 1983.
17. MILOSEVIC A., U. of Liverpool U.K.  
The influence of surface finish and In-Vitro pellicle on contact-angle measurement and surface morphology of three commercially available composite restoratives.  
J. of Oral Rehabilitation, 1992 Vol. 19.
18. MOUNT GRAHAM J., A.M, B.D.S, F.R.A.C.D.S.  
Restauración de áreas erosionadas.  
JADA Año 7, No. 6 1991.
19. PHILLIPS RALPH W., M.S., D.S.c  
Past, Present, and Future Composite Resins Systems.  
Dental Clinics of North America-Vol. 25, N.2 April 1981.
20. PHILLIPS RALPH W.  
La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner.  
Editorial Interamericana 7ª Edición, México 1983.

21. POLLACK BRIAN, D D S  
Esthetic Dentistry -A clinical approach to techniques and materials.-  
Barry G. Dale.  
Edit. Lea & Febiger , 5ª Edición, USA 1993.
22. RATANAPRIDAKUL KULAYA, D.M.S., M.S  
Effect of finishing on the In-Vivo wear rate of a posterior composite  
resins.  
JADA , Vol. 118, March 1989
23. REINHARDT JOHN W., D.D.S.  
Determining smoothness of polished microfilled composite resins  
Journal of Prosthetic Dentistry April 1983 Vol. 49, N. 4.
24. SMITH BERNARD G. N.  
The clinical handling of Dental Materials.  
Edit. Butterworth-Heinemann. 2ª Edición 1994
25. STODDARD JAMES W., D.D.S.  
An evaluation of polishing agents for composite resins  
J. Prosthet Dent 1991, 65: 491-5.
26. STURDEVANT CLIFFORD M.  
Arte y Ciencia de la Operatoria Dental .  
Editorial Panamericana 2ª Edición, Buenos Aires- Argentina 1986.
27. TJAN ANTHONY H.L., Dr DENT., D.D.S. Loma Linda Calif.  
The polishability of posterior composite.  
J. Prosthet Dent 1989, 61: 128-46

28. VON FRAUNHOFER J.A. Louisville, KY  
The physical and Mechanical properties of anterior and posterior restorative material.  
Dent. Mater 5: 365-368, November 1989.
29. WEITMAN R. TERRELL, D.D.S. Atlanta.  
Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures.  
JADA, Vol. 9, July 1975.
30. WILLEMS G., Leuven, Belgium.  
A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics.  
Dent Mater 8: 310-319, September, 1992.