



# Resinas compuestas: Restauraciones adhesivas para el sector posterior

Oscar Saldarriaga P.<sup>1</sup>, Alejandro Peláez E.<sup>2</sup>

## Resumen

Por fin la obtención de función y estética natural con un mínimo de daños a la estructura sana remanente es factible, siempre fue un desafío para la profesión odontológica, la restauración conservadora y natural de los dientes posteriores. Lograr una función adecuada y buena estética, con mínima reducción de estructura dentaria sana, ha hecho de las resinas otra alternativa como material definitivo en el sector posterior. El desafío puede ser hoy vencido gracias a las nuevas técnicas y abordajes conservadores, a la habilidad para la adhesión confiable en esmalte y dentina, y al desarrollo y mejoramiento constante de los materiales en sus propiedades físicas, que cuando son debidamente y objetivamente seleccionados, se desempeñan eficientemente, posibilitando mucho éxito a largo plazo, para este tipo de material de restauración. El material ideal para restauraciones estéticas posteriores, todavía sigue siendo objeto de investigación y lamentablemente no se encuentra disponible en el mercado, por otro lado la mayoría de los casos pueden ser tratados satisfactoriamente a través de la selección apropiada de la técnica de tratamiento, y los materiales restauradores adecuados. Es recomendable que el profesional realice una estrategia de tratamiento más objetiva y una clasificación de materiales, y técnicas que aplicadas con criterios diagnósticos y éticos a cada caso en particular, se desempeñen bien según la situación clínica. Sin embargo no descartemos sus limitaciones frente a otros materiales que puedan ser funcional o estéticamente mejores para la aplicación clínica de cada caso en particular.

## Abstract

Finally obtaining natural esthetics and function with minimal damage to the dental structure is feasible, it has always been a goal for the dental profession to preserve and conserve the posterior teeth. To obtain esthetics and good function, with minimal reduction of healthy dental structure, dental composites used as a definitely material have become another alternative to restore the posterior sector. The challenge can be overcome today because of the new techniques and preservative dental preparations, the ability for reliable adhesion to enamel and dentine, and the development and constant improvement of the materials in its physical properties, that when are properly and objectively selected, work efficiently, making possible a long term of success. The ideal material for posterior esthetic restorations is still in research and it is not available in the market yet, on the other hand most of the cases can be treated successfully through the appropriate selection of the treatment technique, and the adequate materials. It is recommendable that the professional makes a more objective treatment plan, a classification of the materials available and techniques that will fit individually to each patient with ethical criteria and according to the clinical situation. Nevertheless we cannot discard its limitations in front of other materials that can be functional or esthetically better for the clinical application of each case.

## Introducción

**L**as resinas compuestas desde su desarrollo por Bowen años 60's, fueron introducidas en la práctica odontológica cotidiana.

Su uso como material restaurador de dientes posteriores, ha aumentado ampliamente en los últimos 30 años, este material comenzó a reemplazar otros materiales de restauración gracias a sus ventajas como adhesión sin re-

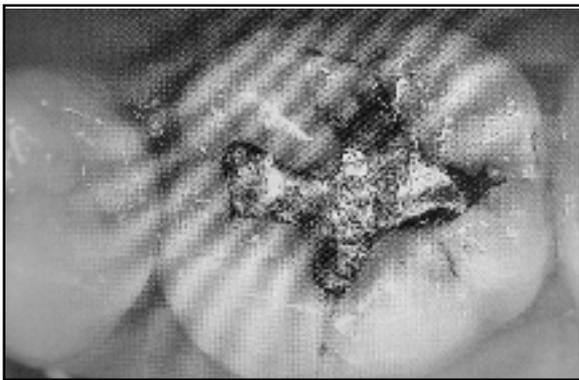
<sup>1</sup> Oscar Saldarriaga P. Odontólogo CES. Docente CES Pregrado

<sup>2</sup> Alejandro Peláez Echavarría. Odontólogo CES Prótesis Periodontal CES. Docente CES Pregrado y Postgrado

tención mecánica adicional, propiedades físicas y mecánicas similares a otros materiales, y mejor aceptación del color, haciendo que los pacientes sean atraídos, hacia una restauración mas estética y duradera. La resina compuesta satisface esta demanda y se ha convertido en un material restaurador estético, usado rutinariamente en nuestra práctica odontológica <sup>1, 2, 4, 5, 6, 7</sup>.

La filosofía de la Odontología restauradora ha cambiado durante las ultimas dos décadas, los principales factores que han llevado a este cambio son la declinación dramática de la caries dental en los países industrializados y la disponibilidad de adhesivos dentinales confiables. <sup>1, 2, 3, 7, 8, 10, 17, 18</sup>.

Actualmente se ha incrementado la demanda estética del sector posterior, nuestros pacientes buscan armonía total y balance entre los sectores anterior y posterior. Particularmente el área de los dientes posteriores a menudo produce insatisfacción en los pacientes a nivel del color. Recordemos que la estética involucra emociones, sentimientos, y características de belleza. La estética dental es definida como la ciencia de copiar la belleza natural o el arte de armonizar nuestro trabajo con la naturaleza, logrando resultados completamente inaparentes. <sup>1, 2, 20, 21, 22, 23, 24</sup>



Pobre estética de la amalgama dental

El hecho de realizar restauraciones completamente imperceptibles, presenta una connotación social para el individuo, personas atractivas en sus sonrisas son consideradas más confiables y seguras. Generalmente reciben un mejor trato social, que sus se-

mejantes no tan atractivos, este desprecio se ha relacionado con la apariencia dental. Los ojos y la boca incluida la sonrisa, se han convertido en factores bastantes influyentes en la atracción facial y rol social. Así, personas con pobre estética dental se les atribuye una personalidad pobre, débil y desordenada, generando falta de confianza, y acarreándole consecuencias graves en el área social, educacional y laboral. <sup>20, 21</sup>

Para los pacientes, la estética es la ventaja más obvia y principal de la odontología restauradora adhesiva y poco invasiva, reportando gran satisfacción al realizarse el cambio. <sup>24, 25, 26, 27, 72</sup>

Los materiales metálicos tradicionales, principalmente las amalgamas presentan limitaciones como: La remoción innecesaria de tejido dental sano, descolocación por difusión iónica, transmisión de corrientes y pobre estética del sector. En países como Japón este material ha sido eliminado de la práctica odontológica por el riesgo de intoxicación acumulativa que el material puede producir. <sup>1, 2, 3, 4, 15, 16, 18</sup>.

La obtención de una función adecuada y buena estética, con mínima reducción de estructura dentaria sana, ha hecho de las resinas otra alternativa como material definitivo en el sector posterior. Sin embargo se requieren para su buen desempeño criterios diagnósticos y éticos para balancear las ventajas de este procedimiento, con sus limitaciones frente a otros materiales que puedan ser funcional o estéticamente mejores en determinada aplicación clínica. <sup>1, 3, 4, 9, 15, 16, 22, 23, 24</sup>

La función y la estética son las principales consideraciones. Siendo la primera un factor crítico de éxito. Existen pocas indicaciones para las resinas en áreas no estéticas. El ancho vestibulo-lingual de la preparación cavitaria debe ser restringida hasta un tercio de la distancia intercuspídea, y si es posible, el margen cavo superficial gingival debe estar localizado sobre esmalte intacto. Los contactos oclusales en céntrica deben estar localizados principalmente sobre estructura dentaria. No debe haber signos de excesivo desgaste, resultado del apretamiento o cualquier tipo de bruxismo, y el diente debe brindar la posibilidad de realizar aislamiento con dique de goma. <sup>1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 29</sup>



Criterios de restauración

## Ventajas de la resina compuesta para el sector posterior

### Estética

Los fabricantes han desarrollado sofisticados sistemas de resina compuesta con múltiples colores, caracterizadores y opacadores que permiten al odontólogo ofrecer una restauración altamente estética. Los estudios clínicos con frecuencia reportan una excelente semejanza del color con la estructura dentaria. Estos reportan un 98% de las restauraciones de resina, con una excelente similitud del color entre los dos y tres años luego de su colocación, y hasta un 87 % a los cuatro años de su instauración.<sup>1, 2, 19, 20, 21, 27, 28, 29, 66,</sup>

### Conservación de la estructura dentaria

La mayoría de los investigadores recomiendan una propuesta más conservadora. Para tomar ventaja de las propiedades positivas de la resina compuesta y para minimizar las negativas, se ha desarrollado la preparación adhesiva. Este diseño limita la remoción de la estructura dentaria solo a la cantidad necesaria de tejido para eliminar la caries y el esmalte severamente debilitado.<sup>31, 32, 33, 34</sup>

### Adhesión a la estructura dentaria

La unión entre la resina y la estructura dentaria, lograda con los sistemas adhesivos, ofrecen el po-

tencial de sellar los márgenes de la restauración y refuerza la estructura dentaria remanente contra las fracturas, si son realizadas con un adecuado protocolo y manejo en la inserción del material y su curado. Aunque no todos los estudios han demostrado que estos tengan una resistencia incrementada a la fractura, se ha indicado que ocurre menor flexión cuspídea con las restauraciones de resina compuesta adhesiva debajo de cargas oclusales, proporcionando protección contra la propagación de fracturas, las cuales finalmente resultaran en falla por fatiga.<sup>35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43</sup>

### Baja conductividad térmica

Debido a que las resinas compuestas no transmiten fácilmente los cambios de temperatura, existe un efecto aislante que ayuda a reducir la sensibilidad postoperatoria a la temperatura.<sup>1, 2, 9, 29, 43</sup>

### Eliminación de las corrientes galvánicas

La resina compuesta no contiene metal y de esta manera no iniciará o conducirá corrientes galvánicas.<sup>1, 29</sup>

### Radio-opacidad

Los materiales restauradores radioopacos son necesarios para permitir al odontólogo evaluar los contornos y la adaptación marginal de la restauración, así como también, para distinguir entre una restauración, presencia de caries y la misma estructura dentaria sana.<sup>1, 45, 46, 47</sup>

## Desventajas de la resina en el sector posterior

### Contracción por polimerización

A pesar de las mejoras en las formulaciones de resina compuesta a través de los años, los sistemas modernos todavía están basados en variaciones de la molécula bis-GMA, la cual ha estado en existencia por más de 30 años. Uno de los mayores inconvenientes de este material es la contracción

por polimerización que ocurre durante la fotopolimerización. <sup>44,48</sup>

Las resinas modernas están sometidas a la contracción por polimerización volumétrica de 2.6% hasta 7.1%. La mejor expectativa para superar los problemas de la contracción por polimerización consiste en el desarrollo de futuras resinas que no se contraigan durante la polimerización. <sup>50, 51, 52,53</sup>

Un número de técnicas han sido sugeridas para disminuir los efectos adversos de la contracción por polimerización. La más comúnmente usada es la colocación incremental de resina, en capas no mayores a 2 mm, lo cual disminuye la contracción total por polimerización mediante la reducción del volumen de resina curada en un tiempo. Además, la proporción de superficie adherida a la no adherida está aumentada, lo cual ayuda a disminuir la fuerza desarrollada en la unión entre el diente y la resina. <sup>1, 2, 52,53</sup>



Contracción del material y formación de caries secundaria

### Caries secundaria y sensibilidad postoperatoria

Diversos estudios clínicos han demostrado que la 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 se da como resultado de la contracción por polimerización, permitiendo

el ingreso de bacterias cariogénicas y el flujo de fluido debajo de la restauración. <sup>54, 55, 56, 57, 63, 64,65</sup> La bacteria puede entrar en los túbulos dentinarios y causar inflamación pulpar y sensibilidad. <sup>49, 58</sup>

El frío y otros estímulos, pueden causar una contracción del fluido en la brecha, conduciendo hacia un repentino y rápido flujo de fluido del tubuelo hacia el exterior, lo cual la pulpa interpreta como doloroso. <sup>9, 49,59, 60,61</sup>

El conocimiento del potencial para la sensibilidad postoperatoria, permite al odontólogo advertirle al paciente de esta posibilidad. El cuidadoso manejo del material y su polimerización ayudara a reducir este problema. <sup>51, 61</sup>

### Disminución de la resistencia al desgaste

El desgaste de la resina resulta de la combinación del daño químico de la superficie del material y su ruptura mecánica. Las resinas se someten al desgaste mediante dos mecanismos diferentes. Absorción, desgaste generalizado a través de la superficie oclusal, causada por la acción abrasiva de las partículas durante la masticación, ocurriendo en todas las áreas de la restauración y Atricción, es la pérdida de material que ocurre como resultado del contacto directo con las superficies dentarias opuestas en las áreas de contacto oclusal de la restauración. <sup>14, 66, 67,68</sup>

Mientras más posterior esté localizado un diente, las fuerzas masticatorias son mayores y más rápido es el desgaste de las resinas compuestas. En el momento actual, las mejores características de desgaste para el uso posterior son generalmente exhibidas por la resina altamente rellena (más de 60% por volumen) con un tamaño de partícula de relleno entre 1 a 3  $\mu$ m. Los estudios clínicos están demostrando que las formulaciones corrientes de resina tienen características de desgaste aceptables a los 3 años. Generalmente, mientras más se aproximan las propiedades físicas de un material restaurador a aquellas del esmalte y de la dentina, mayor será la longevidad de la restauración. <sup>68, 69, 70,71</sup>

## Deformación elástica

La resina compuesta tiene un grado relativamente alto de deformación elástica. Las fallas de las restauraciones de resina asociadas con su alta deformación elástica, ha incluido la fractura, formación de microfacturas, y resistencia relativamente baja a la carga oclusal. En la resistencia a la fractura, las resinas mayormente rellenas exhiben menor deformación elástica que sus contrapartes menos rellenas.<sup>22,44</sup>

## Sorción de agua

La sorción de agua es otro factor en el rendimiento de las resinas compuestas. El agua es absorbida preferencialmente por el componente de la resina y es por lo tanto mayor cuando el contenido de la resina es aumentado. Debido a la turgencia de la matriz de la resina, se debilita la unión de la partícula de relleno-resina. Si el estrés resultante es mayor que la resistencia de la unión, la pérdida de adhesión resultante es referida como una ruptura hidrolítica. La resina incompletamente curada exhibirá mayor sorción de agua y como resultante mayor degradación hidrolítica.<sup>52, 73, 74,75</sup>

## Diferentes grados de polimerización

Un análisis de la polimerización o curado de las resinas compuestas revela que ciertas características de este material están en desigualdad con otros. A medida que la polimerización de la resina aumenta, las propiedades físicas mejoran. Las resinas fotopolimerizables han demostrado que obtienen un cierto grado mayor de polimerización que los materiales de autocurado. Sin embargo, el mejor grado de polimerización que puede ser logrado con las resinas compuestas está en el rango de 75% hasta 80%.<sup>43, 76, 77, 78, 79, 80,81</sup>

Diferentes factores influyen el grado de polimerización de las resinas estos son:

1. Los colores más claros se curan más fácilmente y en menos tiempo que los colores oscuros.
2. Las resinas compuestas con partículas de rellenos más grandes tienden a transmitir luz a través

del material más efectivamente que aquellas con partículas más pequeñas.

3. Mientras más tiempo esté la resina sujeta a la unidad de fotocurado, el curado es más efectivo.
4. El espesor de cada incremento debe ser limitado hasta 2.0 mm. Como máximo.
5. El grado de curado está inversamente relacionado a la distancia desde la punta de la luz hasta la resina.
6. La misma unidad de polimerización puede impactar la efectividad del curado.

## Características del material para el sector posterior

Por las características físicas y mecánicas que se requieren para los materiales del sector posterior, las resinas híbridas son el material de selección indicado, estas han sido modificadas y presentan cambios en su composición, diferentes a las utilizadas para el sector anterior. Es un material rígido y compacto que por sus características permite una condensación contra las paredes del diente evitando espacios o atrapamiento de aire.<sup>1, 2, 7, 22, 24, 105, 120,121</sup>

La variación en el aumento del relleno, la forma y tamaño de la partícula, el nivel de sus componentes, han hecho disminuir la característica pegachenta del material.<sup>1, 2, 7, 22, 24, 105, 120,121</sup>

Las resinas híbridas son materiales que poseen una combinación de tamaño de partícula de carga de macrorrelleno y microrrelleno, las resinas híbridas para el sector posterior poseen un volumen de 80% de carga en peso, este porcentaje le provee características físicas únicas y superiores a los otros materiales, ya que mejora la transferencia de tensiones entre las partículas del material, esto es, con el aumento en el porcentaje de la carga, la distancia Inter.-partícula se disminuye, aliviando la tensión en la matriz resinosa y consecuentemente mejorando la resistencia de la resina.<sup>1, 2, 7, 22, 24, 105, 120,121</sup>

Con la evolución que han presentado estos materiales y los cambios estructurales que han sufrido para su buen desarrollo del sector posterior se han subclasificado, en resinas híbridas de pequeñas partí-

culas, resinas híbridas de minipartícula, también denominadas híbridas submicro - métricas, e híbridas con alta cantidad de carga.

Las resinas híbridas de pequeñas partículas son así denominadas porque el tamaño de sus macropartículas tiene un promedio de tamaño que varía entre los 1 a 5  $\mu$ m. sus micropartículas contienen cantidades entre un 10 y un 15% del volumen, estas resinas presentan buena calidad de pulido y resistencia al desgaste. Son perfectamente utilizadas en zonas de estética y requerimientos de carga moderada. Como ejemplos encontramos: APH, Pertac-Hybrid, Post-Com II, FulFill, Miradapt, entre otras.<sup>22, 24, 105, 120, 121</sup>

Las resinas compuestas híbridas de minipartículas o submicrométricas, son denominadas así, porque la mayoría de los agentes de carga son menores 1  $\mu$ m (0.6 a 0.8  $\mu$ m), siendo el mayor tamaño de sus partículas 1.8  $\mu$ m, por esta compacta distribución de sus partículas permite una mayor incorporación de carga. Como ejemplos encontramos: Herculite XRV, Carisma, Conquest DFL.<sup>1, 2, 22, 24, 105, 120, 121</sup>

Las resinas compuestas de alta cantidad de carga, o también llamadas híbridas pesadas contienen más de un 80% de carga en peso. Esto le confiere un refuerzo particular máximo y un alto módulo de elasticidad. Esto significa que el material se deforma muy poco con la tensión. Poseen partículas de hasta 10  $\mu$ m de tamaño haciéndolas poco pulibles. Como ejemplos encontramos: Z100, Occlusin, Bi-Fill P. Solitaire (Heraeus-Kulzer), ALERT (Jeneryc-Pentron), Surefill (dentsply/Caulk), Filtek P-60 3M (3M Dental Products), Prodigy Condensable (Kerr/Sybron), Pyramid (Bisco), Glacier (Southern Dental Industries), Synergy (Coltene -Whaladent), Definite (Degussa), Aristón (Ivoclar /Vivadent).<sup>1, 2, 7, 22, 24, 105, 120, 121</sup>

## Clasificación de las Resinas Posteriores Según la Técnica

Se clasifican en técnicas directas, semidirectas e indirectas, no hay ninguna técnica ni material restaurador que pueda ser aplicado efectivamente en todas las situaciones.

La técnica directa involucra un conjunto de procedimientos ejecutados por el profesional exclusiva-

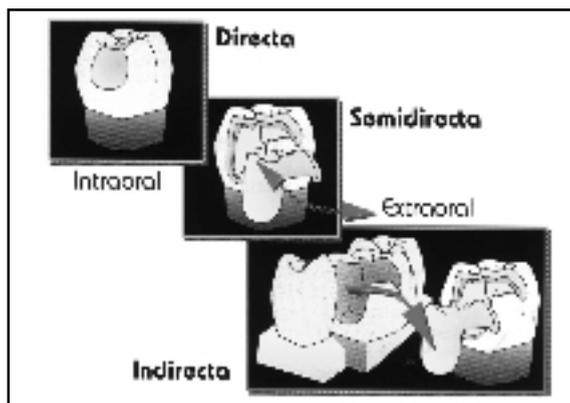
mente en una sola sección clínica. Es la aplicación directa del material al diente sin ningún medio cementante mediante gravado y adhesivo.

Las técnicas semidirectas, pueden ser realizadas intra o extraoralmente y el diseño de la preparación debe ser expulsivo, finalmente es cementada la restauración con materiales tipo cementos resinosos, por lo general se realizan en una sola cita.

La técnica indirecta requiere de una preparación expansiva, tomar una impresión en silicona y un soporte dado por el laboratorio (modelos), temporalización y finalmente el cementado de la restauración con cementos resinosos.

## Técnica Directa

Es una técnica simple, y requiere de algunos cuidados como: La preparación de la cavidad, su profundidad, la selección del material, el uso de fondos y opacadores si son requeridos, protocolos de adhesión minuciosos y las técnicas de inserción y polimerización del material, evitando así, la contracción de polimerización, mayor inconveniente de estos materiales.



Técnicas de restauración

## Criterios Clínicos Básicos para el Éxito de la Restauración

1. **Aislamiento:** El dique de goma evita la contaminación con humedad y protege a los tejidos gingi-

- vales. La colocación de un dique de goma es obligatorio; la falla para mantener un campo seco resultará en un fracaso clínico. En un estudio clínico, los márgenes de todas las restauraciones de Clase 2 de resina colocadas sin dique de goma, demostraron filtración marginal entre las 4 y 6 semanas después de su colocación.<sup>1,2,4,11,12,24,25</sup>
2. Localización de los contactos en céntrica: No debemos permitir que los contactos estén localizados en la interfase diente- material de restauración. La presencia de contactos muy fuertes o cúspides antagonistas contra la restauración independiente del tamaño de la partícula y el tipo de matriz de la resina producirán un desgaste localizado de la restauración 2,5 a 3 veces mas de lo normal.<sup>11,12</sup>
  3. Profundidad de las cajas: Si tenemos cajas proximales muy profundas por debajo del margen gingival debemos replantear la selección de la técnica, debido a que esta zona es rica en fluidos orgánicos. Si estamos con márgenes supragingivales el cuidado sigue siendo grande por la dificultad de adhesión y polimerización del material en esta zona. Se presenta mayor adhesión cuando los márgenes son en esmalte que en dentina. Paredes gingivales pobres en esmalte contraíndican el uso de restauraciones directas.<sup>1, 2, 9, 24, 25, 33, 34</sup>
  4. Localización de la restauración: Cuanto más distal en el arco se realice la restauración dental, tendrá una fuerza mayor por el componente posterior de cargas, haciendo la zona de premolares un área de menor carga, que la zona de molares. Influyendo así, en la selección del material restaurador.<sup>1, 2, 9, 24, 25</sup>
  5. El tamaño de la restauración: Es importante evaluar la cantidad de tejido dental destruido oclusalmente, esto se realiza observando el tamaño de la cavidad localizada entre las cúspides bucales y linguales, si la cavidad no involucra un tamaño mayor a un tercio del tamaño de la tabla oclusal, podemos realizar la restauración directamente, si es mucho mas amplia, corremos el riesgo de dejar cúspides sometidas a grandes tensiones, aumentando el desgaste posterior y la posibilidad de fractura dental o de la misma restauración. Seleccionar otra técnica o tipo de restauración será lo indicado.<sup>1, 2, 13, 18, 19, 96, 101</sup>
  6. Selección del material: Es importante siempre evaluar los protocolos recomendados por el fabricante, así como el tipo de material suministrado. Siempre la casa comercial brinda de acuerdo a las investigaciones realizadas, cuales son los criterios de uso para el agente adhesivo, la inserción del tamaño de las capas del material a utilizar (espesor), y el tiempo recomendado para la fotopolimerización de este.<sup>1, 2, 3, 6, 7, 14, 15, 16, 57</sup>
  7. Motivación del paciente y mantenimiento: Sin una buena educación y comunicación Odontólogo – paciente el éxito del tratamiento quedara limitado netamente a las bondades del material. Uno de los principales criterios de éxito para estas restauraciones es el mantenimiento de estas, estudios longitudinales recientes demuestran que revisiones semestrales controlando los márgenes, el selle, la adaptación y la oclusión de la restauración, previene la perdida de esta y prolonga su vida a través del tiempo, si se detectan mini fracturas de los márgenes es posible repáralas, sellarlas o pulirlas en caso de ser necesario.<sup>1, 2, 24, 25, 26</sup>

## Selección del Color

La selección del color se hace menos critico en dientes posteriores, que en dientes anteriores. Aunque la zona de los premolares para algunos pacientes de sonrisas amplias, son de alta demanda estética. Algunos autores recomiendan utilizar un tono más oscuro del color original del diente, esto con el fin de poder tener un estricto control de los márgenes en la interfase diente-material. La selección del color debe hacerse previamente a la colocación del dique, con el diente limpio y húmedo, contando siempre con la aprobación del paciente.<sup>1, 2, 15, 22, 23, 24, 113, 115, 116, 117.</sup>

También en la selección del color, mantenga presente que el grado de opacidad, varía en función de la profundidad de la cavidad, lo que puede exigir variaciones de color en los distintos incrementos. Algunos autores recomiendan realizar una pigmentación con tintes o colorantes, hechos de manera superficial.<sup>113, 115, 116, 117.</sup> Estos tienen ventajas como variedad de colores y fidelidad en la reproducción del diente

como si fuera original, pero disminuye el tiempo de vida de la restauración, estos modificadores de colores son altamente opacos y demandan un mayor tiempo de fotocurado, disminuyendo las propiedades físicas del material.<sup>1, 2, 15, 22, 23, 24, 113, 115,</sup>

## **Preparación Cavitaria**

Las técnicas adhesivas, remplazaron completamente los principios cavitarios propuestos por BLACK, aunque el material requiere un espesor mínimo para desarrollar suficiente solidez estructural. Uno de los principios más importantes dentro de la odontología restauradora conservadora es limitar al máximo la remoción de tejido dental sano, recuerde por muy buen material restaurador que se posea, nunca lograremos remplazar las bondades del esmalte, la dentina y el cemento.<sup>1, 2, 16, 18, 19, 23, 29, 30</sup>

La preparación tiende a ser menos profunda, debido a que la retención es proporcionada a través de la unión hacia la estructura dentaria, en vez de las retenciones mecánicas; no existe necesidad de penetrar el esmalte si la caries no lo hace.<sup>1, 2, 16, 18, 19, 23, 29, 30</sup>

Iniciamos la preparación cavitaria, con la remoción de la dentina cariada ayudándonos de instrumentos manuales, posteriormente terminamos la preparación con instrumentos pequeños rotatorios, solamente limitamos la zona afectada, eliminando completamente la dentina afectada (ablandada e infectada). Si la caries esta solamente en el esmalte no es necesario profundizar la cavidad, el istmo debe ser lo mas estrecho posible, sin ningún bisel en el área oclusal, cuando los prismas del esmalte son cortados perpendicularmente se aumenta la retención a través del acondicionamiento ácido.<sup>1, 2, 16, 18, 19, 23, 29, 30</sup>

Las restauraciones pequeñas dan como resultado menor contacto oclusal, menor desgaste y mayor longevidad de la restauración. Esto ayuda a disminuir los efectos adversos de la contracción por polimerización de la resina, resultando en una integridad marginal mejorada y menos deflexión cuspídea. La unión de las paredes en forma de caja, deben ser levemente redondeadas con el fin de evitar ángulos rectos, los ángulos redondeados proveen una mejor distribución de tensiones a través del diente y mejora la adaptación de la resina durante la colocación.<sup>102, 103</sup>

En la parte oclusal las paredes bucal y lingual no deben convergir, los paredes no deben ser biseladas, esto amplia innecesariamente la cavidad, y deja adicionalmente una fina capa de material que no posee un espesor adecuado, la cual se puede fracturar o desgastar prematuramente, siempre es recomendado dejar márgenes definidos de 90° en la caja oclusal.<sup>1, 2, 16, 18, 19, 23, 29, 30</sup>

## **Consideraciones Especiales**

Deben seguirse las siguientes recomendaciones, relativas a la colocación de un bisel en preparaciones de Clase 2, para restauraciones de resina compuesta en el sector posterior cuando las cajas se extienden y comprometen superficies bucales o linguales y demandan estética.<sup>1, 2, 23, 24, 25, 83</sup>

### **Márgenes vestibular y lingual de las cajas**

Se colocan biseles conservadores (0.5 a 1.0 mm) en los márgenes cavosuperficiales vestibular y lingual de la preparación del cajón proximal. Esto logrará los beneficios del biselado previamente mencionados, así como también, en la ayuda de la colocación de los márgenes en una localización más accesible para el acabado o pulido, permiten manejos más estéticos del color mimetizando la unión de los materiales con el diente.<sup>37, 38</sup>

### **Margen gingival**

La decisión de colocar un bisel en el margen gingival requiere juicio clínico. A medida que la preparación se acerca a la unión cemento-esmalte, la capa de esmalte es más delgada que otras regiones de la corona, y el biselado de la preparación aumenta el potencial de remover el poco esmalte remanente. Debido a la presencia de esmalte sin prismas en esta región el grabado ácido es con frecuencia poco efectivo. El margen gingival debe ser biselado solamente si el margen está por encima de la unión cemento-esmalte y una adecuada banda de esmalte remanente.<sup>101, 102</sup>

### **Margen oclusal**

El evitar hacer los biseles en la superficie oclusal, previene la pérdida de estructura dentaria sana, dis-

minuye el área de contacto de la restauración final, disminuye la factibilidad del contacto oclusal sobre la restauración, dejando un área fina de resina que podría ser más susceptible a la fractura.<sup>101,102</sup>

## Cavidades Clase I

No hay reglas rígidas para la forma de la cavidad, inicialmente limitamos la preparación a la remoción completa de la lesión cariosa, no es necesario realizar retención adicional, luego el acondicionamiento ácido del esmalte y la utilización de sistemas adhesivos contemporáneos para adhesión a la dentina, posibilita limitar la preparación cavitaria a la remoción estricta del esmalte y la dentina cariada.<sup>39, 43,80,82</sup>

## Cavidades Clase II

Estas cavidades involucran una pared proximal o incluso las dos, es importante evaluar que los márgenes proximales sean extendidos si el punto de contacto esta coincidiendo con la interfase diente - material, esta parte se prepara en forma de pera y no de caja como se maneja tradicionalmente para amalgamas de uso dental, esta forma brinda un mayor numero de prismas cortados transversalmente, mejorando por consecuencia las propiedades del sellado, retención y resistencia. Si existía una restauración metálica o de amalgama previa, no hay alternativas diferentes a limitarnos a la remoción del material, remoción de la caries si la hay, sin realizar preparaciones dentales o extensiones adicionales. Si la cavidad es muy profunda la utilización de recubrimientos, o fondos como ionomeros, ionomeros reforzados o resinas fluidas dependerá estrictamente del caso y del criterio del clínico. Sin embargo, con las mejoras en los adhesivos dentarios, el uso de ionomeros se ha reducido ampliamente en los últimos años.<sup>39, 43, 80,98</sup>

Los protectores y bases de ionomero de vidrio, ofrecen un número de potenciales ventajas cuando son usados en restauraciones de resina del sector posterior. La unión adhesiva, tanto a la estructura dentaria y a la resina.<sup>48, 62,63</sup>

1. El ionomero intrduce menos estrés por polimerización dentro de la estructura dentaria que la resina compuesta.
2. Este libera fluor dentro de la estructura dentaria adyacente, lo cual puede ser ventajoso, debido a la tendencia de la caries secundaria a formarse alrededor de las restauraciones posteriores de resina.
3. El uso de un protector de ionomero de vidrio, ha demostrado que mejora la integridad marginal y disminuye la filtración marginal y además disminuye la contracción por polimerización en un 20 a 50%
4. Se requiere menos volumen de resina para obtener la preparación, reduciendo la cantidad de contracción por polimerización.
5. Los protectores de ionomero de vidrio, particularmente, tienen una excelente rigidez, lo cual ayuda a disminuir la deformación de la resina compuesta bajo carga. Esto resulta en un desgaste mejorado e integridad marginal.
6. El cemento de ionomero de vidrio, puede reforzar la preparación de las paredes, mediante la adherencia a la dentina y minimizar la deformación cuspídea bajo carga.
7. También reducen el aumento en la temperatura pulpar, asociada con la aplicación de la luz de curado durante los procedimientos de inserción incremental.

## Aplicación del Material – Protocolo Clínico

### Grabado ácido y Aplicación del agente de enlace

Las instrucciones del fabricante siempre deben ser seguidas minuciosamente. Las paredes del esmalte de la preparación, deben ser grabadas con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en esmalte y 10 segundos en dentina seguido de un lavado por el doble de este tiempo.<sup>1, 2, 21, 24,25</sup>

El secado de la dentina debe ser realizado con motas de algodón y no con el chorro de aire, este dese-

ca la dentina y le resta propiedades a la adhesión. En muchos sistemas adhesivos, se coloca primero un acondicionador, seguido por un adhesivo. Algunos sistemas sugieren varias capas de adhesivo para una mejor unión, debemos tener muy claro las recomendaciones para cada tipo de adhesivo a utilizar, así como, la técnica sugerida por el fabricante según al generación que estemos utilizando. <sup>1, 2, 21, 24,25</sup>

## **Colocación de la matriz**

La matriz transparente puede ser usada junto con un cuña reflectora transparente y ofrece la ventaja de permitir la penetración de la luz de curado desde múltiples direcciones. Esto le permite al clínico curar los incrementos de resina desde las dirección proximal y gingival, más bien que desde la porción oclusal, para dirigir, más favorablemente la contracción de la resina. Sin embargo, la matriz transparente es más gruesa que las matrices metálicas mas finas y su carencia de rigidez hace difícil su colocación a través del ajustado contacto interproximal y así evitar los contornos interproximales planos <sup>54, 64, 81, 85, .89</sup>

Los contactos ajustados son más fáciles de lograr con las matrices metálicas ultrafinas que las matrices transparentes, debido a que son más fáciles de colocar, mantienen mejor su forma, y pueden ser bruñidas contra el diente adyacente. Una desventaja de las matrices metálicas es que los incrementos deben ser inicialmente curados solamente desde la porción oclusal. Después de la remoción de la banda, la caja proximal es posteriormente polimerizada desde las direcciones vestibular y lingual. Las bandas metálicas deben ser precontorneadas antes de su colocación para evitar los contornos interproximales planos <sup>54, 64, 81, .89</sup>

## **Inserción de la resina: Técnica incremental**

La resina debe ser insertada en incrementos laminados y sucesivos para asegurar un curado apropiado y prevenir una contracción por polimerización excesiva. El curado incremental disminuye los efectos de la contracción por polimerización, mejora la adaptación marginal, reduce la filtración marginal, disminuye la deformación cusplídea y hace a las

cúspides más resistentes hacia una subsiguiente fractura. <sup>51, 55, 90, 94, 95,96</sup>

### **a. Primer incremento**

Cuando se presentan cavidades que involucran netamente la cara oclusal el material debe ser introducido en incrementos horizontales no mayores a 2 mm, por lo tanto si la cavidad mide 2 mm o menos de profundidad, un solo agregado puede ser posible, aunque se sugiere realizar un incremento contra una pared y posteriormente la otra, condensándola firmemente y dándole la forma anatómica con espátulas o talladores previamente al fotocurado. Al realizar el incremento sea bucal o lingual se realiza el curado desde la pared que se realiza el incremento, para que la contracción se de contra la pared y no se forman espacios, finalmente se polimeriza desde oclusal el tiempo recomendado por el fabricante. Si la cavidad es de mayor profundidad se manejan incrementos no mayores a 2 mm, hasta ir realizando el llenado de la cavidad <sup>29, 53, 99, 100</sup>

### **b. Incrementos verticales**

Cuando involucramos cajas, algunas pautas deben seguirse para la inserción de la resina compuesta. El margen gingival es crítico, debido a la tendencia de la microfiltración en esta área. Además, las técnicas deben ser utilizadas para mejorar la adhesión y reducir los efectos adversos de la contracción por polimerización. Primero, un incremento de resina no mayor de 1.0 mm se coloca contra el piso de la caja a nivel gingival. Una fina capa asegurará la apropiada irradiación de la luz a través del incremento. Se sugiere la utilización de un color claro, translúcido en la caja para maximizar la polimerización. Debido a que esta porción de la restauración es extremadamente crítica desde un punto de vista estético, la disparidad del color con el diente no afectará adversamente la apariencia final de la restauración. <sup>85, 88, 89, 91, 92, 93, 97, 103,104</sup>

Si está siendo usada una matriz transparente y una cuña reflectora, el curado inicial debe ser dirigido a través del extremo plano de la cuña. Se ha demostrado que una cuña transparente reflectora, transmitirá aproximadamente 90% hasta 95% de la luz incidente. Esto atraerá la luz de curado hacia el margen gingival de la restauración y dirige la contrac-

ción por polimerización hacia el margen. Este método resultará en la mejor adaptación marginal que curar desde una dirección oclusal.

Si se ha seleccionado una matriz metálica completa, entonces todos los incrementos deben ser curados desde la porción oclusal. La punta de la luz debe ser posicionada, tan cerca como sea posible a la resina que está siendo curada. Luego que la banda metálica es retirada, todas las áreas proximales de la restauración deben recibir un curado adicional con la luz.<sup>64,89</sup>

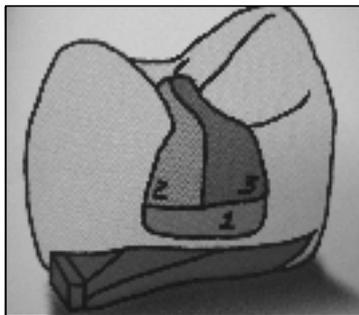
Si se ha seleccionado una matriz metálica parcial como los sistemas prefabricados de bandas, entonces todos los incrementos deben ser curados desde la pared que se le adicione la porción del material y finalmente desde oclusal.<sup>64,89</sup>

Para el terminado del área proximal, incrementos de manera vertical u horizontal, son realizados parcialmente en espesores no mayores a 2 mm.<sup>64, 85, 88,89</sup>

### c. Incremento final

El cuidadoso control de incrementos finales, minimizará la cantidad de acabado. Un instrumento cónico (por ejemplo, PKT No. 3 o tallador de surcos), puede ser usado para modelar y formar la superficie oclusal antes del curado. Algunos clínicos recomiendan el uso de una resina que tenga un color ligeramente diferente al del diente para ayudar a localizar los márgenes durante los procedimientos de acabado.<sup>88, 89</sup>

## Alternativas para Lograr un Buen Punto de Contacto



Técnicas de incrementos verticales

1. **Precuñamiento:** La utilización de cuñas ayuda con el manejo de los tejidos y fluidos gingivales, permite además espacios adecuados para la inserción de matrices, las cuales deben ser lo menos gruesa posible. Cuando tenemos un diente con dos cavidades proximales es recomendado manejar cuñas y matrices separadamente, y realizarlas individualmente. Las cuñas grandes y muy triangulares presionan demasiado la cuña contra el diente dejando en infracontorno la restauración, se sugiere convertirlas a una forma trapezoidal.

2. **Matrices adecuadas y preformadas:** Matrices de tamaños de 25 mm, auxilian el contorno apropiado de la parte proximal de la restauración, si la matriz es demasiado delgada no permitirá una buena condensación del material contra esta. Si es demasiado rígida y gruesa el punto de contacto nos quedara abierto.

### 3. Dispositivos adicionales:

- Insertos de resina previamente prepolimerizados, realizados por fuera de la boca, para ayudarnos en el relleno de la cavidad.
- Insertos cerámicos de vitro-ceramica los cuales se consiguen en el mercado de diferentes tamaños y se involucran dentro de la masa del composite.
- Extensiones plásticas cónicas transparentes, las cuales se incrustan en el material presionándolo contra las paredes y concentrando la luz en su extremidad para una mejor polimerización.

Estos dispositivos son ampliamente recomendados como ayudas para mejorar la polimerización y obtención de un contorno proximal favorable, cuando son utilizadas bandas metálicas en las áreas proximales.<sup>19, 64, 81,89</sup>

## Sugerencias para una Polimerización Efectiva

- Mientras polimerizan la resina a través del esmalte, aumente el tiempo de exposición por lo menos en un 50%, estudios demuestran que solamente mas de la mitad de la luz fotopolimerizadora es efectiva, cuando es transmitida a través del esmalte.

2. Aumente el tiempo de polimerización siempre que sea posible, mínimo 20 segundos más de las recomendaciones del fabricante.
3. Si las resinas fotopolimerizables son refrigeradas, deben ser sacadas 1 hora antes de su utilización o duplicar el tiempo de fotocurado.
4. Observe todos los días la intensidad de luz de su lámpara, controle el rango periódicamente.
5. Incrementos demasiado grandes ahorran tiempo y facilitan la inserción, pero empobrecen la calidad de la restauración. Nunca utilice incrementos mayores a 2mm.
6. Si la restauración es muy amplia realice técnicas incrementales, primero empiece con incrementos verticales u horizontales en las cajas proximales y finalmente los incrementos en el istmo oclusal. Polimerice por porciones, nunca todo el material completo.
7. Intente enfocar y aproximar la luz lo máximo posible a la restauración. A mayor distancia se disipa la luz y disminuye su intensidad y poder de curado.
8. Un pobre curado termina disminuyendo la resistencia, aumenta el envejecimiento prematuro del material, altera el color, produce degradación superficial, disminuyen las propiedades físicas y mecánicas, pigmenta la restauración y pudiéndose producir caries secundaria y sensibilidad postoperatoria.

## **Acabado y Pulido**

Finalizar una restauración adecuadamente proveerá salud oral, difícilmente se transformara en punto de acumulo de residuos alimenticios y bacterias patógenas. Una restauración bien pulida funcionalmente, tendrá mejor deslizamiento, minimizará la tasa de desgaste de los dientes adyacentes, y antagonistas, creando finalmente una relación mucho más armoniosa.<sup>106</sup>

El clínico debe esforzarse cada vez más, en utilizar procedimientos reconstructivos exactos, que minimicen el pulido, utilizando espátulas, instrumentos

antiadherentes y pinceles, evitando al máximo, los excesos de material, en caso de tenerlos una punta fina diamantada es muy efectiva para este propósito, instrumentos rotatorios muy gruesos tienden a desgastar material y tejido dental innecesariamente.<sup>106</sup>

## **Acabado**

El acabado debe iniciarse en la zona de las crestas marginales utilizando las fresas diamantadas de punta fina o discos flexibles de grano medio tocando muy levemente la superficie, principalmente en la interfase restauración / diente, estos últimos deben utilizarse húmedos con el fin de no recalentar el material y debilitarlo.<sup>83, 107,108</sup>

Después del acabado marginal procedemos a terminar la superficie oclusal, para esto podemos utilizar puntas finas diamantadas o fresas multilaminas de 40 cortes, lo importante es nivelar adecuadamente los márgenes de la restauración con el tejido dental sano, evaluar el tipo de contacto oclusal, su espesor, y respetar los contornos anatómicos del diente. El terminado de la región proximal es mas critico, lo que refuerza un adecuado posicionamiento previo de la matriz y las cuñas, para terminar en estas zonas podemos utilizar hojas de bisturí, fresas ultra delgadas, tiras o lijas diamantadas calibradas facilitando el paso adecuado de la seda.<sup>83, 107,108</sup>

El acabado prematuro de la resina compuesta 3 minutos después de su colocación, ha demostrado que aumenta significativamente la microfiltración. Por lo tanto, el acabado debe ser retrasado, tanto como sea posible para minimizar los efectos adversos. Demorar el acabado por 10 a 15 minutos, permitirá aproximadamente un 70% de máxima polimerización que ocurre durante la fase de "curado oscuro" después de la aplicación de la luz de curado.<sup>83, 107,108</sup>

## **Pulido**

Finalmente procedemos al pulido, debemos empezarlo por las crestas marginales utilizando discos desde granos gruesos a granos ultra finos, la región oclusal puede ser pulido con copas, gomas

de silicona y gomas impregnadas con pastas diamantadas o de óxido de aluminio.<sup>3, 4, 15, 19</sup>

## Mantenimiento y Rebonding

Como se mencionó previamente, los procedimientos de acabados son destructivos para la restauración de resina y han demostrado afectar adversamente el desgaste en los estudios clínicos. Además, la superficie de resina más cercana a la punta de la luz durante el curado, tiene las mejores propiedades físicas, si es removida durante los procedimientos del acabado afectaremos su vida útil. Los procedimientos de acabado también pueden exacerbar las brechas marginadas formadas durante la polimerización<sup>16, 51, 53, 103,</sup>



Funciones del mantenimiento

Por estas razones, la superficie oclusal y los márgenes accesibles de la restauración deben ser readheridos con una resina sin relleno, Mientras más baja sea la viscosidad del agente de rebonding, más efectiva será la penetración en las brechas de interfase y microfracturas de la subsuperficie. El rebonding ha demostrado que mejora la integridad marginal de las restauraciones de resina, reduce significativamente la microfiltración, y reduce la pigmentación marginal.<sup>109, 110, 111, 112</sup>

Si hay contaminación o caries no se debe realizar el rebonding, se debe cambiar totalmente la restauración.<sup>16, 51, 53, 103,</sup>

## Caso Clínico

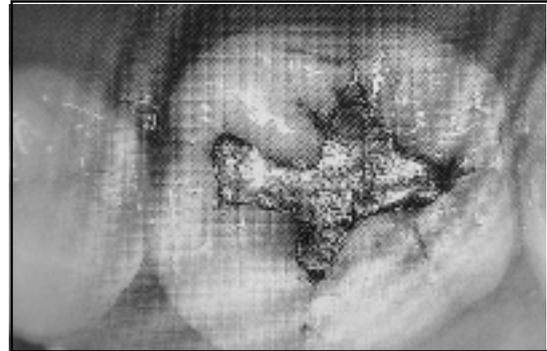
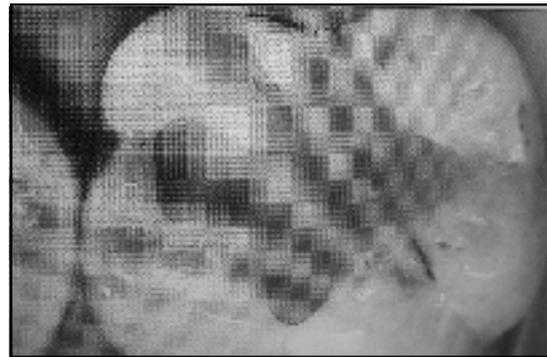
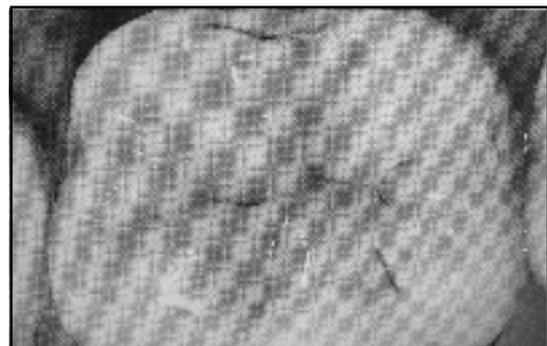


Foto inicial



Diseño de la cavidad



Restauración terminada

## Maneras de Evitar la Sensibilidad Postoperatoria

1. Utilice siempre pequeños incrementos de resina y fotopolimerizelos por el tiempo mínimo indicado por el fabricante.

2. Utilice fresas nuevas y bajo abundante refrigeración. La generación de calor puede ocasionar efectos adversos en la pulpa.
3. Utilice aislamiento absoluto. Recuerde que cualquier microfiltración puede ocasionar efectos adversos en la adhesión.
4. Nunca deshidrate la dentina con secado en exceso, La deshidratación es nociva, y colapsa el colágeno disminuyendo la adhesión y la formación de la capa híbrida. Los sistemas modernos toleran la humedad relativa de la dentina, utilice mejor motas pequeñas de algodón para el secado dentinal.
5. Realice un buen diagnóstico previo a la ejecución de la restauración. Analice previamente el estado pulpar, así como el periapice del diente.
6. Durante la remoción de restauraciones antiguas evalúe la presencia de grietas o microfracturas que puedan estar causando sensibilidad.
7. Siempre evalúe la oclusión, restauraciones en supra-oclusión generan sensibilidad y trauma.
8. Realice un excelente acabado, cuidando de no alterar la interfase diente restauración.

## Técnicas Restauradoras Indirectas

A lo largo de los últimos 10 años, algunos autores vienen demostrando en estudios clínicos y de laboratorio.<sup>122, 123, 124,125</sup>. Que las propiedades físicas de las resinas compuestas fotopolimerizables mejoran mucho si este material se someta a una polimerización secundaria a través del calor con o sin presión, o por fotopolimerización intensa, o a la asociación de más de uno de estos factores. A partir de dichos resultados, y aliados a las ventajas de una restauración cementada adhesivamente, surgieron las técnicas restauradoras indirectas con resinas compuestas sometidas a una pospolimerización, procedimiento que se popularizó y cuenta hoy con incontables productos del mercado.<sup>1, 22, 23, 24, 114,119, 122, 123, 124,125</sup>

Las resinas compuestas utilizadas en restauraciones indirectas son idénticas a las de uso directo, siendo la matriz orgánica de la mayoría de ellas basada en la molécula Bis GMA. Entre ellas encontramos

Solitaire (Heraeus-Kulzer), ALERT (Jeneryc-Pentron), Surefill (dentsply/Caulk), Filtek P-60 3M (3M Dental Products), Prodigy Condensable (Kerr/Sybron), Pyramid (Bisco), Glacier (Southern Dental Industries), Synergy (Coltene –Whaladent), Definite (Degussa), Aristón (Ivoclar /Vivadent).<sup>1, 2, 7, 22, 24, 105, 120,121</sup>

Los sistemas disponibles para técnicas indirectas permiten una doble polimerización, es decir, una fotopolimerización inicial, seguida de un continuado endurecimiento y polimerización en equipos o unidades especiales<sup>126</sup>, que utilizan la acción del calor, optimizando este proceso entre 100° y 125°C en un intervalo de tiempo de 5 a 8 minutos.<sup>118, 126,127.</sup>

## Ventajas de las Restauraciones Indirectas

1. Mejor control de los contornos proximales y anatómicos de la restauración. Reestableciendo las convexidades naturales del diente.
2. Estupendo potencial de caracterización, selección de color y modificadores.
3. Facilidad de controlar contactos oclusales.
4. Superior adaptación marginal. El cemento proporciona mejor selle, reducción de microfiltración, menor riesgo de caries secundaria y de sensibilidad postoperatoria.
5. Se eliminan tensiones por la contracción de polimerización.
6. Mejor pulido y terminado de la restauración.
7. Mejores propiedades físico químicas del material aumentando su longevidad.

## Desventajas de las Restauraciones Indirectas

1. Tiempo adicional de trabajo
2. Mayores costos, se involucran procedimientos de laboratorio y materiales de impresión.
3. Se requieren tallados expulsivos, no se preserva tanto tejido dental.

## Indicaciones de las Restauraciones Indirectas

1. Restauraciones de tamaños medianas y amplias, de alta estética, que involucran istmos mas amplios de un tercio de la distancia intercuspídea.
2. Restauraciones con márgenes subgingivales.
3. Restauraciones amplias con antagonistas en acrílico.
4. Restauraciones amplias con cubrimiento de cúspides.
5. Reemplazo de restauraciones metálicas grandes o en amalgama.

## Preparación de la Cavidad

Se utiliza el mismo protocolo para una resina directa, variando los espesores y las direcciones de las paredes.

1. Paredes oclusales y proximales con expulsividad mínima entre 10 y 15 grados.
2. Ángulos internos totalmente redondeados.
3. Espesor de profundidad mínima de 2 mm.
4. Angulo cavo – superficial recto y nítido.
5. Alejar los márgenes de la restauración de la interfase diente- material.
6. Si se protegen cúspides dejar 2.5mm de espacio para el espesor del material, entre la cúspide tallada y el diente antagonista.

## Clasificación

Las restauraciones indirectas pueden clasificarse según el recubrimiento cavitario que provean: <sup>1, 2, 23, 24.</sup>

INLAY – Restauración indirecta estrictamente intracoronaria, sin cubrimiento de cúspides.

ONLAY- Restauración extracoronaria, con cubrimiento de cúspides.

OVERLAY- Restauración extracoronaria, con cubrimiento de todas las cúspides.

## Técnica Semidirecta

Se puede realizar de manera intrabucal o extrabucal.

Técnica Intrabucal:

- a. Mas ventajosa, solo se realiza en una sola cita
- b. Esta limitada a dientes con fácil acceso y cavidades de máximo dos superficies.
- c. Se prepara la cavidad con una expulsividad de 15 a 18 grados.
- d. Se coloca la matriz y la cuña.
- e. Se aísla la cavidad con un gel o glicerina líquida, para evitar la unión del material resinoso al diente.
- f. Es necesario evitar socavados y zonas retentivas internas de la cavidad, si no dificultara el retiro de la restauración y fracasara el procedimiento.
- g. Se evalúa previamente la oclusión y se analiza el espacio disponible para el material.
- h. Se inserta el material restaurador en la cavidad, sin gravar o colocar agente de enlace.
- i. El material se instaura por incrementos parciales, se contornea y se polimeriza 40 segundos por proximal y por oclusal, algunos clínicos, realizan la construcción similarmente como la realizan con las técnicas directas, incluyen aislamiento, materiales y técnicas de inserción del material y polimerización, para evitar daño o contaminación de la restauración.
- j. Se retira la restauración de la cavidad.
- k. Se polimeriza 60 segundos extraoralmente por cada cara de la restauración, tanto superficies externas como internas.
- l. Se realiza el acabado y pulido de la restauración. Si es requerido en esta etapa se definen mejor los detalles anatómicos.
- m. Se coloca en hornos o unidades para polimerización adicional
- n. Se realiza el cementado con cementos resinosos.

- o. Luego de la cementación se procede al acabado y pulido final
- p. Se realizan los ajustes finales de oclusión
- q. Se involucra al paciente en un programa de mantenimiento.

**Técnica Extrabucal:**

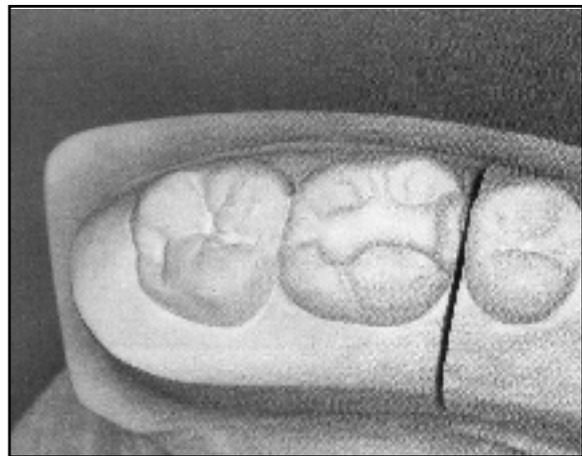
- a. Se prepara el material de impresión. Siliconas de adición. Se toma la impresión de la cavidad
- b. Se realiza un vaciado con yesos de fraguado rápido.
- c. Se realiza la restauración fuera de la boca.
- d. Se realiza el terminado y pulido con los detalles correspondientes al diente.
- e. La pieza es removida del modelo, se hacen los chequeos de oclusión en boca.
- f. Se coloca en hornos para polimerización adicional
- g. Se realiza el cementado con cementos resinosos en la misma consulta
- h. Luego de la cementación se procede al acabado y pulido final
- i. Se realizan los ajustes finales de oclusión
- j. Se involucra al paciente en un programa de mantenimiento.

**Técnica Indirecta**

Solo se realiza de manera extrabucal.

- a. Requiere mayor tiempo de trabajo, más de una cita.
- b. Contar con laboratorios que dominen y conozcan la técnica.
- c. Controlar inicialmente el espacio entre el diente a restaurar y el antagonista.
- d. Se prepara la cavidad con una expulsividad de 15 a 18 grados.
- e. Se debe colocar una restauración provisional y se toma la impresión con siliconas de adición preferiblemente. Si es necesario se deben utilizar hilos retractores para las zonas subgingivales.

- f. Realizar un montaje con modelo antagonista en un articulador es requerido para un buen control de la oclusión.
- g. Seleccionar cementos libres de eugenol, es recomendado para la cementación de la restauración provisional, debido a que estos interfieren con la polimerización de los cementos resinosos.
- h. El laboratorio realiza el vaciado y troquela el modelo en yeso piedra reforzado y realiza la restauración.



Manejo de modelos



Confección indirecta de resinas

- i. Cuando se envía el modelo al laboratorio, debe ir al mismo tiempo con la selección del color que llevara la restauración. Estos realizan la restauración, la hornean y le hacen el debido proceso de

terminado y pulido. Adicionalmente si se requieren caracterizaciones, también las pueden realizar. Terminada la restauración, es enviada para la evaluación y cementado final.

- j. Se retira la restauración provisional, se realiza una adecuada profilaxis para eliminar residuos de cemento.
- k. Se prueba en boca y se evalúa la oclusión, selle, asentamiento, integridad marginal y proximal, y la adecuada selección del color.
- l. Si la restauración cumple con las expectativas, el diente es preparado al igual que la restauración para el cementado con el cemento resinoso. Algunos laboratorios envían la incrustación arenada o con gravado ácido si se le ordena
- m. Luego de la cementación se procede al acabado y pulido final
- n. Se realizan los ajustes finales de oclusión.
- o. Se involucra al paciente en un programa de mantenimiento semestral.

## Conclusiones

- 1. Siempre se debe utilizar en las restauraciones con resinas compuestas el aislamiento total con el dique de goma. Estamos evitando la contaminación con humedad y protegiendo los tejidos gingivales. Requisito básico para asegurar el éxito de la restauración.
- 2. Si tenemos preparaciones con cajas proximales muy profundas por debajo del margen gingival o preparaciones con istmos muy amplios que debilitan las cúspides, debemos replantear la selección de la técnica, posiblemente las técnicas indirectas son la mejor alternativa. Se presenta mayor adhesión cuando los márgenes son en esmalte que en dentina y paredes gingivales pobres en esmalte, contraindican el uso de restauraciones directas, por el riesgo de un selle deficiente marginal.
- 3. Es importante siempre evaluar los protocolos recomendados por el fabricante, así como el tipo de material suministrado. Siempre la casa comercial brinda de acuerdo a sus investigaciones realizadas, cuales son los criterios mas adecuados

de uso para su agente adhesivo, para la inserción del tamaño de las capas del material a utilizar (espesor), y el tiempo recomendado para la fotopolimerización de este.

- 4. Sin una buena educación y comunicación Odontólogo – paciente, el éxito del tratamiento quedara limitado netamente a las bondades del material. Uno de los principales criterios de éxito para estas restauraciones es el mantenimiento. Revisiones para controlar los márgenes, el selle, la adaptación, color, desgaste y la oclusión de la restauración, para prolongar su vida a través del tiempo.

## Referencias

- 1. Chain M, Baratieri M. Restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores. 1 Ed Editora Artes Medicas. 2001.
- 2. Spreafico R, Dietschi D. Restauraciones adhesivas no metálicas. 1ª Ed. Masson 1998.
- 3. Asmusse E. Factors affecting the quantity of remaining double bonds in restorative resin polymers. Scand J Dent Res. 1982;90:490-496.
- 4. Barnes DM, Holston AM, Strassler HE, Shires PJ. Evaluation of clinical performance of twelve posterior composite resins with a standardized placement technique. J Esthet Dent. 1990;2:36-43.
- 5. Jordan RE, Suzuki M. Posterior composite restorations; Where and how they work best. J Am Dent Assoc. 1991;122:31-37.
- 6. Leinfelder KF. Posterior composites resin. J Can Dent Assoc. 1989; 55:34-39.
- 7. Leinfelder KF. Composite resin systems for posterior restorations. Caulk Restorative supplement. 1993 4: 23-27.
- 8. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites/ glass ionomers: The materials. Adv Dent Res. 1992; 6:44-49.
- 9. Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on dental composite restorations. J Am Dent Assoc. 1994; 125: 687-701.

10. Hendriks FHJ, Letzel H, Vrijhoef MMA. Composite versus amalgam restorations: A tree year clinical evaluation. *J Oral Rehabil.* 1986; 13: 401-411.
11. Kilpatrick NM. Durability of restorations in primary molars. *J Dent.* 1993; 21:67-73.
12. Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite in multicentre clinical trial. *J Dent.* 1989; 17:S10-S17.
13. Lutz F, Phillips RW, Roulet JF, Setcos JC. In vivo and in vitro wear of potencial posterior composites. *J Dent Res.* 1984; 63:914-920.
14. Mair LH, Vowles RW, Willians DF. The clinical wear of three posterior composites. *Br Dent J.* 1990; 169: 355-360.
15. Bryant RW. Direct posterior composite resin restorations: A review. 1. Factors influencing case selection. *Aust Dent J.* 1992;37:81-87.
16. Bryant RW. Direct posterior composite resin restorations: A review. 2 Clinical technique. *Aust Dent J.* 1992;37:161-171.
17. Kemp-Sholte CM, Davidson CL: Marginal integrity related to bond strenght and strain capacity of composite resin restorative systems, *J Prosthet Dent.* 64:658, 1990.
18. Roulet JF, Wilson N, Fuzzi M. *Advances in Operative Dentistry.* Vol 2. Quintessence books 2001.
19. Yap AUJ effectiness of polimerization in composite restoratives claming bulk placement: impact of cavity depth exposure time. *Oper Dent.* 200. 25:113-120.
20. Rufenach CR. *Fundamentals of Esthetics.* Chicago: Quintessence. 1990.
21. Roulet JF, Degrande M. Adhesión, the silent revolution in dentistry. Quintessence 2000. Cap 3, 5, 6
22. Crispin DJ. *Bases practicas de la odontología estetica.* Masson 1998
23. Chain M. Baratieri M. *Restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores.* Ed 1. 2001 Editora Artes Medicas.
24. Barrancos M. *Operatoria dental tercera edición editorial panamericana* 1999. cap 17, 19, 21, 22, 24, 25, 32
25. Goldstein RE. *Change your smile.* Chicago: Quintessence, 1.984
26. Ascheim KW, Dale BG. *Esthetics Dentistry. A clinical Aproach to thecnicques and materials.* 1a ed. Quintessence 2001.
27. Brunsvold MA, Lane JJ. The prevalence of overhanging dental restorations and their influencing case selection. *Aust Dent J.* 1992; 37: 81-87.
28. Mazer RB, Leinfelder KF, Russell CM. Degradation of microfilled posterior composite. *Dent Mater.* 1992; 8: 185-189.
29. Wilson EG, Mandradjieff M, Brindock T. Controversies on posterior composite resin restorations. *Dent Clin North AM.* 1990; 34:27-44.
30. Papa J, Wilson PR, Tyas MJ. Tunnel restorations: A review. *L Esthet Dent.* 1992;4 : 4-9.
31. Leinfeilder KF. Using composite resin as a posterior restorative material, *J am Dent Assoc.* 1991; 122:65-70.
32. Bryant RW, Mahler DB. Modulos of elasticity in bending of composites and amalgams. *J Prosthet Dent.* 1987;12: 158-163.
33. Summitt JB, Della BA. The strength of class II composite restorations as affected by preparation design . *Quintessence Int.* 1994;25-251-257.
34. Warren JA, Clark NP. Posterior composite resin: Current trends in restorative techniques, Part I. Pre –preparation considerations preparation, dentin treatment. *Gen Dent* 1987;9:368-372.
35. Amalgam update. *FDI Dent World* 1992 (Sept-Oct):14-15.
36. Crim GA. Microleakage of three resin placement techniques. *Am J Dent* 1991; 4:69-72
37. Hansen EK, Asmussen E. Marginal adaptation of posterior resins: Effect of dentin-bonding agent and hygroscopic expansion. *Dent Mater.* 1989;5:122-126.
38. Fusayama A, Kohno A. Marginal closure of composite restorations with the gingival wall in cementum/dentin. *J Prosthet Dent* 1989;61:293-296.
39. Eakle WS. Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. *J Dent Res.* 1986;65:149-153.

40. Joynt RB, Wieckowski G, Klockowski R, Davis EL. Effects of composite restorations on resistance to cuspal fracture in posterior teeth, *J Prosthet Dent*. 1987;57:431-435.
41. Stampfli LL, Nicholls JL, Brudvik JS, Jones SW. Fracture resistance of teeth with resin bonded restorations. *J Prosthet Dent*. 1986;55:694-698.
42. Fissore B, Nicholls JL. Load fatigue of teeth restored by a dentin bonding agent and a posterior composite resin, *J Prosthet Dent*. 1991;61:294-296.
43. Ferracane JL, *Materials in dentistry Principles and applications*. Philadelphia. 1985:88-102.
44. Craig RG (ed) *Dental Restorative Materials*. Ed 8. St Louis: Mosby. 1989;262.
45. Tveit AB. Radiographic diagnosis of caries and marginal defects in connection with radiopaque composite fillings. *Dent Mater* 1986;2:159-162.
46. Akerboom HBM, Kreulen CM, van Amergougen WE, Mol A. Radiopacity of posterior composite resins, composite resin luting cements, and glass ionomer cements. *J Prosthet Dent*. 1993;70:351-355.
47. Espelid I, Tveit AB, Erickson RL, Keck SC, Glasspole EA. Radiopacity of restorations and detection of secondary caries. *Dent Mater*. 1991;7:114-117.
48. Bowen RL, Marjenhoff WA. Dental composites/glass ionomers: The materials. *Adv Dent Res*. 1992;6:44-49.
49. Bullard RH, Leinfelder KF, Russell CM. Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage. *J Am Dent Assoc*. 1988;116:871-874.
50. Reech ES, Masser HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod*. 1989;15:512-516.
51. Eick JD, Welch FC. Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on postoperative sensitivity. *Quintessence Int*. 1986;17:103-111.
52. Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Evaluation of clinical performance for posterior composite resins and dentin adhesives. *Oper Dent*. 1987;12:53-87.
53. Lutz F, Krejci I, Barbakow F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations. *Dent Mater* 1991;7:107-113.
54. Barnes DM, Holston AM, Strassler HE, Shires PJ. Evaluation of clinical performance of twelve posterior composite resins with a standardized placement technique. *J Esthet Dent* 1990;2:36-43.
55. Barnes DM, Blank LW, Thompson VP, Holston AM, Gingell JCP. A 5- and 8-year clinical evaluation of a posterior composite resin. *Quintessence Int*. 1991;22:143-151.
56. Dickinson GL, Gerbo LR, Leinfelder KF. Clinical evaluation of a highly wear resistant composite. *Am J Dent* 1993;6:85-87.
57. Wendt SL, Leinfelder KF. Clinical evaluation of a posterior resin composite: 3 year results. *Am J Dent*. 1994;7:497-499.
58. Zickert I, Emilson CG, Krasse B. Correlation of level and duration of streptococcus mutans infection with incidence of dental caries. *Infect Immun*. 1983;39:982-985.
59. Brannstrom M. Infection beneath composite resin restorations: Can it be avoided?. *Oper Dent*. 1987;12:158-163.
60. Brannstrom M. Hydrodynamic theory of dentinal pain: Sensation in preparations, caries and the dentinal crack syndrome. *J Endod* 1986;12:453-457.
61. Bryant RW, Mahler DB. Modulus of elasticity in bending of composites and amalgams. *J Prosthet Dent* 1986;56:243-248.
62. Burgess JO, Barghi N, Chan D, Hummert TA. A comparative study of three glass ionomer base materials. *Am J Dent* 1993;6:137-141.
63. Coli P, Blixt M, Brannstrom M. The effect of cervical grooves on the contraction gap in Class 2 composites. *Oper Dent*. 1993;18:33-36.
64. Crim GA. Microleakage of three resin placement techniques. *Am J Dent*. 1991;4:69-72.

65. Crispin BJ. Bases practicas de la odontología estetica. Masson. 1.998
66. Willems G. Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Three year follow up of five posterior composites: in vivo wear. J Dent 1993;21:74-78.
67. Willems G. Lambrechts P, Lesaffre, Braem M, Vanherle G. Three year follow up of five posterior composites: Study of diferencial wear. J Dent. 1993;21:79-86.
68. Mitchem JC, Gronas DG. In vivo evaluation of the wear of restorative resin. J AM Dent Assoc. 1982; 104:333-335.
69. Dawson AS. Smales RJ. Restoration longevity in an Australian Defense Force population. Aust Dent J 1992;37:196-200.
70. Gerbo L, Leinfelder KF, Mueninghoff L, Rusell C. Use of optical standards for determining wear of posterior composite resins. J Esthet Dent. 1990;2:148-152.
71. Willems G. Lambrechts, Braem M, Vanherle G. Composite resins of the 21 st century. Quintessence Int. 1993;24:641-648.
72. Leifendler KF. Posterior composite resin J Can Dent Assoc 1989;55:34-39.
73. Soderholm KJ, Zigan M, Ragan M, Fischlschweiger W, Bergman M. Hydrolytic degradation of dental composites. J Dent Res. 1985;63:1248-1254.
74. Mitchem JC, Gronas DG. In vivo evaluation of the wear of restorative resin. J Am Dent Assoc. 1982;104:333-335.
75. Koike T, Hasegawa T, Manabe A, Itoh K, Wakumoto S. Effect of water sorption and thermal stress on cavity adaption of dental composites. Dent Mater. 1990;6:178-180.
76. Venhoven BAM, Degee AJ, Davidson CL. Polymerization contraction and conversion of light curing Bis GMA Based methacrilate resins. Biomater. 1993;14:871-875.
77. Moring D, Douglas WH Cusp reinforcement by the acid etch technique J Dent Res. 1984;63:1075-1078.
78. Ferracane JL, Antonio RC, Matsumoto H. Variables affecting the fracture toughness in aged composites. J Dent Res. 1992;71:13-19.
79. Ferracane JL, Marker VA, Solvent degradation and reduced fracture toughness in aged composites. J Dent Res. 1992:88-102.
80. Lunding SA Studies on posterior composite resins with special reference to class II restorations. Swed Dent J. 1990;73:6-33.
81. Friedman J, Variability of lamp characteristics in dental curing lights. J Esthet Dent. 1989;1:189-190.
82. Asmussen E. Softening of BISGMA-based polymers by ethanol and by organic acids of plaque Scand J Dent Res 1984;92:257-261.
83. Ratanapridakul K, Leifelder K Thomas J, Effect of finishing on the vivo wear rate of a posterior composite resin. J Am Dent Assoc 1989;15: 512-516.
84. Bailey SJ. Swift EJ. Effects of home bleaching products on composite resins. Quintessence Int 1992;23:489-494.
85. Bertolotti RL. Posterior composite technique utilizing directed polymerization shrinkage and a novel matrix. Aesthet Chron 1991;3:53-58.
86. Hilton TJ, Schwartz RS. The effect of air thinning on dentin adhesive strength. Oper Dent 1995;20:133-137.
87. Tyas MJ. Colour stability of composite resins. A clinical comparison. Aus Dent J. 1992;37:88-90.
88. Rueggeberg FA, Jordan DM Effect of light tip distance on polymerization of resin composite. Int J Prosthodont. 1993;6:363-370.
89. Fusayama T, Indications for self cured and light cured adhesive composite resins. J Prosthet Dent. 1992;67:46-51.
90. Segura A, Donly KJ. In vitro posterior composite Polymerization recovery following Hygroscopic Expansion. J Oral Rehabil. 1993;63:1248-1254.
91. Erickson D, Derant T Reduction of cervical gaps in class II composite resin restorations. J Prosthet Dent. 1991;65:33-37.

92. Von Beetzen M, Li J, Nicander I, Sundstrom F. Microhardness and porosity of class II light cured composite restorations cures with a transparent cone attached to the light curing wand. *Oper Dent.* 1993;18:103-109.
93. Warren JA, Clark NP. Posterior composite resin: Current trends in restorative techniques, Part II. Insertion, finishing, and polishing. *Gen Dent.* 1987;10:497-499.
94. Rowe AHR. A five year study of the clinical performance of a posterior composite resin restorative material. *J Dent.* 1989;17:86-89.
95. Donly KJ, Wild TW, Bowen RL, Jensen ME. An in vitro investigation of the effects of glass inserts of the effective composite resin polymerization shrinkage. *J Dent Res.* 1989;68:1234-1237.
96. Tjan AHL, Bergh BH, Lidnet C. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent.* 1992;67:62-66.
97. Lutz F, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: A new restorative technique. *Quintessence Int* 1986;17:777-784.
98. Wierzchowski F, Joynt RB, Klockowski R, Davis EL. Effect of incremental versus bulk fill technique on resistance to cuspal fracture of teeth restored with posterior composite. *J Prosthet Dent.* 1988;60:283-287.
99. Prati C. Early marginal microleakage in class II resin composite restorations. *Dent Mater.* 1989;5:392-398.
100. Winson EG, mandradjieff M, Brindock T. Controversies in posterior composite resin restorations. *Dent Clin North Am.* 1990;34:27-44.
101. Lutz F, Krejci I, Barbakow F. The importance of proximal curing in posterior composite resin restorations. *Quintessence int.* 1992;23:605-609.
102. Lutz F, Krejci I, Barbakow F. Restoration quality in relation to wedge mediation light channeling. *Quintessence Int* 1992;23:763-767.
103. Albers HF (ed.). *Direct composite restoratives.* ADEPT Report 1991;2:53-64.
104. Albers HF (ed). *Finishing direct restoratives.* ADEPT Report. 1992;3:-16.
105. Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on dental composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 1994;125:667-701.
106. Pratten DH, Jonson GH. An evaluation of finishing instruments for and anterior and a posterior composite. *J Prosthet Dent.* 1988;60:154-158.
107. Leinfelder KF, Wilder AD, Teixeira AC. Wear rates of posterior composite resins. *J Am Dent Assoc.* 1986;112:829-833.
108. Wu W, Cobb EN. A silver staining technique for investigating wear of restorative dental composites. *J Biomed Mater Res.* 1981;15:343-348.
109. Dickinson GL, Leinfelder KF. Assessing the long term effect of a surface penetrating sealant. *J Am Dent Assoc.* 1993;124:68-72.
110. Gibson GB, Richardson AS, Patton RE, Waldman R. A clinical evaluation of occlusal composite and amalgam restorations: one and two year results. *J Am Dent Assoc* 1982;104:335-337.
111. Kawai K, Leinfelder KF. Effect of surface penetrating sealant on composite wear. *Dent Mater.* 1993;9:108-113.
112. Guzman HJ. *Biomateriales odontológicos de uso clínico.* 2ª Ed 1999.
113. Albers HF. *Tooth colored restorations.* Cotati: Alto Books 1985, 7:31-32.
114. Baratieri LN, Andrada MAC. *Procedimientos restauradores.* 2ª Ed. Quintessence 1992.
115. Clark EB. *Tooth color selection.* J Am Dents Assoc. 1933; 20:1065-1073.
116. Muia PJ. *The four dimensional tooth color system.* Chicago Quintessence 1998.
117. Pikington EL. *Esthetic and optical illusion in dentistry.* J Am Dent Assoc. 1936; 23: 641-651.
118. Yamamoto M, Miyoshi Y, Kataoka S. *Special discusión – fundamental esthetic.* Countourg

- techniques for metal ceramic restorations. Quintessence Dent Tech. 1990/1991. 14; 10-81.
- 119.** Schmidsehr JF. Atlas de odontología estética. Ed Masson. 1999.
- 120.** Phillips RW. LA ciencia de los materiales dentales 10 th edición. WB Saunder compani philadelphia.
- 121.** Lutz f, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin. J Prosthet Dent. 1983;50:480-486
- 122.** Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. J Am Dent Assoc. 1990;120:177-181
- 123.** Shinkai K, Suzuki S, Leinfelder KF, Kath Y. How heat treatment and thermal cycling affect wear of composite resin inlay. J of Dent Assoc. 1994;125:1467-1472
- 124.** Stephens EB, Button GL, Gunsolley JC, Knoop microhardness comparison: Heat tempered vs light cured composite resin. J Dent Res. 1990; 69:31013
- 125.** Strassler H, Litkowsiki L, Inlay de resina. Quintessence 1996. pp 117-131. Sao Paolo.
- 126.** Razak AA, Harrison A. The optimum curing cycle for a light and heat cured composite inlay material. Journal of Oral Rehabilitation. 1997;24:197-202.
- 127.** Went SL. Time as a factor in heat cured composite resin. Quintessence int. 1989;20:259-263.

## Correspondencia

[Apelaez@ces.edu.co](mailto:Apelaez@ces.edu.co)  
[osaldarriaga@ces.edu.co](mailto:osaldarriaga@ces.edu.co)

